

**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA EL APRENDIZAJE
PRESENCIAL DE DIBUJO TRIDIMENSIONAL EN PERSPECTIVA PARA EL CURSO DE
DIBUJO BÁSICO EN INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO**

Maria Fernanda Suescum Quezada
Ingeniería de Diseño de Producto

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de
MAGISTER EN INGENIERÍA

Asesor: Jose Fernando Martínez Cadavid

MEDELLÍN – COLOMBIA
UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE INGENIERÍA
2017

RESUMEN

El presente proyecto tiene como principal foco el ***Desarrollo de una herramienta pedagógica para asistir el aprendizaje en el módulo de Dibujo Tridimensional perteneciente al curso de Dibujo Básico, llamado Dibujo para la Creación, para el Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto.***

La herramienta propuesta en este proyecto se encuentra enmarcada en un programa de índole presencial, por lo que desde su planteamiento ésta debe apoyar al docente en sus momentos de interacción con el estudiante en el aula, y consiste en un recurso para el aprendizaje efectivo de los educandos de los cursos de Dibujo Básico para Ingeniería de Diseño de Producto.

La relevancia de este proyecto radica en facilitar el aprendizaje para el estudiante, partiendo de un modelo pedagógico centrado en los mismos estudiantes, entendiendo sus problemas relacionados al dibujo tridimensional y definiendo la manera más asertiva que permita el aprendizaje significativo de la temática del Dibujo Tridimensional en perspectiva en el curso de Dibujo para la Creación.

Con esta herramienta como soporte al sistema de enseñanza y aprendizaje, se tendrá un módulo completo en el que profesor puede avanzar en sus temáticas y lograr la evolución y adquisición de competencias en el dibujo tridimensional en perspectiva.

Para el desarrollo de este Recurso Pedagógico, se considera en primera instancia cuál es Modelo Pedagógico acogido por la Universidad Eafit y el Programa (Micro-Currículo) de Dibujo Básico en Ingeniería de Diseño de Producto de la misma. También son sujeto de investigación y análisis los Programas Académicos de *Dibujo para el Diseño de Productos* que existen en la comunidad académica a nivel global, cuáles son las herramientas para la Enseñanza y Aprendizaje del dibujo tridimensional en perspectiva y cuáles son los actores y sus roles dentro de los modelos de enseñanza/aprendizaje tradicionales y actuales.

Este proyecto también encuentra argumentación en la identificación de las principales dificultades que presentan los estudiantes del curso Dibujo para la Creación, las cuales inhiben su evolución en habilidades y competencias en el Dibujo. Igualmente, para ejecución de este trabajo, se recopilan opiniones de expertos sobre el micro-currículo de Dibujo y hacia dónde debería evolucionar.

El proyecto, según lo anteriormente expuesto, consta de los siguientes ejes temáticos:

- *Identificación de los principales problemas que presentan los estudiantes que cursan Dibujo para la Creación, que inhiben su evolución en habilidades y competencias.*

- *Desarrollo de una herramienta de soporte para el aprendizaje presencial del Dibujo Tridimensional en Perspectiva Lineal, enmarcada en el modelo pedagógico para el curso de Dibujo Básico en Ingeniería de Diseño de Producto.*

Es importante destacar aquí, que esta investigación, a pesar de poder tener un interés más generalizado, ha sido llevada a cabo con el propósito específico de mejorar la enseñanza del Dibujo Tridimensional a través de una propuesta de herramienta para un grupo de alumnos específico, en circunstancias particulares, que para el caso son los estudiantes de primer semestre de Ingeniería de Diseño de Producto, que ingresan al primer curso de Dibujo “Dibujo para la Creación”.

Palabras Clave: *Dibujo Tridimensional, Dibujo en Perspectiva, Aprendizaje Significativo, Ingeniería de Diseño de Producto, Herramienta Pedagógica, Diseño, Design Thinking, Modelo Pedagógico.*

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A continuación, se enuncian con su respectivo significado, las palabras claves en el marco de este proyecto.

Aprendizaje: El aprendizaje se concibe como la reconstrucción de los esquemas de conocimiento del sujeto a partir de las experiencias que éste tiene con los objetos -interactividad- y con las personas –intersubjetividad - en situaciones de interacción que sean significativas de acuerdo con su nivel de desarrollo y los contextos sociales que le dan sentido (Segura, 2003) (Salas Zapata, 2005).

Aprendizaje Presencial: En el marco del proyecto se define Aprendizaje Presencial como aquel que ocurre en el aula de clase, en los tiempos estimados por el programa de Dibujo para la Creación y en presencia y con el apoyo del profesor asignado para impartir los conocimientos.

Aprendizaje por Recepción: se le da al estudiante el contenido como un producto ya terminado, como un resultado final para que éste lo archive, lo acumule y lo incorpore (como una teoría, una ley, una fórmula matemática) (Ausubel, 1963).

Competencia (En el Contexto de la Educación): Competencia puede definirse de manera sencilla como “el resultado de un proceso de integración de habilidades y de conocimientos (Salas Zapata, 2005).

Currículo: Es el medio, la vía, el instrumento del cual depende el proceso educativo (De Zubiría Samper, 1999). “Conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional” (Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, n.d.).

Destreza: Habilidad, Arte, primor o propiedad con que se hace algo. (Real Academia Española, 2016).

Dibujo Tridimensional: Gráfico en el que las figuras o elementos tienen un espacio de tres (3) dimensiones: Largo, Ancho y Alto. Esta representación se realiza en un medio bidimensional como lo es el papel o pantalla de una tableta. También se describe como “representaciones Efectivas de la Forma” en las que algo específico puede ser reconocido e interpretado por un observador (John Willats).

Habilidad Cognitiva: Las habilidades cognitivas son operaciones del pensamiento y facilitadoras del conocimiento, por medio de las cuales el sujeto puede apropiarse de los contenidos y del proceso que usó para ello (Santillana, 2008) y, posteriormente, poder recuperarlos y utilizarlos dónde, cuándo y cómo convenga.

Herramienta Pedagógica: Es todo aquel medio o elemento que interviene en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes y facilita y optimiza la calidad de la información que se está impartiendo, a saber: el diseño del currículo; los métodos, los modelos pedagógicos, y los recursos didácticos usados por el docente; la motivación, el contexto en el que se desarrolla el proceso de enseñanza y las evaluaciones. (Patiño, 2014)

Inteligencia Visual Espacial: Es la habilidad para imaginar rotaciones de objetos o sus partes en un espacio tridimensional (Burnet & Lane, 1980) (McGee, 1979). Es fundamental tener en cuenta que éste tipo de inteligencia está presente en toda actividad humana (Lugo, 2008).

Machote: [cosa, persona] Que sirve de patrón, dechado o modelo (Real Academia Española, 2016). En el contexto del periodismo, es un prototipo del documento con los temas que contendrá, también se conoce como “*dummy*”.

Micro Currículo: Nivel áulico de concreción curricular. Es el programa específico que desarrollan los docentes como parte de su responsabilidad académica. (Cuervo, Uribe, Gutiérrez, Ramírez, Gómez, & Hurtado, 2016).

Modelo Pedagógico: Un modelo Pedagógico es una herramienta conceptual inventada por el hombre para entender mejor la educación, es la representación del conjunto de relaciones que describen un fenómeno. “Un modelo pedagógico es una representación de las relaciones que predominan en el fenómeno de enseñar” (Aja Fernández, 1990) Comprende los procesos relativos a las cuestiones pedagógicas de cómo se aprende, cómo se enseña, las metodologías adecuadas para la asimilación significativa de los conocimientos, las aplicaciones didácticas, el currículo y la evaluación de los aprendizajes. (Universidad Mariana, 2008)

Pensum: Plan de estudios de una carrera Universitaria (Real Academia Española, 2016).

Perspectiva Lineal: También Perspectiva Cónica. Técnica que describe, a través de un conjunto de reglas, la forma en cómo se deben dibujar los objetos sobre una superficie plana, para que se parezcan con los objetos observados en la realidad tridimensional.

Tabla Digitalizadora: *También Tableta Digitalizadora, Tablet Digitalizadora, Tablet Gráfica.* Es un dispositivo que permite al usuario introducir gráficos o dibujos a mano, tal como lo haría con lápiz y papel. También permite apuntar y señalar los objetos que se encuentran en la pantalla (Fontanills Gómez & Franquesa Ferrer, 2011).

ABREVIACIONES

CAD: Computer Aided Design.

DPC: Dibujo para la Creación

DPF: Dibujo para la Formalización

EDP_ Especificaciones de Diseño de Producto

IDP: Ingeniería de Diseño de Producto

PDS: Product Design Specifications

3D: Tres Dimensiones, Tridimensional.

2D: Dos Dimensiones, Bidimensional.

P123: "Perspectiva en 1, 2, 3"

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	II
GLOSARIO DE TÉRMINOS	IV
ABREVIACIONES	VI
TABLA DE CONTENIDO	IIV
IMÁGENES	X
FIGURAS	XI
TABLAS	XII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 LA IMPORTANCIA DEL DIBUJO EN EL PROCESO DE DISEÑO	1
1.2 EL DIBUJO TRIDIMENSIONAL	2
1.2.1 LA PERSPECTIVA LINEAL	3
1.2.2 PARÁMETROS DE UN BUEN DIBUJO	4
1.2.3 HABILIDADES INVOLUCRADAS EN EL ACTO DE DIBUJAR	5
1.3 MODELO PEDAGÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO DE EAFIT	6
1.3.1 CURRÍCULO DE DIBUJO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO EN EAFIT	7
1.4 MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA	10
1.5 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	11
1.5.1 ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO?	11
1.5.2 ¿CÓMO APRENDEMOS?	12
1.6 LA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA	13
1.6.1 ¿QUÉ ES UNA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA?	13
1.6.2 REQUERIMIENTOS DE UNA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	14
1.6.3 CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA PERSPECTIVA LINEAL	16
1.7 ANTECEDENTES	20
1.7.1 MODELOS PEDAGÓGICOS EN EL DIBUJO	20
1.7.2 BARRERAS EN EL APRENDIZAJE DEL DIBUJO	21
1.7.3 TEST DE DIAGNÓSTICO DE DIBUJO EN PERSPECTIVA LINEAL	23
1.8 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
1.8.1 OBJETIVO GENERAL	28
1.8.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
1.8.2 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	29
1.8.2.1 RIESGOS METODOLÓGICOS	29
1.8.2.2 ALCANCE	29

2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	30
2.1.1 METODOLOGÍA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA (ACTION RESEARCH)	30
2.1.2 METODOLOGÍA DESIGN THINKING	31
2.2 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	32
2.3 PROCEDIMIENTO	32
2.3.1 FASE 1: EXPLORACIÓN Y REFLEXIÓN INICIAL DEL PROBLEMA	32
2.3.1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE MODELOS PEDAGÓGICOS EN DIBUJO	33
2.3.1.2 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON EXPERTOS	34
2.3.1.3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE CONCEPTOS RELACIONADOS	34
2.3.1.4 TEST DE DIAGNÓSTICO	34
2.3.1.5 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y RECOPIACIÓN DE DIFERENTES HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS	35
2.3.2 FASE 2: PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	35
2.3.2.1 CO-CREACIÓN	36
2.3.2.2 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON EXPERTOS	36
2.3.2.3 PLANTEAMIENTO DE METODOLOGÍA PARA DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS EN DIBUJO	37
2.3.2.4 ESTRUCTURACIÓN DE LA HERRAMIENTA, CONTENIDOS Y EJERCICIOS	38.
2.3.2.5 IDEACIÓN: GENERACIÓN DE PROPUESTA DE DISEÑO DE HERRAMIENTA PEDAGÓGICA	38
2.3.3 FASE 3: ACCIÓN E IMPLEMENTACIÓN	38
2.3.3.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA	40
2.3.3.2 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE USABILIDAD	40
2.3.3.3 EVALUACIÓN DE EXPERTOS MEDIANTE RÚBRICAS DE CALIFICACIÓN	40
2.3.4 FASE 4: OBSERVACIÓN Y REFLEXIÓN	41
3. RESULTADOS	41
3.1 METODOLOGÍA PLANTEADA PARA DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS DE DIBUJO EN IDP	41
3.1.1 ETAPA 1: ESTRUCTURACIÓN Y DISEÑO DE LA HERRAMIENTA	42
3.1.1.1 FASE 1: EXPLORACIÓN	42
3.1.1.2 FASE 2: DESARROLLO	43
3.1.2 ETAPA 2: IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA	45
3.1.2.1 FASE 3: EVALUACIÓN	45
3.1.2.2 FASE 4: REFINAMIENTO	46
3.2 GENERACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	47
3.2.1 ENTREVISTAS CON EXPERTOS	47

3.2.2 SESION DE CO-CREACION CON ACTORES DEL PROBLEMA	48
3.2.3 LISTADO DE REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE PERSPECTIVA LINEAL	50
3.3. PROPUESTA DE LA HERRAMIENTA “PERSPECTIVA EN 123”	57
3.3.1 CONTEXTO CURRICULAR DE LA HERRAMIENTA	57
3.3.2 ATRIBUTOS GENERALES DE LA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA	59
3.3.3 ESTRUCTURA GENERAL DE LA HERRAMIENTA	61
3.3.3.1 LIBRO TEÓRICO-PRÁCTICO	62
3.3.3.1.1 EJES TEMÁTICOS INTRODUCTORIOS	64
3.3.3.1.2 EJES TEMÁTICOS CENTRALES	66
3.3.3.2. AYUDAS A LA PERSPECTIVA	71
3.3.4 DISEÑO FORMAL DE LA HERRAMIENTA	74
3.3.4.1 PROTOTIPO DE LA HERRAMIENTA	75
3.3.5 DISEÑO GRÁFICO DE LA HERRAMIENTA	79
4. VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA	80
4.1 PRUEBA DE USABILIDAD CON EXPERTOS	80
4.1.1 PROTOCOLO PARA LA ENCUESTA DE USABILIDAD	80
4.1.2 RESULTADOS ENCUESTA USABILIDAD	83
4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA EN UN GRUPO DE DIBUJO PARA LA CREACIÓN	86
4.2.1 PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PARA EXPERTOS	89
4.2.1.1 RÚBRICA DE EVALUACIÓN	90
4.2.2 RESULTADOS	91
4.2.2.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO A	91
4.2.2.2 ANÁLISIS ESTUDIANTES GRUPO B	92
5. REFINAMIENTO DE LA HERRAMIENTA P123	94
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
6.1 CONCLUSIONES	98
6.2 RECOMENDACIONES	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
ANEXOS	111
Anexo 1: Modelos pedagógicos de dibujo en el mundo	111
Anexo 2: Test de Diagnóstico de dibujo en perspectiva lineal	120
Anexo 3: Entrevistas con actores del problema	151
Anexo 4: Sesión creativa con monitores de dibujo básico	175
Anexo 5: Libro Teórico-práctico herramienta P123	190
Anexo 6: Evaluación de Usabilidad	260
Anexo 7: Implementación de la herramienta en un grupo de dibujo para la creación	292

IMÁGENES

Imagen [1]. El Dibujo en el proceso de Diseño _____	1
Imagen [2]. Representación de un cubo en Perspectiva Lineal de dos puntos de fuga _____	4
Imagen [3]. Estudiantes durante realización del Test de Diagnóstico _____	24
Imagen [4]. Segmentos del machote realizado _____	62
Imagen [5]. Ejercicio didáctico de reconocimiento del Observador _____	64
Imagen [6]. Páginas asociadas al reconocimiento de la Línea de Horizonte _____	65
Imagen [7]. Páginas del libro teórico práctico que describen los principios de perspectiva _____	66
Imagen [8]. Secciones de Definición y Tips en el libro teórico-práctico _____	67
Imagen [9]. Algunos ejemplos de hojas con “Tutoriales paso a paso” y “Hazlo tú mismo” _____	68
Imagen [10]. Algunos de los ejercicios prácticos propuestos en el libro _____	68
Imagen [11]. Tutoriales sobre construcción de sólidos _____	69
Imagen [12]. Casos prácticos del libro _____	70
Imagen [13]. Construcción de sólidos con plastilina incluida en la herramienta _____	71
Imagen [14]. Ejemplo de volúmenes plegables que incluye la herramienta _____	72
Imagen [15]. Lapiceros, Marcador y regla incluidos en la herramienta _____	73
Imagen [16]. Retículas de apoyo que vienen incluidas en la USB _____	73
Imagen [17]. Ejemplo Maletín Set de Arte (Etsy, 2007) _____	75
Imagen [18]. Prototipo de la herramienta pedagógica P123 _____	76
Imagen [19]. Ejercicios del capítulo 1PF realizados por diferentes estudiantes del grupo A. (Caso diseño de interiores) _____	87
Imagen [20]. Ejercicios del capítulo 2PF realizados por diferentes estudiantes del grupo A. (Caso botellas para agua Dasani) _____	87
Imagen [21]. Ejercicio de evaluación de perspectiva para estudiantes grupo A y grupo B _____	88
Imagen [22]. Instrucciones para la evaluación con rúbricas por parte de expertos _____	89
Imagen [23]. Refinamiento en el diseño gráfico _____	95
Imagen [25]. Refinamiento inclusión ejercicios de perspectiva con diseño de productos _____	96
Imagen [24]. Refinamiento Organización primer segmento del libro teórico-práctico (Introducción) _____	97

FIGURAS

Figura [1]. Habilidades involucradas en el acto de dibujar _____	5
Figura [2]. Elementos del Sistema Académico del departamento de Ingeniería de Diseño de Producto Universidad Eafit. (Martínez, 2010) _____	6
Figura [3]. Programas de Dibujo de la Universidad EAFIT _____	8
Figura [4]. Aspectos Claves del Modelo Pedagógico Constructivista _____	11
Figura [5]. Fases del Aprendizaje Significativo. (Acosta, 2002) (Amador, 2007) (Ausubel, 1963) (Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H., 1978) _____	13
Figura [6]. Requisitos de una Herramienta Pedagógica desde la significatividad del Material. (Ausubel, 1963) (Gagné, 1970) _____	14
Figura [7]. Taxonomía Clasificación de Herramientas Pedagógicas para Enseñanza/Aprendizaje de Perspectiva Lineal _____	16
Figura [8]. Hallazgos Comunes en los Modelos Pedagógicos de Dibujo en el Mundo _____	21
Figura [9]. Barreras en el Aprendizaje del Dibujo _____	22
Figura [10]. Taxonomía de Perfiles del Estudiante de acuerdo al tipo de dibujos realizados _____	26
Figura [11]. Matriz Ishikawa con posibles causantes del Bajo Nivel de Dibujo en los estudiantes IDP _____	27
Figura [12]. Ciclo de la Metodología Investigación Acción Participativa _____	31
Figura [13]. Sesión Creativa con monitores de dibujo básico _____	49
Figura [14]. Hallazgos comunes resultantes de la sesión creativa _____	50
Figura [15]. Fuentes y conceptos que originan el EDP de la herramienta pedagógica _____	51
Figura [16]. Estructura de la herramienta P123 _____	61
Figura [17]. Mapa Libro teórico-práctico de la Herramienta P123 _____	63

TABLAS

Tabla [1]. Micro-currículo del programa Dibujo para la Creación_____	9
Tabla [2]. Requerimientos Específicos de Herramienta Pedagógica Según Contenido y Forma (Ausubel, 1963) (Ogalde & Bardavid, 1991) (Parcerisa, 1996) (Wade)_____	15
Tabla [3]. Tipos de Herramientas Pedagógicas para Perspectiva Lineal_____	18
Tabla [4]. Modelos pedagógicos de dibujo en el mundo_____	20
Tabla [5]. Fase 1 de la Metodología de la Investigación_____	33
Tabla [6]. Fase 2 de la Metodología de la Investigación_____	36
Tabla [7]. Metodología planteada para Desarrollo de Herramientas Pedagógicas de Dibujo_____	37
Tabla [8]. Fase 3 de la Metodología de la Investigación_____	39
Tabla [9]. Fase 4 de la Metodología de Investigación_____	41
Tabla [10]. Metodología para Diseño y Desarrollo de Herramientas Pedagógicas de Dibujo en IDP_____	42
Tabla [11]. Etapa de Estructuración y Diseño de la Herramienta – FASE 1: Exploración_____	43
Tabla [12]. Etapa de Estructuración y Diseño – FASE 2: Desarrollo_____	44
Tabla [13]. Etapa de Implementación – FASE 3: Evaluación_____	46
Tabla [14]. Etapa de Implementación – FASE 4: Refinamiento_____	47
Tabla [15]. Cuadro de Aportes de las Entrevistas_____	48
Tabla [16]. Síntesis de aportes relacionados al contenido de la herramienta pedagógica_____	52
Tabla [17]. Síntesis de aportes relacionados a la forma de la herramienta pedagógica_____	53
Tabla [18]. Listado de Requerimientos de Producto de la herramienta pedagógica_____	55
Tabla [19]. Encuesta de Usabilidad, sección calificación numérica de 1 a 5_____	82
Tabla [20]. Sugerencias de Mejora para la Herramienta Pedagógica P123_____	84
Tabla [21]. Rubricas para calificación del ejercicio de perspectiva realizado por grupos A y B_____	90
Tabla [22]. Resultados calificaciones del grupo A_____	91
Tabla [23]. Resultados calificaciones del grupo B_____	92

1. INTRODUCCIÓN

1.1 LA IMPORTANCIA DEL DIBUJO EN EL PROCESO DE DISEÑO

El dibujo es una actividad que toma lugar a lo largo del proceso de diseño y es de gran valor para capturar y comunicar ideas de diseño. Es así que se constituye como el primer lenguaje del diseño de productos, donde hay un diálogo sostenido entre el diseñador con sus representaciones y que trasciende barreras lingüísticas y culturales. Es también el principal medio de pensamiento y la forma más rápida y eficiente para definir, organizar, clarificar y registrar problemas de ideación y desarrollo de la forma y la función. (Do & Gross, 1996) (Technical University of Denmark, 2011) (Yang & Cham, 2006).

La habilidad para articular ideas y el acto de diseñar a través del dibujo es una de las herramientas más valiosas que un Ingeniero de Diseño de producto puede poseer. *“Para los diseñadores, el dibujo es un vehículo para razonar el diseño, por lo que las marcas espontáneas hechas en papel mediante el dibujo conforman un registro parcial del pensamiento del diseñador”* (Do & Gross, 1996). La Imagen [1]. *El Dibujo en el proceso de Diseño*, muestra cómo el dibujo suporta el proceso de diseño desde el nacimiento de la idea o concepto, hasta llegar a un producto final detallado.

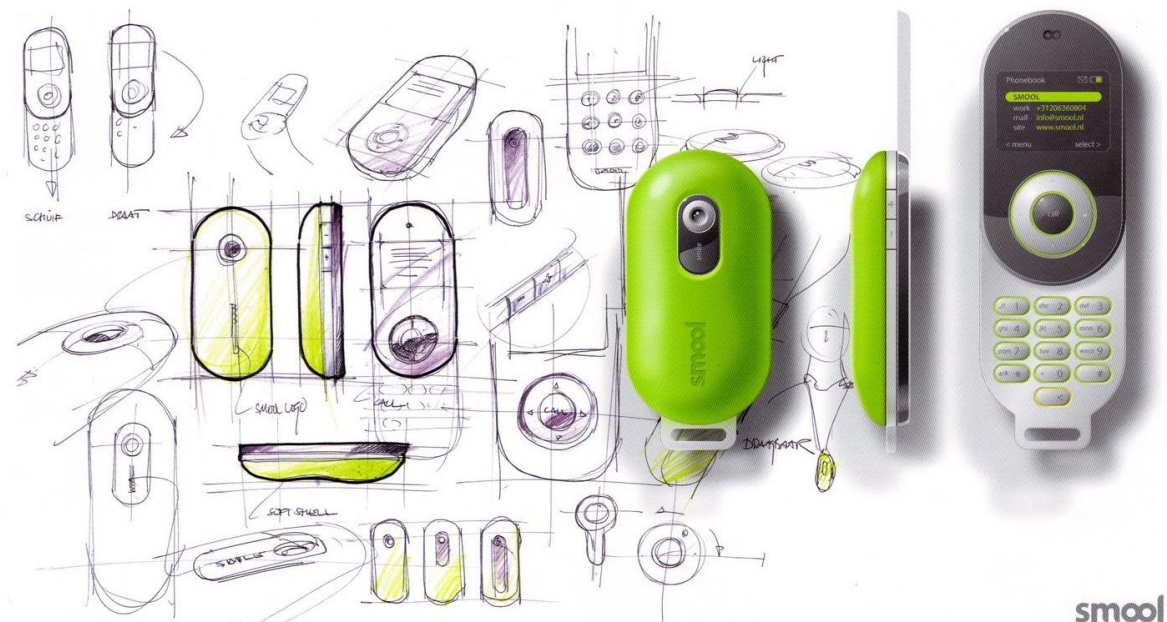


Imagen [1]. El Dibujo en el proceso de Diseño. Imagen Tomada del Libro Design Sketching (Sjölen & Olofsson, 2007) Pág. 22-23.

Al afirmar que el dibujo es el primer lenguaje del diseño, puede decirse que la competencia en este lenguaje puede impactar tanto el proceso de diseño como el desempeño del diseñador. Esto mismo es afirmar que existe una interacción entre la habilidad del diseñador para dibujar y su habilidad para visualizar sus ideas. (Yang & Cham, 2006).

Los dibujos, específicamente con fines exploratorios o de investigación, usualmente son trazados a mano y con rapidez, para su uso por diseñadores o un equipo de diseño. Estos dibujos juegan un rol decisivo en el proceso de diseño en cuanto muestran las bases sobre las cuales se tomaron decisiones y explican la secuencia de trabajo a otros. La naturaleza rápida de estos dibujos hace posible la generación de múltiples alternativas, permitiendo diversidad de soluciones para ser evaluadas. (Lambert & Firth, 2006)

En el sector empresarial del diseño de productos, se requiere que los diseñadores sean cada vez más hábiles en dibujo. En el ámbito global se encuentran diversos testimonios, como es el de Colin Burns (2006), Consultor de Martach y ex miembro de IDEO quien expresa que, *“lo que se busca en los graduados es habilidad para pensar y dibujar. Si sus habilidades en CAD son débiles, se pueden enviar a un curso de dos semanas para que aprendan el software de cada empresa. Sin embargo lo mismo no puede decirse del dibujo: Esta habilidad requiere de varios años y mucha práctica para su desarrollo”*. En el ámbito local, el coordinador de Proyectos de Diseño en la empresa colombiana de manufactura de artículos plásticos Industrias Estra®, Juan David Guerrero (2016), afirma en su testimonio que *“el dibujo es una competencia fundamental para el proceso de diseño, ya que es con esta habilidad que se piensa, se expresan las ideas, se comunica, exploran formas, analizan opciones y se presentan propuestas de producto o mejoras del mismo”*¹.

1.2 EL DIBUJO TRIDIMENSIONAL

Cuando se habla de un dibujo o representación tridimensional, se hace referencia a aquel gráfico en el que las figuras o elementos tienen un espacio de tres (3) dimensiones: Largo, Ancho y Alto. Esta representación se realiza en un medio bidimensional como lo es el papel o pantalla de una tableta.

La relevancia del Dibujo Tridimensional radica en lo que John Willats (1997) describe como “Representaciones Efectivas de la Forma”, esto es, representaciones en las que algo específico puede ser claramente reconocido e interpretado por un observador. Así mismo, el autor define el

¹ Entrevista vía telefónica sostenida con Juan David Guerrero, Coordinador de Proyectos de Diseño de Industrias Estra® (28/02/2016).

dibujo como una *forma funcional y exacta de representación, en oposición a las definiciones que le atribuyen funciones más expresivas y artísticas*. La definición presentada previamente será la más acertada del dibujo tridimensional en el contexto del presente proyecto, buscando un tipo de dibujo netamente funcional, para representar un objeto comprensible a los ojos del observador. Lo anterior dista del dibujo designado como artístico, el cual no se contempla en este proyecto.

1.2.1 LA PERSPECTIVA LINEAL

La perspectiva es una invención extraordinaria del ingenio humano: Desde el punto de vista histórico del colectivo humano, tuvo que ser 'descubierta' antes de ser entendida (Kunz, 2011). A través de un conjunto de reglas, la perspectiva describe la forma en cómo se deben dibujar los objetos sobre una superficie plana, para que se parezcan a los objetos observados en la realidad tridimensional y, en palabras más técnicas, es un sistema de representación gráfica basada en la proyección de un cuerpo tridimensional sobre un plano auxiliándose en rectas proyectantes que pasan por un punto.

Las normas de este sistema sirven esencialmente para reglamentar las observaciones que se hacen de la realidad, partiendo de la constatación de que los objetos disminuyen de tamaño según se alejan del observador (Kunz, 2011). Concretamente, el sistema de la perspectiva presupone que las líneas que delimitan las aristas de los objetos son percibidas como convergentes, y que el lugar en el cual se encuentran se llama **punto de fuga** (sea visible o no). Dependiendo de las características y localizaciones de los objetos en una escena, pueden existir varios puntos de fuga, pues estos están relacionados con las direcciones específicas de las aristas en cada uno de los objetos. El resultado de la construcción se aproxima a la visión del ojo humano situado en dicho punto. *Ver Imagen [2]. Representación de un cubo en Perspectiva Lineal.*

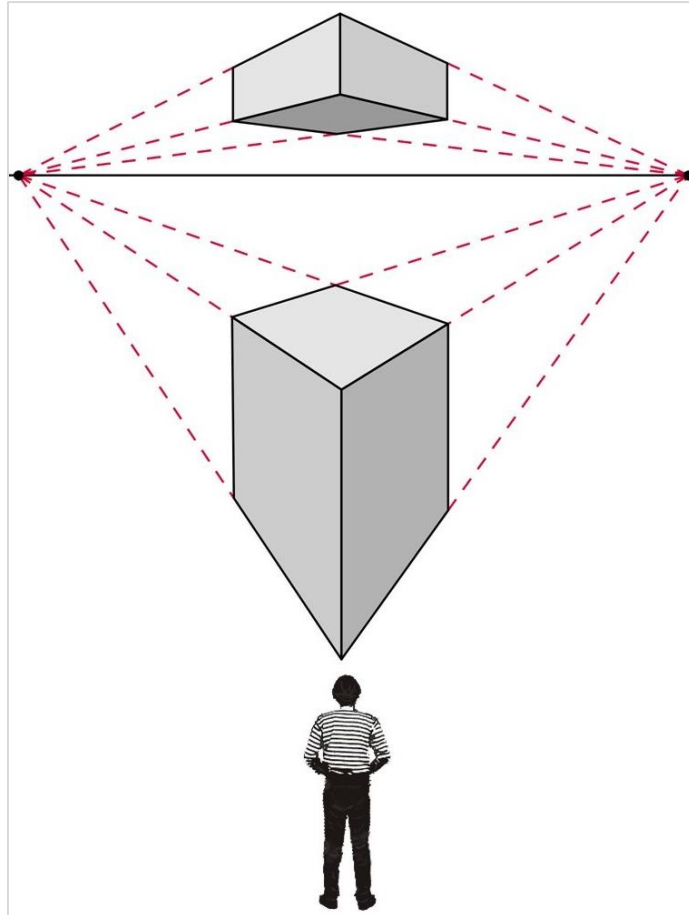


Imagen [2]. Representación de un cubo en Perspectiva Lineal de dos puntos de fuga.

El diseño de la herramienta se enfocará en la enseñanza/aprendizaje específicos de la perspectiva lineal, en el marco del módulo de dibujo tridimensional, perteneciente al programa de Dibujo para la Creación de la carrera Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad Eafit.

1.2.2 PARÁMETROS DE UN BUEN DIBUJO

Para el presente proyecto, se considerará un buen dibujo aquel que **transmite con exactitud las formas, dimensiones y distancias entre los objetos representados**.

En este contexto, un dibujo **no será considerado agradablemente estético, sino correcto** (como correcto, debemos entender fiel a la realidad, y cumpliendo con las normas convencionales del Dibujo), **en relación al objeto que se pretendía representar con él**, esto implica seguir las reglas de la perspectiva y lograr realismo en la presentación.

Se considerará sólo el **dibujo de línea**, no se incluirá manejo de sombras y tonificación con colores. Esta restricción obedece a un interés por el **dominio de los principios básicos del dibujo antes que del dominio de una técnica**, teniendo en cuenta que, si el estudiante se apropia de los conceptos básicos del dibujo tridimensional, éste podrá aplicarlos con cualquier recurso que se le presente (Velásquez, 2016) (Peñaloza, 2016) (Sierra, 2015). Una limitación en los materiales usados permite también que los alumnos se concentren en la representación óptima y legible de la forma.

1.2.3 HABILIDADES INVOLUCRADAS EN EL ACTO DE DIBUJAR

El acto de dibujar requiere la integración simultánea de la memoria, el sistema perceptual, la inteligencia espacial, las habilidades motoras, la experiencia, la imaginación y la observación (Brooks, 2009) (Cohn, 2012). El dibujo es entonces, más que nada, una actividad mental. Un modo de percibir, pensar e interpretar. La habilidad con las manos puede ayudar con la precisión, pero el dibujo se crea con y desde la cabeza.

La Inteligencia espacial o habilidad Espacial es relevante en el marco de la Perspectiva Lineal, puesto que es una habilidad típica de los dibujantes (Yang & Cham, 2006) que les permite percibir con precisión el mundo visual, imaginar cuerpos geométricos y su rotación o de sus partes en el espacio tridimensional (Burnett & Lane, 1980)(Kunz, 2011) (Antunes, 2003) (Cohn, 2012) (Contero, Naya, Company, & Saorián, 2006) *Ver Figura [1]. Habilidades involucradas en el acto de dibujar.*



Figura [1]. Habilidades involucradas en el acto de dibujar.

1.3 MODELO PEDAGÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO DE EAFIT

El modelo pedagógico implementado por el departamento de Ingeniería de Diseño de Producto describe una estructura pentagonal compuesta por los elementos (i) currículo, (ii) profesor, (iii) estudiante, (iv) estrategia y (v) entorno (Martínez, 2010). Si lo anterior se fusiona con las preguntas básicas del currículo (Coll, 1991) se tiene que:

- (i) Currículo: (¿Qué, cuándo y para qué enseñar?) Hace referencia al programa diseñado para el curso.
- (ii) Profesor: (¿Quién enseña?) Docente encargado de impartir las nociones estructuradas en el currículo.
- (iii) Estudiante: (¿A quién se le enseña?) Persona que recibe e interpreta los conceptos mediante el aprendizaje.
- (iv) Estrategia: (¿Cómo y con qué enseñar?) Son los medios y maneras en que se enseñan los conceptos.
- (v) Entorno: Ambiente y espacio físico en el que se desarrolla la interacción de los anteriores elementos. Ver *Figura [2]. Elementos del Sistema Académico del departamento Ingeniería de Diseño de Producto Universidad Eafit.*



Figura [2]. Elementos del Sistema Académico del departamento de Ingeniería de Diseño de Producto Universidad Eafit. (Martínez, 2010).

La universidad EAFIT en su plan de desarrollo 2012-2018, expresa la preocupación por “pasar de un modelo pedagógico centrado en la enseñanza y en la transmisión de conocimientos del profesor, a otro centrado en el alumno, en su capacidad de aprender a aprender y en sus intereses académicos individuales” (Universidad Eafit). Así mismo habla de una gran responsabilidad por parte de las directivas y docentes por diseñar de manera responsable y eficiente el plan de estudios y cada programa teniendo en cuenta las nuevas pedagogías y **herramientas que permitan avanzar hacia ese objetivo.** (Patiño, 2014)

La flexibilización de las instituciones de Educación Superior para adaptarse a las necesidades de los estudiantes, pasa por el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. El volumen de información, la calidad y el tipo aumenta cada día en distintos medios (videos, páginas web, paginas especializadas), pero dificulta que los estudiantes puedan encontrar los conceptos esenciales y poder estudiarlos de manera autónoma, necesitando una orientación sobre la información (Patiño, 2014) y obligando a refrescar el currículo y sus recursos pedagógicos para atender las necesidades de aprendizaje (Harm DeVries).

Lograr que esos procesos de formación sean de calidad, implica cambios en la concepción de los elementos del Sistema académico, en los estudiantes, en los profesores y en lo relacionado con el diseño y distribución de la enseñanza (referente a los elementos currículo y estrategia). Todo ello implica cambios metodológicos hacia un modelo más flexible. (Salinas Ibañez).

1.3.1 CURRÍCULO DE DIBUJO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO EN EAFIT

Con el fin de contextualizar el presente proyecto en el marco del Modelo Pedagógico del departamento IDP, se hace énfasis en la variable Currículo perteneciente al sistema académico del departamento de IDP. El Programa completo de Dibujos de la Universidad EAFIT consta de tres (3) cursos con diferentes aproximaciones al tema del dibujo, cada uno correspondiente a un semestre académico. En la *Figura [3]. Programas de dibujo de la Universidad EAFIT*, se puede observar los tres (3) cursos de Dibujo y sus ejes temáticos.



Figura [3]. Programas de Dibujo de la Universidad EAFIT.

Con una clara responsabilidad ejercida sobre el cuerpo docente de ofrecer siempre pedagogías, programas y herramientas enfocadas al aprendizaje efectivo y centrado en el estudiante, se diseña un programa de dibujo para cada curso (micro-currículo) con módulos temáticos específicos. La duración de cada curso es de 17 semanas académicas con clase magistral de tres (3) horas semanales y un espacio de monitoría (a cargo de un estudiante tutor) de dos (2) horas a la semana adicionales a la clase magistral.

El foco curricular de la Herramienta Pedagógica a diseñar es el Dibujo para la Creación, por lo que es importante identificar cuál es su micro-currículo educativo y hacerlo sujeto de análisis. Para estos efectos, a continuación, se describe:

El curso “Dibujo para la Creación” correspondiente al Pensum de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad Eafit, se dicta en el primer Semestre Académico del estudiante. La estrategia actual de impartir los conocimientos en este curso es mediante el aprendizaje por recepción, basado en las clases teórico prácticas cuya extensión horaria es de 3 horas a la semana durante 17 semanas, en las que “el profesor argumenta la importancia del tema y explica paso a paso los ejercicios para luego realizarlos en clase” (Sierra, 2015). Dada la evidente falencia en la competencia del dibujo tridimensional en los estudiantes de Dibujo para la Creación de

Ingeniería de Diseño de Producto, se demuestra que este tipo de aprendizaje no es eventualmente significativo.

El micro-currículo de Dibujo para la Creación está segmentado en cuatro (4) diferentes etapas llamadas “fases”, se realiza un seguimiento continuo y evaluación a través de la recopilación de trabajos hechos en clase y tareas y un trabajo final² (Fase 5 del curso) que compila todos los conocimientos adquiridos en el curso (Ver *Tabla [1]. Micro-currículo del programa Dibujo para la Creación*). El curso de Dibujo para la Creación además de contar con la figura del profesor, tiene también la asistencia de un monitor, estudiante de la carrera Ingeniería de Diseño de Producto y con buenas habilidades en Dibujo, quien asesora a los estudiantes en un horario asignado por fuera de la clase y equivalente a dos horas semanales. Los estudiantes cuentan además, con un aula de tabletas digitalizadoras Marca Wacom® Cintiq disponibles para realizar sus dibujos a mano alzada y con ayuda de un lápiz especial para guardar y perfeccionar sus ilustraciones de forma digital.

Cabe agregar que, el módulo destinado a la enseñanza/aprendizaje del Dibujo Tridimensional (Fase 3) tiene una duración total de 5 semanas académicas (de las 17 semanas totales del curso), lo que equivale al 30% del programa DPC.

PROGRAMA ACADÉMICO DIBUJO PARA LA CREACIÓN (VERSIÓN 2016)				
<p>Fase 1 <i>Fundamentos para Dibujar</i> (Duración 3 semanas)</p> <p>Temáticas Trazos, Observación, Proporciones</p> <p>Evaluación: 10% (Tareas, Talleres de Aplicación)</p>	<p>Fase 2 <i>Fundamentos para el Dibujo Bidimensional (2D)</i> (Duración 4 semanas)</p> <p>Temáticas Vistas Ortogonales, Encuadres.</p> <p>Evaluación: 15% (Tareas, Talleres de Aplicación)</p>	<p>Fase 3 <i>Fundamentos para el Dibujo Tridimensional (3D)</i> (Duración 5 semanas)</p> <p>Temáticas Volúmenes, Proyección Isométrica, Perspectiva Cónica, Redondeo de Volúmenes.</p> <p>Evaluación: 20% (Tareas, Talleres de Aplicación)</p>	<p>Fase 4 <i>Fundamentos de Expresión Gráfica y presentación</i> (Duración 3 semanas)</p> <p>Temáticas Tonificación, Color y Grey Sketching, Acabados Mates y Brillantes.</p> <p>Evaluación: 15% (Tareas, Talleres de Aplicación)</p>	<p>Fase 5 <i>Trabajo Final: Aplicación de Conocimientos</i> (Duración 3 semanas)</p> <p>Temáticas Aplicación y Demostración de Conocimientos</p> <p>Evaluación: 30% (Tareas, Talleres de Aplicación) 10% Restante equivale a prácticas en Aula Wacom y Monitorías</p>

Tabla [1]. Micro-currículo del programa Dibujo para la Creación.

² Tomado del Programa Académico de Dibujo para la Creación, Versión 2014.

1.4 MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA

Es una de las corrientes más representativas del pensamiento pedagógico en el tercer milenio y una de las más aceptadas en los últimos tiempos (Sanabria, n.d).

En un modelo Constructivista, el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción o reconstrucción de la realidad que tiene su origen en la interacción entre las personas y el mundo. Es un modelo en el cual el aprendizaje es enfocado en el estudiante y se construye a través de la experiencia, generando modelos mentales que se almacenan en la mente. Este modelo es compatible con aquel del departamento de IDP de la universidad EAFIT y su plan de desarrollo 2012-2018.

Según el autor Giovanni lafrancesco (1997), es propio de un modelo pedagógico constructivista que:

- Sea destacado el rol activo del individuo en el proceso del aprendizaje, esto es que “Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje, sólo ellos pueden dirigir su atención hasta la tarea del aprendizaje y generar relaciones entre los estímulos y la información acumulada, para poder construir por sí mismos los significados”. (lafrancesco, 1997) Este postulado está totalmente alineado con el significado del Aprendizaje Significativo y un modelo pedagógico centrado en el estudiante, ya que para que su aprendizaje sea efectivo y con significado, debe ser el estudiante quien viva y experimente el proceso de aprendizaje y así construya conocimiento.
- “El profesor será un facilitador del aprendizaje, encargado de crear y diseñar situaciones de aprendizaje adecuadas”.
- “El aprendizaje previo y los esquemas conceptuales preexistentes son importantes para el aprendizaje significativo”
- “En un ambiente generalizado de actitudes negativas de rechazo al aprendizaje no es posible la construcción de conocimientos”. Este punto entra en coherencia con la noción de que la motivación es imprescindible para el aprendizaje.
- Esté presente el Aprendizaje Significativo.
- El conocimiento sea adquirido por medio de un proceso de construcción y no de absorción o acumulación de información proveniente del exterior. La *Figura [4]*. resume de manera gráfica los aspectos clave del modelo constructivista mencionados previamente.



Figura [4]. Aspectos Claves del Modelo Pedagógico Constructivista.

1.5 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

1.5.1 ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO?

“Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente.” (Ausubel, 1963) .

El Aprendizaje Significativo “genera una apropiación de la información más prolongada. Cambia la estructuración del conocimiento del estudiante realizando realineaciones o reagrupaciones de la información para realizar una integración con los contenidos nuevos y una retención más duradera de la información” (Ausubel, 1963) (Díaz Barriga & Hernández, 1998).

Ausubel (1963) afirma que el conocimiento debe ser aprendido de manera relevante; el estudiante debe poseer en su estructura cognitiva los conceptos utilizados, previamente formados, de manera que el nuevo conocimiento pueda vincularse con el anterior; el estudiante debe manifestar una actitud positiva hacia el aprendizaje y demostrar una disposición para relacionar el material de aprendizaje con la estructura cognitiva particular que posee. Estas condiciones, en su conjunto, garantizan aprendizajes significativos (Días, 2002).

El conclusión, el aprendizaje significativo se da cuando existe una relación entre los nuevos contenidos y lo que el estudiante ya posee como conocimiento, El ser humano tiene la disposición de aprender -de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica (en cuanto lo puede

relacionar con algo ya conocido) y tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. (Ausubel, 1963) (Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H., 1978).

1.5.2 ¿CÓMO APRENDEMOS?

El aprendizaje es sistemático y organizado. **El conocimiento nuevo encaja en el conocimiento viejo, pero este último, a la vez, se ve reconfigurado por el primero.** (Ausubel, 1963) (Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H., 1978) (Escudero, 1981).

El aprendizaje significativo puede desglosarse en tres fases de transición gradual:

- **Fase inicial:** El aprendiz percibe el aprendizaje como constituido por piezas aisladas sin conexión conceptual, es por esto que él tiende a memorizarlas a través de su conocimiento esquemático.
- **Fase Intermedia:** El estudiante comienza a entrar similitudes y relaciones entre las piezas aisladas y empieza a configurar esquemas y mapas cognitivos sobre el material y el dominio del aprendizaje en forma progresiva.
- **Fase Terminal:** Los conocimientos que comenzaron a ser elaborados en esquemas o mapas cognitivos en la fase anterior, llegan a estar más integrados y a funcionar con mayor autonomía. *Ver Figura [5]. Fases del Aprendizaje Significativo.*

Durante este proceso de aprendizaje, se utilizan dos tipos de memoria y el proceso de memorización mejora sensiblemente cuando se combinan las dos:

- **Memoria Visual:** Le permite al estudiante recordar lo que ve.
- **Memoria Verbal:** Le permite al estudiante recordar lo que lee.

La combinación de estos dos tipos de memoria permite que la información sea procesada simultáneamente por los dos hemisferios del cerebro, que utiliza la memoria verbal o lógica del hemisferio izquierdo y también dispone la creatividad de la memoria visual hallada en el hemisferio derecho. *Ver Figura [5]. Fases del Aprendizaje Significativo.*

Esto es importante a la hora de construir una herramienta pedagógica, utilizando textos, dibujos, esquemas y colores, aumentando así la probabilidad de que se registre la información y esta sea almacenada a largo plazo. La asociación entre concepto y una

imagen debe usarse siempre que sea posible, en cuanto esto potencia y enriquece el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, al resaltar una idea principal con un color el cerebro recibe dos estímulos y procesa dos informaciones a la vez, al leer el concepto lo archiva en la memoria verbal y al ver el color retiene la importancia en la memoria visual. *La utilización de estos dos canales de información permite que el estudiante interiorice de manera natural la asociación entre la imagen y el texto objeto de estudio* (Amador, 2007) (Acosta, 2002).



Figura [5]. Fases del Aprendizaje Significativo. (Acosta, 2002) (Amador, 2007) (Ausubel, 1963) (Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H., 1978)

1.6 LA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA

1.6.1 ¿QUÉ ES UNA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA?

Las herramientas pedagógicas son todos aquellos medios, elementos y/o materiales que intervienen en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los estudiantes y facilitan y optimizan la calidad de la información que se está impartiendo, a saber: el diseño del currículo; los métodos, los modelos pedagógicos, los recursos didácticos usados por el docente, la motivación, el contexto en el que se desarrolla el proceso de enseñanza y las evaluaciones (Patiño, 2014). Una herramienta pedagógica tiene como objetivo presentar conceptos de un tema concreto con claridad, objetividad y fácil comprensión, estimular el interés sobre el tema, incentivar al estudiante y ayudar a retener el conocimiento (Castro F., 2011) (Gutierrez V., 2007) (Florez Ochoa, 2000) (Roth, 1970).

1.6.2 REQUERIMIENTOS DE UNA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Uno de los retos implícitos en los procesos de mejoramiento de la calidad en educación desde la óptica del aprendizaje significativo, es la rectificación y perfeccionamiento de los materiales didácticos. En la medida que estos faciliten el aprendizaje significativo, tendrán mayor relevancia dentro del proceso.

Se debe considerar entonces, los requisitos pertinentes que debe cumplir una herramienta pedagógica para lograr el aprendizaje significativo:

- **Significatividad lógica del material:** La herramienta se debe estructurar de forma tal que se presente al estudiante conceptos generales y vaya avanzando hacia conceptos específicos y de mayor complejidad. Así mismo los ejercicios deben evolucionar de lo simple a lo complejo. Es una estructura jerárquica para el aprendizaje significativo.
- **Significatividad psicológica del material:** Los conceptos se deben enseñar a través de imágenes y ejemplos cotidianos y familiares para el estudiante, además de ejercicios para practicar el concepto, de forma que sean comprensibles para éste y le permitan, mediante la experimentación, conectar la nueva información con nuevos conocimientos (Ausubel, 1963) (Gagné, 1970). (Ver Figura [6]. Requisitos de una Herramienta Pedagógica desde la significatividad del Material).



Figura [6]. Requisitos de una Herramienta Pedagógica desde la significatividad del Material. (Ausubel, 1963) (Gagné, 1970)

En la construcción de un material didáctico que afirme el aprendizaje deben ser considerados los elementos que puedan facilitar este proceso. Las imágenes visuales y los colores son ayudas didácticas de comprobada eficacia (Palomino, 2001) (Ausubel, 1963) (Gombrich, 1987), lo cual se explica con lo siguiente:

- Las ilustraciones (fotografías, esquemas, medios gráficos, etcétera) son una estrategia de enseñanza ampliamente utilizadas. Las ilustraciones son más recomendables que las palabras para comunicar ideas de tipo concreto, conceptos de tipo visual o espacial y también para ilustrar procedimientos o instrucciones procedimentales. Las funciones de las ilustraciones en un texto de enseñanza son: Dirigir y mantener la atención de los alumnos, permitir la explicación en términos visuales de lo que sería difícil comunicar en forma puramente verbal, favorecer la retención de la información, permitir integrar, clarificar y organizar la información. (Harley & Trueman, 1985) (Díaz Barriga & Hernández, 1998).
- El uso adecuado del color comunica hechos e ideas más rápidamente y más estéticamente al usuario. El color también puede ayudar a la memoria del usuario y desarrollar modelos mentales eficientes y factibles si se siguen las pautas de simplicidad, consistencia, claridad y lenguaje del color. (Perales, Hita, Sáenz, & Iglesias, 1984) (Ortiz, n.d).

En un nivel más detallado de los requisitos de Significatividad lógica y Psicológica (contenido y forma) de la herramienta pedagógica, se despliega una serie de conceptos descritos en la Tabla [2]. Requerimientos Específicos de Herramienta Pedagógica Según Contenido y Forma. (Ogalde & Bardavid, 1991) (Parcerisa, 1996) (Wade).

REQUERIMIENTOS DE HERRAMIENTA PEDAGÓGICA SEGÚN CONTENIDO Y FORMA	
Significatividad Lógica del Material	
Aspectos Relativos al CONTENIDO	
Obj/M	1. Objetivos y Metas definidos antes del inicio de la actividad.
	2. Objetivos y Metas claros y específicos para entender qué se debe lograr.
	3. El contenido del material se encuentra adaptado al nivel inicial de conocimientos del estudiante.
	4. El grupo de edad al que va dirigida la herramienta debe estar claramente indicado.
	5. Autosuficiencia del Material: El estudiante encuentra todo lo que necesita en una sola herramienta, facilitando su utilización. En el caso de ser necesarios otros materiales, como otras fuentes de información, éstos deben estar claramente especificados y ser igualmente accesibles y comprensibles.
Significatividad Psicológica del Material	
Aspectos Relativos a la FORMA	
Conceptos y Ejs.	6. Nuevo concepto/vocabulario deben resolverse atendiendo al contexto en que se inscribe la palabra o expresión desconocida con la ayuda de las ilustraciones y/o con una explicación contextualizada dada en el propio material.
	7. Utilización de Ejemplos de la vida cotidiana, ejercicios sobre temas que resulten cercanos
	8. Planteamiento de actividades que abran nuevos campos de conocimiento y de práctica en el alumnado.
Diseño	9. La cantidad de contenido debe limitarse para hacerlo sencillo de comprender.
	10. El diseño gráfico debe atraer la atención sobre los elementos esenciales que ayudan a la comprensión y capturar interés, mediante utilización de colores, ilustraciones, diagramas, cuadros u otras técnicas.
	11. Cuidado del diseño gráfico, tipología y presentación general enfocados hacia facilitar la comprensión del tema.
	12. Instrucciones: Deben ser suministradas, claras y explícitas para que Guía y Estudiante sepan utilizar adecuadamente la Herramienta Pedagógica.

Tabla [2]. Requerimientos Específicos de Herramienta Pedagógica Según Contenido y Forma. (Ausubel, 1963) (Ogalde & Bardavid, 1991) (Parcerisa, 1996) (Wade).

1.6.3 CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA PERSPECTIVA LINEAL

Con el fin de analizar la información encontrada relacionada a las herramientas pedagógicas para enseñanza/aprendizaje de la perspectiva lineal, se realizó una clasificación de acuerdo al (i) usuario, al (ii) momento de uso y al (iii) medio. La *Figura [7]. Taxonomía Clasificación de Herramientas Pedagógicas para Enseñanza/Aprendizaje de Perspectiva Lineal*, muestra la taxonomía resultante de esta clasificación.

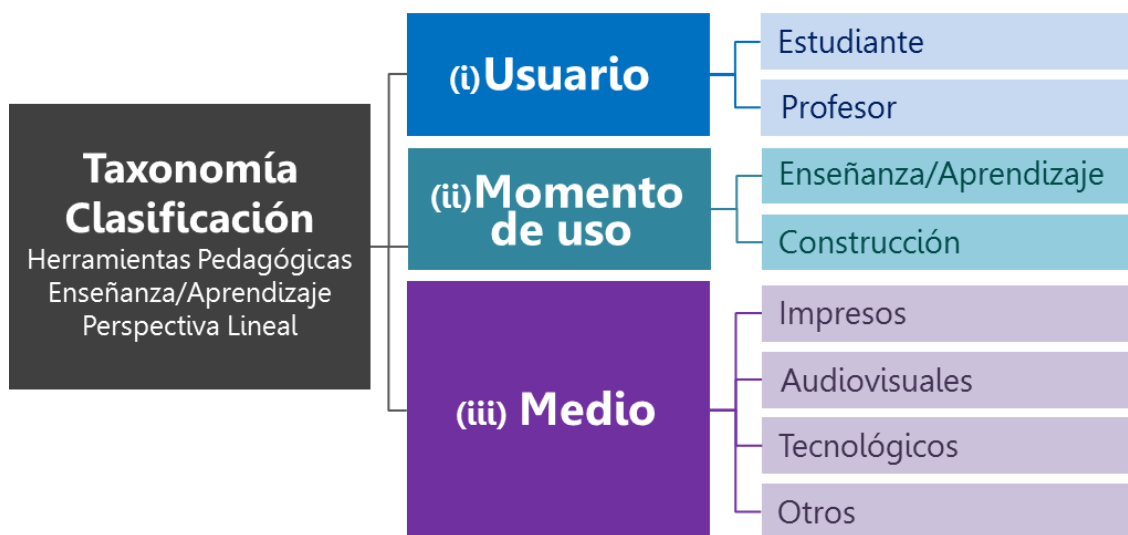


Figura [7]. Taxonomía Clasificación de Herramientas Pedagógicas para Enseñanza/Aprendizaje de Perspectiva Lineal.

- **(i) De acuerdo al usuario:** Las Herramientas Pedagógicas pueden dividirse en aquellas para el docente y aquellas para el estudiante. Las herramientas del docente comprenden todas aquellas ayudas didácticas que soportan la exposición de un tema. El docente debe conocer perfectamente la herramienta y darle utilidad adecuada con dominio y destreza en su uso. Las del estudiante son para consulta permanente y repetitiva a lo largo del curso y deben tener coherencia y pertinencia dentro del programa de estudios (Castro F., 2011) (Gutierrez V., 2007).
- **(ii) De acuerdo al momento de uso:** Debido a la información encontrada en la literatura, se hace necesario clasificar las herramientas de acuerdo a dos momentos de uso:

Aprendizaje de Perspectiva y Construcción de Perspectiva. Se entiende una herramienta para el *Aprendizaje de Perspectiva* como aquella que promueve el aprendizaje y entendimiento de los conceptos y su aplicación, y Herramienta de *Construcción de Perspectiva* como aquella que no promueve el aprendizaje, sino que facilita la ejecución de la perspectiva. Para esta última herramienta es importante contar con nociones previas de Perspectiva.

- **(iii) De acuerdo al medio:** Existen diferentes tipos de Herramientas Pedagógicas y se hace pertinente mencionar cuáles son las más utilizadas y definir las, para comprender su incidencia en la educación. De acuerdo a la literatura investigada, se realizó una clasificación de las Herramientas Pedagógicas según el medio de entrega del contenido: **Medios impresos (libros, cartillas, tutoriales), Medios audiovisuales (videos, audios), Medios tecnológicos (Hardware, Software y contenidos en la web como tutoriales).** En la siguiente Tabla se puede apreciar la clasificación realizada de acuerdo al medio y al usuario, con ejemplos relevantes encontrados y su momento de uso. (Ver Tabla [3]. *Tipos de Herramientas Pedagógicas para Perspectiva Lineal*).

TIPOS DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS PARA PERSPECTIVA LINEAL		USUARIO	MOMENTO
IMPRESO	<p>1. LIBRO</p> <p>LIBROS de Perspectiva Lineal en el Contexto de la Arquitectura</p> <p>LIBROS de Perspectiva Lineal en el contexto de la Representación de Objetos</p>	 Estudiante/Profesor	 Aprendizaje
	<p>2. TUTORIAL/CARTILLA</p> <p>TUTORIALES/CARTILLAS de Perspectiva Lineal en el Contexto de la Arquitectura</p> <p>TUTORIALES/CARTILLAS de Perspectiva Lineal en el contexto de la Representación de Objetos</p>		
AUDIOVISUAL	<p>3. VIDEOS</p> <p><i>Video Tutoriales en Youtube que explican paso a paso desde cómo construir la Perspectiva hasta ejercicios prácticos haciendo uso de la misma.</i></p> <p><i>Se pueden encontrar videos de sólo teoría o de sólo construcción de Perspectiva.</i></p> <p><i>Se muestran 4 ejemplos de canales con tutoriales especiales de perspectiva:</i></p> <p>A. Entivoo</p> <p>B. Sketch a Day</p> <p>C. How To Draw (extensión del libro How to Draw)</p> <p>D. The Design Sketchbook</p>	 Estudiante Aprendizaje	

Tabla [3]. Tipos de Herramientas Pedagógicas para Perspectiva Lineal.

(Segmento 2 de 2)










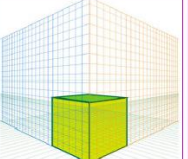


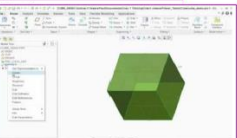
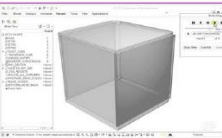















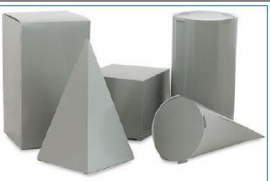

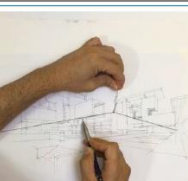



TECNOLÓGICOS	4. HARDWARE	<p>Herramientas Hardware especializadas en diseño, como son las tabletas gráficas en las que es posible interactuar con un lápiz o el dedo sobre la pantalla y ver resultados en tiempo real.</p>  <p>XP – PEN Monitor</p>  <p>iPad Pro</p>  <p>Microsoft Surface Pro 4</p>  <p>Wacom Intuos Pro Medium</p>  <p>Wacom Cintiq Companion Disponible en EAFIT</p>	  Estudiante/ Profesor	 Construcción
	5. SOFTWARE	<p>Programas Vectoriales permiten realización de perspectiva mediante módulos que recrean cuadrículas con perspectivas predeterminadas. También en software se encuentran los Modeladores CAD de modelación 3D que, a pesar de ser diseñados para uso en etapas finales del proceso de diseño, algunos diseñadores lo implementan en su etapa de generación de ideas y bocetado, con lo cual generan sólidos y figuras de las que el software se encarga de generar como tridimensionales.</p>  <p>Drawing in perspective with Inkscape</p> <p>Inkscape Editor de gráficos vectoriales gratuito y de código abierto que puede crear y editar diagramas, líneas, gráficos, logotipos, e ilustraciones complejas.</p>  <p>Illustrator CSS, Permite dibujar en perspectiva con su set de herramientas que incorpora las leyes de dibujo en perspectiva.</p>  <p>Mental Canvas Toma Sketches 2D y los adapta a 3D.</p>  <p>3D Perspective Drawing Tool</p> <p>Scratch Software en línea para construcción básica de perspectiva.</p>  <p>CREO Parametric, (Disponible en Eafit) Software CAD para construcción de sólidos y productos de alta complejidad</p>  <p>Solid Works Software CAD para construcción de sólidos y productos de alta complejidad</p>	  Estudiante/ Profesor	 Construcción
	6. PÁGINAS WEB	<p>Diferentes sitios web que promueven el aprendizaje con ejercicios prácticos paso a paso y sesiones virtuales repartidas en módulos.</p>  <p>PERPECTIVE Ampliación Del libro "A new Perspective"</p>  <p>theDesignSketchbook Search how to create anything</p>  <p>ThoughtCo. Draw Two-Point Perspective</p>  <p>The Virtual Instructor TWO POINT PERSPECTIVE</p>  <p>www.perspective-book.com</p>  <p>Drawing How To Draw www.drawinghowtodraw.com</p>  <p>wikiHow How to Draw Perspective www.wikihow.com</p>  <p>www.thehub.com</p>  <p>www.artistdaily.com</p>	  Estudiante/ Profesor	 Aprendizaje
	7. APARATOS Y TIPS	<p>Aparatos y tips para la construcción del dibujo en perspectiva</p>  <p>Roylco Mega Perspective Shapes</p>  <p>John Pike Perspective Machine</p>  <p>Utilización de banda elástica y un clip</p>	  Estudiante/ Profesor	 Construcción

Tabla [3]. Tipos de Herramientas Pedagógicas para Perspectiva Lineal.

(Segmento 2 de 2)

Las herramientas expuestas anteriormente son los materiales pedagógicos más usuales en el aprendizaje y práctica de la perspectiva, si bien ello no agota el abanico de posibilidades.

Este punto responde al Objetivo Específico #2 del proyecto.

1.7 ANTECEDENTES

1.7.1 MODELOS PEDAGÓGICOS EN EL DIBUJO

Como parte de la fase de Exploración, Reflexión inicial y Entendimiento del problema, se realiza un Estado del Arte del proyecto y, con el fin de indagar en los diferentes programas en Dibujo Básico alrededor del mundo, se efectuó una investigación y análisis de Modelos Pedagógicos de Dibujo en diferentes universidades que tomaron la iniciativa de repensar su programa de Dibujo Básico y generar un nuevo programa de dibujo de la mano con nuevas herramientas pedagógicas. Ver Tabla [4]. Modelos pedagógicos de dibujo en el mundo y Figura [8]. Hallazgos Comunes en los Modelos Pedagógicos de Dibujo en el Mundo. Para conocer mayor detalle acerca de cada modelo y sus características, ver el Anexo 1: Modelos pedagógicos de dibujo en el mundo.

Universidad	Modelo de Dibujo	Características del Modelo
University Of Twente (Holanda)	SKETCHTUBE "Integrating Digital Media in the Education of Design Skills"	<ul style="list-style-type: none"> • "Blended Learning method" Interfaz de Sketch Digital + Rol activo del Profesor • Foro Digital: SketchLab. • Instructional movies: SketchTube. • Workshops enfocados en un caso o problema de diseño.
	Exploring the Influence of self-confidence in Product Sketching	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos Claros y retroalimentación inmediata • Equilibrio entre el nivel del desafío y las habilidades personales • Pérdida de Complejos y falta de confianza • Experiencia gratificante
Swinburne U. of Technology (Australia)	SKETCHFEST: "Emphasising Sketching Skills in Engineering Learning"	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades en dibujo • Motivación y Promoción de una nueva cultura de dibujo en estudiantes.
Luleå U. of Technology (Suecia)	1 SHADE OF GREY: "Simplify to Excel in Sketching for Industrial Design Engineers"	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de herramientas en las clases, limitar variedad y enfocarse en habilidad.
Brunel University (Inglaterra)	Methods for improving undergraduate students' sketching skill	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas Estructuradas en contenidos y en tiempo para practicar diariamente. • Incorporar el dibujo a Proyectos de Diseño. • Organizar Talleres de Dibujo Intensivos para promover el aprendizaje.

Tabla [4]. Modelos pedagógicos de dibujo en el mundo.

El análisis comparativo de los anteriores modelos expuestos, lleva a tener como resultado una compilación de hallazgos comunes y buenas prácticas de modelos pedagógicos de Dibujo a nivel mundial. **Este punto responde al Objetivo Específico #1 del proyecto.**



Figura [8]. Hallazgos Comunes en los Modelos Pedagógicos de Dibujo en el Mundo.


Los anteriores hallazgos acerca del programa de Dibujo Básico en diferentes universidades del mundo, como los perfiles de profesor y estudiante que se plantean, serán considerados en el diseño de la propuesta de herramienta de Dibujo Tridimensional que aquí se desarrolla. **Este punto da cumplimiento al Objetivo Específico #1.**

1.7.2 BARRERAS EN EL APRENDIZAJE DEL DIBUJO

Los docentes de las asignaturas Dibujo para la Creación, Dibujo para la Formalización, Presentación de Proyectos y los diferentes Proyectos del Pensum de Ingeniería de Diseño de Producto, coinciden en que los estudiantes de los cursos relacionados al Dibujo Básico **presentan falencias en sus habilidades y competencias (o la no existencia de las mismas) relacionadas**

al dibujo y la expresión gráfica como herramienta de comunicación. Ver Figura [9]. Barreras en el Aprendizaje del Dibujo.

BARRERAS EN EL APRENDIZAJE DEL DIBUJO



No perciben el dibujo como habilidad relevante.

Intimida si no se tiene experiencia en dibujo

Falta de motivación

Frustración al desarrollar dibujos de forma análoga

Falencias o inexistencia de habilidades en dibujo

Experiencias negativas con el dibujo en la infancia

Aprendizaje de conceptos de manera NO jerárquica

<https://mhsphotoj.wordpress.com/2013/02/11/student-sketches-a-time-turner/>

Figura [9]. Barreras en el Aprendizaje del Dibujo

Esta dificultad en el aprendizaje del Dibujo por parte de los estudiantes ha sido detectada también por diversos autores a nivel mundial y la relacionan con diversas causas, como son de índole personal, intimidación por falta de experiencia, falta de motivación, experiencias negativas con el dibujo en la infancia y la creencia de que el dibujo es sólo reservado para los talentosos (Kunz, 2011). Pero aquella dificultad que puede mitigarse desde la enseñanza en los cursos de dibujo, es que el aprendizaje de los conceptos no sucede de manera jerárquica, de modo que si el estudiante no consolida a plenitud sus conocimientos sobre un concepto, le impedirá aprender los conceptos siguientes (Abd. Hadi 2005, Mohd. Safarin 2008). Una estrategia es que el estudiante pueda conocer y vivir un problema enunciado en el curso y se vea en la necesidad de resolverlo a través del dibujo, para lo cual exigirá los conocimientos necesarios y logrará la resolución de la problemática. Lo anterior se encuentra profundamente ligado a un modelo pedagógico constructivista (ver punto 1.4. Modelo pedagógico constructivista).

Otro tipo de limitaciones están relacionadas con que aún no existe mayor claridad en los estudiantes de “Dibujo y Expresión” de Ingeniería de Diseño de Producto sobre el verdadero valor del “Dibujo para la Creación” (Sierra, 2015) y un sentimiento de frustración al momento de

desarrollar sus dibujos de forma análoga, encontrando en las opciones digitales, herramientas de gran valor por sus resultados realistas, perfeccionistas y profesionales³ (Lambert & Firth, 2006).

Para el sector Industrial y Empresarial del Diseño de Productos significa un gran problema y miran con preocupación la ausencia de habilidades en Dibujo en los Egresados de Ingeniería de Diseño, traduciéndose en un proceso de diseño más lento debido a una cantidad de ideas limitadas y una inadecuada capacidad para expresarlas (Schenk, 2005). Autores como Lambert & Firth (2006) hacen un llamado a las instituciones educativas para tomar cartas en el asunto, afirmando que “el proceso cognitivo (de pensamiento) y visual (de comunicación) del diseño se está convirtiendo en una habilidad sumamente rara en los diseñadores graduados, y esto es un problema que requiere atención en la academia”.

Se desea aclarar que, para el proyecto en cuestión, se parte del principio de que todos los alumnos poseen una capacidad visual media o buena y que no tienen ningún tipo de deficiencia motora.

1.7.3 TEST DE DIAGNÓSTICO DE DIBUJO EN PERSPECTIVA LINEAL

Por disposición de la coordinación de los programas de Dibujo en IDP se definió, a partir de las dificultades evidenciadas en los estudiantes, que *“Dibujo para la Creación se enfocará en el desarrollo de habilidades tridimensionales y su principal objetivo será que los estudiantes al finalizar el semestre estén en capacidad de realizar figuras en perspectiva convergente”* (Peñaloza, 2016) (Sierra, 2015). El reto del programa Dibujo para la Creación es entonces dar las habilidades necesarias para comprender el mundo tridimensional y saberlo representar, lo que es vital para cualquier persona que se enfrente a un problema proyectual.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de corroborar las falencias en el dibujo en perspectiva en los estudiantes de los cursos de dibujo DPC y DPF, se recurre a una investigación práctica que consta de la utilización de un test de Diagnóstico enfocado en Dibujo Tridimensional en Perspectiva y el análisis del mismo, efectuado en un grupo de estudio que consta de dos públicos: Estudiantes que recién comienzan el curso de Dibujo para la Creación (DPC) y Estudiantes egresados del curso Dibujo para la Creación que cursan el segundo programa de Dibujo (DPF). Ver *Imagen [3]. Estudiantes durante realización del Test de Diagnóstico.*

³ Tomado del Informe presentado por Maria Isabel Toro sobre su experimento acerca del uso de Herramientas Pen&Touch en la Universidad Eafit. Ver Bibliografía.



Imagen [3]. Estudiantes durante realización del Test de Diagnóstico.

El test de diagnóstico es una adaptación del Test diseñado por la autora Sahra Kunz (2011) en su tesis doctoral “Formas Básicas de Representación y Ejercicios de Aprendizaje en Dibujo: Un Estudio Basado en la Observación de un grupo de Alumnos Adultos”. El test consta de 3 ejercicios en los que se pide al estudiante que dibuje figuras tridimensionales recurriendo a dos tipos de dibujo: Dibujo de Memoria y Dibujo por Observación a partir de fotografía de sólidos geométricos sencillos. A continuación se presentan los hallazgos y conclusiones más relevantes obtenidas en el estudio: (para más información sobre este punto, ver *Anexo 2: Test de Diagnóstico de dibujo en perspectiva lineal*).

- Los estudiantes pertenecientes al grupo de DPF continúan cometiendo errores de perspectiva que, con base en el programa de la asignatura (y el que ya vieron el semestre anterior), ya deberían haber sido eliminados. Este hallazgo de que una de las competencias más relevantes del Dibujo para un IDP aún no haya sido consolidada por parte del 67% de los estudiantes del segundo semestre (*12 de 18 estudiantes del curso DPF no tienen nociones de perspectiva*), indica **que el primer programa de dibujo ofrecido “Dibujo para la Creación” debe ser modificado para corregir dicha situación y reforzar el módulo de la Perspectiva lineal para que los alumnos se familiaricen más con la perspectiva a través de la construcción de objetos sencillos en perspectiva geométrica.**
- La mayoría de los estudiantes (71%, o 27 de 38 estudiantes en total que se ubican en los perfiles 1-3) presentan desconocimiento de la perspectiva aplicada hasta en sólidos

simples como los prismas rectangulares. Este problema va más allá de la mera dificultad de dibujar estos objetos y abarca el desconocimiento de las necesidades de la perspectiva como modo de representación de lo real (Kunz, 2011). **No sólo estos alumnos no saben cómo dibujar en perspectiva, sino que tampoco ‘creen’ en ella o le encuentran relevancia, incluso después de haber visto el módulo de Perspectiva Lineal** (en el caso de estudiantes DPF).

- **La aproximación y el aprendizaje del Dibujo es, de acuerdo a las cifras encontradas, una responsabilidad que recae en los hombros de la Universidad y de sus programas de Dibujo.** En estos se incluyen los docentes, el micro currículo y toda estrategia y herramienta diseñada para el curso. Una cifra correspondiente al **70% de los estudiantes evaluados, indica que no han tenido experiencia alguna con el Dibujo.** Sólo un 30% de los estudiantes que ingresan al primer semestre de IDP y al curso de Dibujo DPC, afirman tener experiencia y el **100% de los estudiantes de DPF afirma haber tenido experiencia en dibujo, pero ésta es atribuida al curso de Dibujo para la Creación.**
- La falta de experiencia y conocimiento en la gran mayoría de estudiantes que ingresan a los programas de Dibujo, obliga al ente educativo a responder con **programas de formación supremamente básicos en Dibujo.**
- La taxonomía realizada de seis (6) tipos de perfil de estudiante de acuerdo al tipo de representación gráfica que realizan, permitió esclarecer qué causas hay asociadas cuando los alumnos no implementan la perspectiva. De lo anterior se puede afirmar que el 37% de los casos es debido a un esquema isométrico de representación sumamente arraigado en la mente de los estudiantes como único y más fiel sistema de representación de la realidad. Otras causas son el desconocimiento en la materia, o un reconocimiento de la perspectiva inconsciente en lo que ve, pero no en lo que realiza (La reconoce cuando la ve, pero no puede construirla). Ver *Figura [10]. Taxonomía de Perfiles del Estudiante de acuerdo al tipo de dibujos realizados.*



Figura [10]. Taxonomía de Perfiles del Estudiante de acuerdo al tipo de dibujos realizados.

- Los estudiantes se han **acostumbrado tanto al esquema isométrico de dibujo, que reconocen éste como aquel más aproximado a la realidad y es el que usan en sus representaciones.** Cuando se les pide que dibujen los **objetos en una perspectiva lineal tienen dificultades y rechazan esta representación como la correcta.** Incluso en situaciones reales (como son los dibujos de muestra de un objeto real, es incapaz de reconocer cómo se comporta tridimensionalmente e incluso tergiversa la información recibida, puesto que realiza una perspectiva invertida, en la que las líneas en vez de converger a un Punto de Fuga, parecieran ser divergentes.
- Los estudiantes alegan tener dificultad en temas de Dibujo principalmente en el trazo, sin embargo, al calificar los test de diagnóstico, es evidente que la principal dificultad está en la representación tridimensional, antes que en el trazo, el cual en la mayoría de ocasiones se ve fluido y adecuado. Esto significa que los estudiantes alegan una dificultad diferente a la que sus ejercicios evidencian.

1.8 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para contextualizar el problema, se realizó una reunión con actores y expertos en el Dibujo Básico de Ingeniería de Diseño de Producto de EAFIT. El objetivo era encontrar, uniendo experiencias y conocimiento de los asistentes, las posibles causas del bajo nivel en competencias de dibujo presente en los estudiantes del programa de IDP. Como resultado se elaboró una Matriz de Ishikawa, en la que se visualizan las cinco (5) variables encontradas que intervienen en el suceso que se investiga: *Estudiante, Profesor, Método, Entorno y Tecnología*, que entre todas ellas conforman a su vez el modelo pedagógico de la Universidad Eafit. Ver *Figura [11]. Matriz Ishikawa con posibles causantes del Bajo Nivel de Dibujo en los estudiantes IDP. La realización de una matriz Ishikawa en este punto responde al objetivo específico #1.*

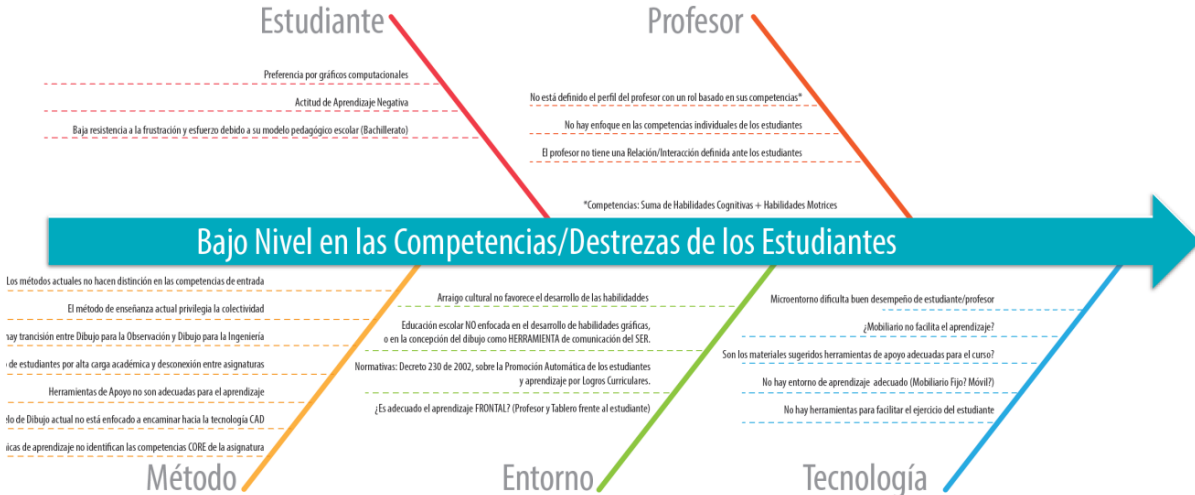


Figura [11]. Matriz Ishikawa con posibles causantes del Bajo Nivel de Dibujo en los estudiantes IDP.

El presente proyecto se enfoca específicamente en resolver la variable Método, centrado específicamente en el módulo de Dibujo Tridimensional. Partiendo de lo anterior, surge la pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar la enseñanza/aprendizaje del Dibujo Tridimensional en Perspectiva mediante una herramienta Pedagógica en el ámbito presencial de la asignatura de Dibujo para la Creación del programa Ingeniería de Diseño de Producto de Eafit?

Es así como se identifica la necesidad de diseñar una herramienta pedagógica para el módulo Presencial de Dibujo Tridimensional en Perspectiva Lineal, que incluya en su propuesta conceptos teóricos y ejercicios prácticos que permitan consolidar el conocimiento mediante el aprendizaje significativo y enmarcada en un modelo constructivista centrado en el estudiante.

Este proyecto hace principal enfoque en lo más importante que tiene el curso de Dibujo Básico para ofrecer: El dibujo tridimensional. El porcentaje de tiempo destinado a este módulo en el programa de Dibujo para la Creación nos demuestra como el dibujo tridimensional es el centro del programa (5 semanas de duración frente a 17 semanas de duración total del curso, esto es el 30% del curso y el módulo con mayor duración).

1.8.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una herramienta para el aprendizaje en el ámbito presencial del módulo Dibujo Tridimensional en Perspectiva Lineal del Curso Dibujo para la Creación, que soporte el modelo pedagógico del área de Dibujo y Expresión Gráfica de la Universidad Eafit.

1.8.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar una comparación cualitativa de los Modelos Pedagógicos del programa de Dibujo a nivel mundial, mediante exploración y revisión de literatura en fuentes primarias y secundarias, para detección de buenas prácticas y recopilación de ideas para la propuesta de la herramienta.
2. Identificar las diferentes Herramientas Pedagógicas para el Dibujo tridimensional en Perspectiva, con la finalidad de encontrar buenas prácticas para implementación en la propuesta de herramienta.
3. Definir los ejercicios prácticos y contenidos que debe incluir la herramienta para el aprendizaje efectivo del módulo del dibujo tridimensional, con base en los hallazgos de Modelos Pedagógicos y Herramientas Pedagógicas.
4. Desarrollar la propuesta de una herramienta para el aprendizaje del Dibujo Tridimensional en Perspectiva para el micro-currículo de Dibujo para la Creación, que permita el entendimiento y la comprensión de dicho módulo.

5. Realizar un ciclo de validación de la herramienta, mediante evaluación de usabilidad por parte de los actores relevantes (estudiantes y profesores) en la comunidad de Dibujo Básico de la Universidad Eafit.
6. Refinar la herramienta propuesta con base en las observaciones y correcciones encontradas en la validación para entregar en el informe presentado.

1.8.2 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.8.2.1 RIESGOS METODOLÓGICOS

- La muestra de personas invitadas para la validación de la herramienta propuesta es limitada debido al nivel de especificidad del tema que aborda esta herramienta y su contexto.
- La metodología Investigación Acción Participativa es de índole cualitativa, por lo cual debe contar con opiniones, percepciones y experiencias de los agentes involucrados en el problema a resolver. Lo anterior puede generar en los actores involucrados privación de sus opiniones o miedo a sentirse contradichos por otros actores presentes. Es importante expresar a los participantes a lo largo de la investigación que todas las posturas son de igual validez e importancia para la solución del problema.
- La autora de este proyecto es profesora cátedra de la Universidad Eafit en el programa Dibujo para la Creación. Es probable que ocurra un sesgo en los estudiantes al desarrollar test de diagnóstico y validación de la herramienta para la profesora que es evaluadora del curso. Para mitigar este riesgo se debe advertir que el propósito de las actividades son únicamente investigativas y hacen parte del proyecto de Maestría del profesor. También se debe hacer énfasis en que no constituyen actividades con carácter evaluativo.

1.8.2.2 ALCANCE

El alcance de este proyecto es la entrega de:

- Una herramienta de soporte para el micro-curriculum de Dibujo Para la Creación, enfocada en el módulo básico del Dibujo Tridimensional, específicamente en Perspectiva Lineal.

Esto implica una propuesta que aborde los conceptos básicos de Perspectiva y construcción de sólidos básicos en perspectiva con 1,2 y 3 puntos de fuga.

- La implementación de la herramienta en un grupo controlado de actores relevantes (Profesores, Monitores, Estudiantes) para, a partir de observaciones de mejora, realizar un refinamiento y obtener una propuesta evolucionada.
- Informe de la investigación realizada.

2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Con el fin de tener bases teóricas y conceptuales para el desarrollo de esta propuesta de herramienta, se identificaron fundamentos teóricos esenciales en cuanto a la Metodología de Investigación y para el diseño y desarrollo de la propuesta. A continuación, se listan los fundamentos requeridos.

2.1.1 METODOLOGÍA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA (ACTION RESEARCH)

Esta metodología se elige en los casos en que un problema real e inmediato requiere flexibilidad para su solución, así como la participación de los actores decisivos en el tratamiento del problema, quienes actúan como investigadores y objetos de investigación de forma simultánea (lo que la hace una metodología participativa y colaborativa). Los actores decisivos son entonces, todos cuanto han sido parte del problema porque han vivido su evolución y consecuencias, por lo tanto, tienen la experiencia, conocimiento, observaciones y postulaciones pertinentes que pueden aprovecharse para encaminar a una solución conjunta. Es también una metodología *cualitativa* y de *reflexión crítica* sobre el problema, la información recopilada, las posibles soluciones y los resultados obtenidos.

En términos concretos, la definición de la metodología *Investigación Acción Participativa* es “*aprender haciendo*”, una unión y permanente retroalimentación de la teoría y la práctica, apoyada en un grupo de personas involucradas que, de forma colaborativa y permanente participación, identifican un problema y buscan resolverlo al dirigirlo hacia la dirección deseada (O'Brien, 1998).

Dentro de la *Investigación Acción Participativa*, se encuentra una rama conocida como *Educational Action Research (Investigación Acción Participativa Educativa)*. Esta rama específica hace un llamado a los educadores para involucrarse en la solución de un problema particular en la comunidad de educación. La anterior descripción hace de esta metodología una escogencia idónea para el desarrollo de este proyecto.

La *Investigación Acción Participativa* se constituye de un ciclo con posibilidad de iteración del mismo hasta obtener el resultado deseado (hasta que el cambio o mejora se introducen satisfactoriamente). Cada ciclo se compone de cuatro (4) fases: *Planeación (Detección del problema para elaborar un plan de acción)*, *Acción (Implementación y Ejecución del Plan)*, *Observación*, y *Reflexión (Retroalimentación)*. Ver Figura [12]. Ciclo de la Metodología de *Investigación Acción Participativa*.

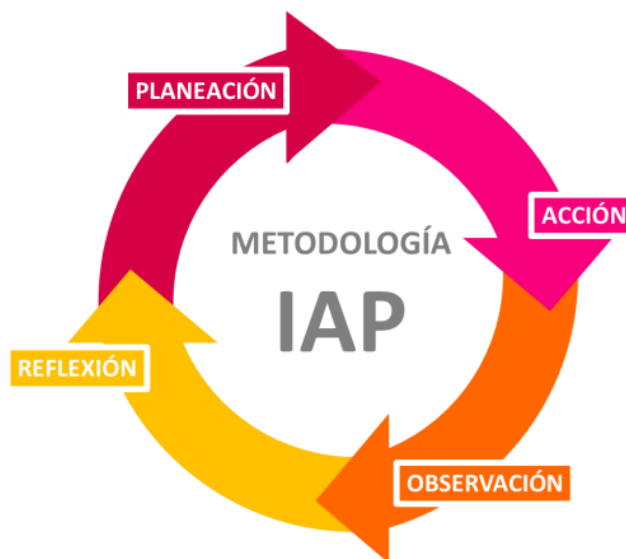


Figura [12]. Ciclo de la Metodología Investigación Acción Participativa.

2.1.2 METODOLOGÍA DESIGN THINKING

Esta metodología se enfoca en la generación de ideas partiendo del entendimiento y solución a las necesidades reales de los usuarios. La metodología “Pensamiento en Diseño” (Design Thinking) es ideal para su aplicación en el proyecto por ser una disciplina que usa la sensibilidad y los métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente, así como en una gran oportunidad para el mercado. (Brown, T. y J. Wyatt, 2010) (Design Thinking, 2016).

El proceso de Pensamiento de Diseño se compone de cinco (5) etapas clave: (1) *Descubrimiento (Generación de Empatía)*, (2) *Definición*, (3) *Ideación*, (4) *Experimentación (Prototipado)*, (5) *Evaluación*. Cada una de estas etapas puede ser asistida por una variada opción de herramientas.

2.2 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Debido a la naturaleza de este proyecto, se implementó una investigación de índole cualitativa, integradora e interpretativa. (Hernández S., R., Fernández C., C., Baptista, L., Pilar., 2006). De manera adicional se utilizó dos tipos de estudios: **(1) Estudio Exploratorio** de Conceptos, Modelos y Herramientas Pedagógicas que fundamenta la propuesta de Herramienta Pedagógica identificando las mejores prácticas de los mismos y generando especificaciones de diseño de Producto (Fases 1 y 2), **(2) Estudio Descriptivo** (Fases 3 y 4) partiendo de la observación participativa (etnográfica) del grupo de estudiantes en el cual se implementó la herramienta, recolección de información y evaluación de usabilidad con expertos.

La metodología Pensamiento de Diseño (punto 2.1.2. Metodología Design Thinking) se utiliza en este caso para los procesos puntuales de (1) *recolección de información de los usuarios (para entendimiento de sus necesidades)* (2) *proceso de co-creación de la herramienta con los mismos* (3) *Desarrollo de Prototipo de la herramienta* y (4) *Herramientas de Evaluación de diseño propias de esta metodología*.

2.3 PROCEDIMIENTO

2.3.1 FASE 1: EXPLORACIÓN Y REFLEXIÓN INICIAL DEL PROBLEMA

Durante la fase de exploración se realizó lo siguiente: (i) se realizó una revisión bibliográfica sobre los Modelos Pedagógicos en Dibujo y se analizó la situación actual de los programas de Dibujo en IDP en el mundo, (ii) se realizaron entrevistas a profundidad con actores relevantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje del Dibujo (iii) se revisó bibliografía sobre conceptos y modelos de aprendizaje y diseño de herramientas pedagógicas, (iv) se realizó un test de diagnóstico para detectar los conocimientos en Dibujo Tridimensional en los estudiantes de DPC y DPF, y (v) se recopiló estado del arte de Herramientas Pedagógicas en Dibujo en Perspectiva Lineal para captar las mejores prácticas. Ver *Tabla [5]. Fase 1 de la Metodología de la Investigación*.

FASE 1

Exploración/Reflexión Inicial/Entendimiento del Problema



OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO
<p>OBJETIVO 1 Realizar una comparación cualitativa de los Modelos Pedagógicos del programa de Dibujo a nivel mundial, mediante exploración y revisión de literatura en fuentes primarias y secundarias, para detección de buenas prácticas y recopilación de ideas para la propuesta de la herramienta.</p>	<p>Revisión Bibliográfica en bases de Datos (papers, Conferencias, Libros, entre otros) sobre Modelos pedagógicos en Dibujo.</p> <p>Entrevistas a profundidad con los actores del proceso del aprendizaje/enseñanza en Dibujo (Profesores, monitores de Universidad Eafit) (<i>Design Thinking</i>).</p> <p>Revisión Bibliográfica de conceptos relacionados con Aprendizaje Significativo, Modelo Constructivista, Dibujo Tridimensional, Diseño de Herramientas Pedagógicas, entre otros.</p> <p>Test de Diagnóstico Inicial de Dibujo Tridimensional en estudiantes</p>	<p>Compilación Modelos Pedagógicos de Dibujo y Hallazgos comunes de buenas prácticas (Apartado 1.7.1)</p> <p>Caracterización de las variables que influyen en el bajo nivel de competencias en Dibujo (Ishikawa)</p> <p>Definición de los actores clave en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje de Dibujo (<i>Design Thinking</i>).</p> <p>Marco Teórico para el desarrollo de la propuesta de herramienta Pedagógica para la enseñanza/Aprendizaje del Dibujo en Perspectiva Lineal</p>
<p>OBJETIVO 2 Identificar las diferentes Herramientas Pedagógicas para el Dibujo tridimensional en Perspectiva, con la finalidad de encontrar buenas prácticas para implementación en la propuesta de herramienta.</p>	<p>Revisión Bibliográfica y Recopilación de diferentes herramientas pedagógicas y material didáctico empleadas en la enseñanza/aprendizaje del dibujo Tridimensional en Perspectiva</p>	<p>Estado del Arte de Herramientas Pedagógicas para Dibujo Tridimensional y hallazgos en común para determinar buenas prácticas e implementarlas en la propuesta de la herramienta.</p>

Tabla [5]. Fase 1 de la Metodología de la Investigación.

2.3.1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE MODELOS PEDAGÓGICOS EN DIBUJO

Para la realización de la búsqueda de información se recurrió a las bases de datos: (i) SCOPUS, (ii) Science Direct y (iii) ISI Web of Science, en las cuales se buscó diversa información relacionada con modelos de enseñanza/aprendizaje del dibujo. Se desea informar que esta revisión bibliográfica, debido a su baja participación en bases de datos, se limitó principalmente a la bibliografía resultante en contados papers, artículos y conferencias de diferentes Universidades del Mundo que reportaron dificultades en las competencias del dibujo en sus estudiantes y cómo solucionaron este problema. Esta información recopilada se compila y analiza junto con las entrevistas a profundidad realizadas a profesores expertos en Dibujo en IDP.

A la documentación encontrada se efectuó lectura y posterior filtro para realizar un análisis de la información que resultara relevante para el proyecto. Una vez depurada la bibliografía permitió detectar:

- Qué Universidades del Mundo están investigando en el tema de Modelos Pedagógicos para sus programas de Dibujo en IDP.
- Propuestas de Modelos Pedagógicos en Dibujo que ofrecen las diferentes Universidades.
- Rol del Profesor y del Estudiante en los Modelos propuestos.

El análisis de esta recopilación de información se enfocó en determinar hallazgos comunes en los Modelos Pedagógicos de Dibujo en el Mundo, así como buenas prácticas para implementar en la propuesta de la herramienta. (Ver punto 1.8. *Planteamiento del problema y Figura [11]. Matriz Ishikawa con posibles causantes del Bajo Nivel de Dibujo en los estudiantes IDP*). Con esta actividad se obtuvo como resultado un Estado del arte de Modelos Pedagógicos de Dibujo en IDP en universidades del mundo.

2.3.1.2 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON EXPERTOS

Con el fin de identificar qué variables impactan el problema detectado en los estudiantes en cuanto a sus bajas competencias en Dibujo, se realizó una sesión de entrevistas con los profesores expertos en el tema de Dibujo y Modelo Pedagógico de la Universidad Eafit, y se detectaron las siguientes 5 variables: *Estudiante, Profesor, Método, Entorno y Tecnología*. Todas ellas se consignaron en una matriz de Ishikawa. El resultado de esta actividad es un entendimiento de las variables y causas que inciden en el bajo nivel de competencias de los estudiantes en Dibujo, así como la visibilidad de los actores en el proceso de enseñanza/aprendizaje del Dibujo.

2.3.1.3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE CONCEPTOS RELACIONADOS

Se efectuó una búsqueda en fuentes primarias y secundarias, Bases de Datos y bibliografía relacionada a conceptos como Aprendizaje Significativo, Dibujo Tridimensional, Modelos Pedagógicos y Diseño de Herramientas Pedagógicas, con el fin de dar soporte teórico al desarrollo del proyecto. El resultado de esta actividad es el marco teórico del proyecto para desarrollo de la propuesta de herramienta.

2.3.1.4 TEST DE DIAGNÓSTICO

En el caso de este trabajo, al igual que con la investigación acción participativa, para el acercamiento al objeto de estudio se parte de un diagnóstico inicial. Se realiza entonces un Test de Diagnóstico para ver las habilidades en el Dibujo Tridimensional en Perspectiva Lineal en los estudiantes de DPC y DPF. El test realizado es una adaptación del Test propuesto por la autora Sahra Kunz en su tesis doctoral. Es necesario este test para corroborar la hipótesis de que el Dibujo Tridimensional es el módulo que causa mayor dificultad en los estudiantes, además de ser un módulo de vital importancia para la comunicación de sus ideas a través del dibujo en futuros proyectos como profesional. El resultado de este test de diagnóstico es un panorama de cómo se

encuentra la habilidad del Dibujo Tridimensional en los estudiantes de DPC y DPF. *Ver punto 1.7.3 Test de diagnóstico de dibujo en perspectiva lineal y Anexo [2]. Test de diagnóstico de dibujo tridimensional en perspectiva lineal.*

2.3.1.5 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y RECOPIACIÓN DE DIFERENTES HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS

Se efectuó una búsqueda en fuentes primarias y secundarias, Bases de Datos y material relacionado con Herramientas Pedagógicas para el aprendizaje puntual del Dibujo en Perspectiva Lineal. Se definió una clasificación de acuerdo al (i) Tipo de usuario, (ii) Momento de Uso y (iii) Medio (Impreso, Audiovisual, Tecnológico). El resultado de esta actividad es el estado del arte de las herramientas Pedagógicas para enseñanza, aprendizaje y construcción de la Perspectiva Lineal. *Ver Tabla [3]. Tipos de Herramientas Pedagógicas para Perspectiva Lineal.*

2.3.2 FASE 2: PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Considerando que el objetivo principal de la investigación es desarrollar una propuesta de Herramienta Pedagógica para la enseñanza/aprendizaje del Dibujo en Perspectiva Lineal, para uso de profesores y estudiantes de DPC, la cual ayude al entendimiento y apropiación del Dibujo en Perspectiva lineal como medio de comunicación de ideas, se tendrá como principal insumo un Checklist de requerimientos que debe cumplir la herramienta entorno a las siguientes premisas: (i) La opinión y conocimiento de Expertos en Dibujo (profesores, monitores), (ii) Los resultados de la fase de exploración: Estado del arte (de Modelos Pedagógicos en Dibujo y en Herramientas Pedagógicas) y Marco teórico. Es importante también, en el marco de este proyecto, definir la Metodología a usar para el DISEÑO DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS DE DIBUJO. En esta fase se realizaron actividades clave como: Co-Creación con Estudiantes/Monitores, Entrevistas a Profundidad con Expertos en Dibujo, Planteamiento de la Metodología para el desarrollo de Herramientas Pedagógicas de Dibujo y generación de propuesta de diseño de Herramienta Pedagógica. *Ver Tabla [6]. Fase 2 de la Metodología de la Investigación.*

FASE 2

Planificación/Construcción



OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO
OBJETIVO 3 Definir los ejercicios prácticos y contenidos que debe incluir la herramienta para el aprendizaje efectivo del módulo del dibujo tridimensional, con base en los hallazgos de Modelos Pedagógicos y Herramientas Pedagógicas.	Co-Creación: Sesión de Brain Storming (<i>Design Thinking</i>) con actores del proceso del aprendizaje/enseñanza del Dibujo Tridimensional (Grupo de Monitores)) Entrevistas a profundidad (<i>Design Thinking</i>) con los actores del proceso del aprendizaje/enseñanza en Dibujo (Profesores, monitores de Universidad Eafit).	Tabla con la compilación de insights de actores del proceso, ideación generada, Contenido y ejercicios de Dibujo Tridimensional extraídos de revisión bibliográfica.
OBJETIVO 4 Desarrollar la propuesta de una herramienta para el aprendizaje del Dibujo Tridimensional en Perspectiva para el micro-curriculo de Dibujo para la Creación, que permita el entendimiento y la comprensión de dicho módulo.	Plantear metodología para desarrollo de Herramientas Pedagógicas para Dibujo Estructurar la herramienta y definir contenido y ejercicios de acuerdo a un orden jerárquico de conocimientos en Perspectiva Lineal. Ideación: Generar propuesta de producto y diseño gráfico de la herramienta pedagógica (<i>Design Thinking</i>).	Diseño Gráfico y de Producto de la Propuesta de la Herramienta Prototipado de la Propuesta de Herramienta (<i>Design Thinking</i>). Requerimientos de Diseño de la herramienta (PDS) <i>Aplicación de Herramienta de Requerimientos de Producto propuesta por Pahl y Beitz.</i> Propuesta de Herramienta Pedagógica

Tabla [6]. Fase 2 de la Metodología de la Investigación.

2.3.2.1 CO-CREACIÓN

Se planeó y ejecutó una sesión de Brainstorming con los monitores de Dibujo para la Creación. Esta sesión tiene como objetivo recopilar insights, conocimientos y experiencias de los participantes relacionadas con el Dibujo Tridimensional los cuales en la misma sesión fueron enfocados hacia la generación de propuestas y conceptos de material didáctico para la enseñanza/aprendizaje del Dibujo Tridimensional.

2.3.2.2 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON EXPERTOS

Con el fin de identificar qué consideran los expertos relevante a la hora de generar material didáctico para el aprendizaje del dibujo en Perspectiva Lineal, así como experiencias relacionadas en desarrollo de contenidos de programas y determinar qué contenidos son relevantes para cumplir con el objetivo del programa IDP y del módulo de Dibujo en Perspectiva Lineal. El resultado

de esta actividad es un entendimiento de los temas relevantes del Dibujo en Perspectiva Lineal para cumplir con el objetivo del módulo de Dibujo Tridimensional en DPC.

2.3.2.3 PLANTEAMIENTO DE METODOLOGÍA PARA DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS EN DIBUJO

Para asistir el proceso de Diseño de una Herramienta Pedagógica para aprendizaje/enseñanza de la Perspectiva Lineal, se planteó una Metodología que permite llevar a cabo el objetivo. Esta Metodología le da, a quien desee hacer uso de ella, una guía para desarrollar propuestas de diseño de herramientas pedagógicas en el marco de los programas de Dibujo Básico de IDP.

La Metodología propone unos objetivos específicos que son, a su vez, etapas de ejecución diferenciadas a saber: (i) *Exploración*, (ii) *Desarrollo*, (iii) *Evaluación* y (iv) *Refinamiento*. Cada una de las anteriores se compone de actividades claras y se encuentran enmarcadas en dos etapas de Estructuración e Implementación. Ver *Tabla [7]. Metodología planteada para Desarrollo de Herramientas Pedagógicas de Dibujo*. Esta metodología se explica con más detalle en el punto 3.1 *Metodología para el desarrollo de herramientas pedagógicas para el programa de dibujo en IDP*.

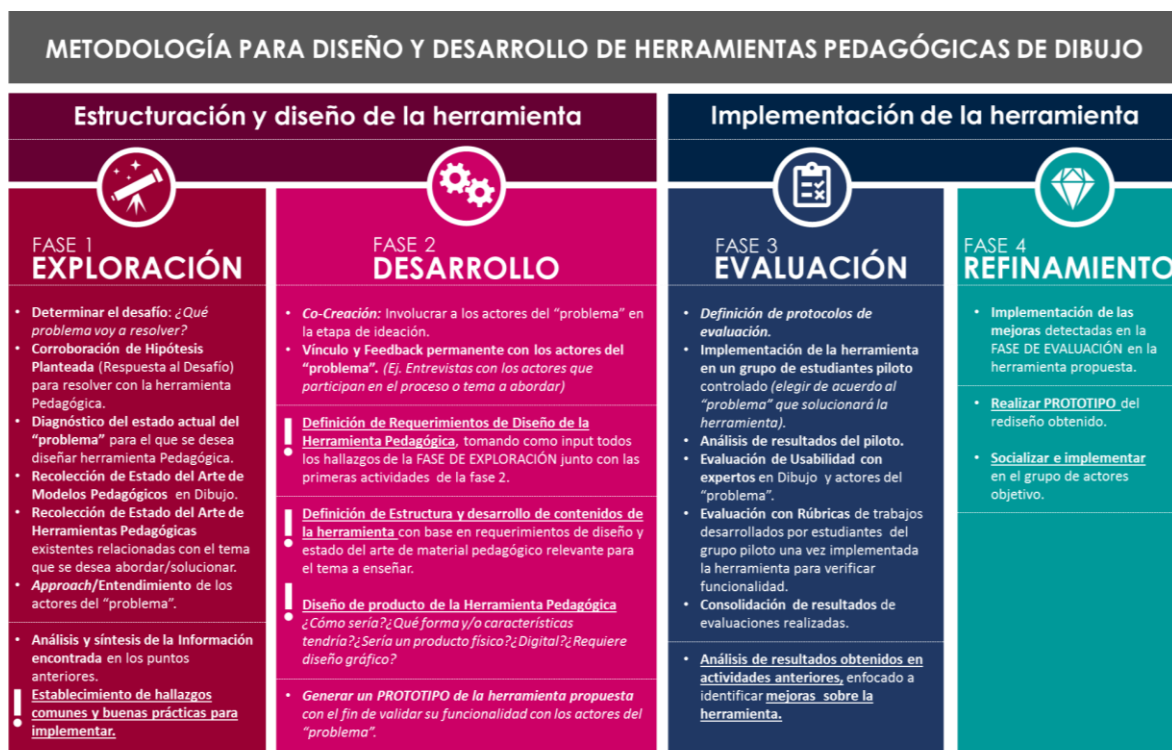


Tabla [7]. Metodología planteada para Desarrollo de Herramientas Pedagógicas de Dibujo.

2.3.2.4 ESTRUCTURACIÓN DE LA HERRAMIENTA, CONTENIDOS Y EJERCICIOS.

Se define en esta actividad los contenidos y ejercicios pertinentes para la herramienta pedagógica a diseñar. Se considera aquí el aporte de los expertos captado en las entrevistas a profundidad, la sesión de Co-creación, así como el análisis del material pedagógico revisado y condensado en el Estado del Arte de las Herramientas Pedagógicas. El resultante de esta actividad es un derrotero de Contenidos y Ejercicios estructurados por orden jerárquico para ser incluidos en la herramienta pedagógica (Ver Figura [17]. Mapa Libro teórico-práctico de la Herramienta P123.

2.3.2.5 IDEACIÓN: GENERACIÓN DE PROPUESTA DE DISEÑO DE HERRAMIENTA PEDAGÓGICA

En esta actividad se recopila en un diseño de producto (herramienta pedagógica) todos los requerimientos resultantes de los análisis de las revisiones bibliográficas, hallazgos comunes y buenas prácticas de Modelos Pedagógicos en Dibujo y Herramientas Pedagógicas para aprendizaje/enseñanza/construcción de Perspectiva Lineal, lineamientos para un aprendizaje significativo y un modelo constructivista, lineamientos para el diseño de una Herramienta Pedagógica y la sesión de co-creación realizada con monitores de Dibujo (Anexo 4: Sesión creativa con monitores de dibujo básico.). Los resultados que tiene esta fase son un listado de Requerimientos de Diseño de la Herramienta Pedagógica (EDP o PDS), la propuesta de diseño de dicha herramienta (asegurando el cumplimiento del listado de requerimientos) y un prototipo para ejecutar pruebas de usabilidad.

2.3.3 FASE 3: ACCIÓN E IMPLEMENTACIÓN

Aquí se realizó la validación del prototipo de herramienta pedagógica con los usuarios implicados en la solución que se está desarrollando. Esta fase permite, a través de la entrega del prototipo a los actores, la identificación de mejoras significativas, fallos a resolver y posibles falencias. Durante esta fase se evoluciona la idea hasta perfilarla en la solución final.

Para poder evaluar la herramienta pedagógica desarrollada en la fase anterior, se definió implementarla en un grupo de estudiantes piloto, en el cual se haría un acompañamiento durante la sensibilización de herramienta y su implementación en el grupo de DPC compuesto por 20 personas. Se formuló la implementación de tal manera que a cada estudiante se le hizo entrega de los contenidos y ejercicios prácticos a manera de cartilla, para trabajar de manera presencial en

clase durante 5 semanas del módulo de Perspectiva Lineal, como se estima que funcione la herramienta. Posterior a la utilización de la cartilla y haber visto los contenidos del módulo, se pide a los estudiantes del grupo piloto y a estudiantes de otro grupo de DPC que no tuvieron la herramienta durante el módulo de Perspectiva lineal, que realicen un mismo ejercicio, con el fin de ser calificado por expertos para validar la funcionalidad de la herramienta *Anexo 6: Evaluación de Usabilidad*. En paralelo, se realizó con profesores expertos en Dibujo, que a su vez son actores del proceso, sesiones individuales para hacerles una demostración de cómo funciona y qué incluye la herramienta (con el prototipo) y realizar una evaluación de usabilidad.

Como resultado de estas actividades se obtuvo: (i) Un registro del caso de implementación de la herramienta en un grupo de estudiantes Piloto, (ii) Resultados de Evaluación de Usabilidad por expertos y (iii) compilación de resultados y derrotero de posibles mejoras para implementar en un rediseño de la herramienta. Ver *Tabla [8]. Fase 3 de la Metodología de la Investigación*.



FASE 3 Acción/Implementación		
OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO
<p>OBJETIVO 5 Realizar un ciclo de validación de la herramienta, mediante evaluación de usabilidad por parte de los actores relevantes (estudiantes y profesores) en la comunidad de Dibujo Básico de la Universidad Eafit.</p>	<p>Implementación/Sensibilización de la herramienta pedagógica en un grupo de estudiantes de DPC para trabajar con ella el módulo de Perspectiva Lineal.</p> <p>Evaluación cualitativa de Usabilidad (Design Thinking) por Expertos en el tema (sesiones individuales con cada experto).</p> <p>Evaluación de expertos mediante Rúbricas de Calificación de un grupo mixto de estudiantes que aprendieron Perspectiva Lineal CON la herramienta propuesta y de un grupo de estudiantes que aprendió Perspectiva Lineal SIN la herramienta propuesta.</p>	<p>Tabla de Resultados de Evaluación de Usabilidad realizada con Expertos a la propuesta de herramienta pedagógica y análisis respectivo.</p> <p>Registro observación participativa de Implementación de la herramienta en grupo de estudiantes PDC. Análisis e Interpretación.</p> <p>Tabla de Rúbricas de evaluación para Ejercicio de Dibujo en Perspectiva Lineal.</p> <p>Compilación de resultados de evaluación de trabajos de grupo mixto de estudiantes, que validan la funcionalidad (o no) de la propuesta de Herramienta Pedagógica.</p> <p>Derrotero de mejoras a implementar en un rediseño de la herramienta.</p>

Tabla [8]. Fase 3 de la Metodología de la Investigación.

2.3.3.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA

La herramienta Pedagógica desarrollada se entregó en forma de cartilla física a los estudiantes, con todos los contenidos y ejercicios propuestos, incluyendo el diseño gráfico planteado. La implementación de esta herramienta con 20 estudiantes del grupo de DPC se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Eafit en la fecha correspondiente al inicio del módulo de Perspectiva Lineal, cuya duración total es de 5 semanas. A lo largo de este tiempo se desarrollaron todos los conceptos y ejercicios teórico-prácticos propuestos, a medida que se hacía un seguimiento del grupo de estudiantes Piloto.

2.3.3.2 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE USABILIDAD


En paralelo con la actividad de Implementación y Sensibilización de la herramienta, se realizaron cinco (5) sesiones individuales con expertos en Dibujo y en desarrollo de herramientas pedagógicas para evaluar la herramienta en cuanto a usabilidad. Luego de tener todas las consideraciones y calificación realizada por expertos, se tiene como resultado de esta actividad un derrotero de posibles mejoras para implementar en un rediseño de la herramienta.

2.3.3.3 EVALUACIÓN DE EXPERTOS MEDIANTE RÚBRICAS DE CALIFICACIÓN

Al final del módulo de Perspectiva Lineal se solicitó a los estudiantes que participaron de la implementación de la herramienta, que realizaran un ejercicio de Perspectiva Lineal en Dos Puntos de Fuga (2PF). El mismo ejercicio se solicitó a otro grupo diferente de DPC que NO se incluyó en la implementación de la herramienta, con el fin de contrastar los resultados obtenidos por ambas partes y determinar si la herramienta es funcional. Se solicita posteriormente a diferentes expertos en Dibujo (3 en total) que califiquen los ejercicios de acuerdo a la tabla de rúbricas generada para el caso (Ver Anexo 6: *Evaluación de Usabilidad*). Se desea aclarar que se presentó a cada experto un total de 10 ejercicios realizados por los estudiantes, cinco (5) de ellos aprendieron Perspectiva Lineal con la herramienta propuesta y cinco (5) de ellos sin la herramienta. La selección de estos estudiantes fue aleatoria y se presentó de forma anónima a los expertos para que no fuese una variable que impactara los resultados. El resultante de esta actividad es una tabla con el total de las calificaciones obtenidas discriminadas en estudiantes de DPC que aprendieron con la Herramienta y aquellos que no, para comprobar la relevancia del diseño realizado y su funcionalidad.

2.3.4 FASE 4: OBSERVACIÓN Y REFLEXIÓN

Durante la última fase se realizó lo siguiente: (i) la implementación de mejoras en la herramienta con énfasis en **Diseño Gráfico y Re-organización de los contenidos**, que da como resultado una **propuesta final de Diseño** y (ii) la realización de los entregables de la investigación. Ver Tabla [9]. Fase 4 de la Metodología de Investigación.



OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO
OBJETIVO 6 Refinar la herramienta propuesta con base en las observaciones y correcciones encontradas en la validación para entregar en el informe presentado.	Implementación de Mejoras encontradas en la etapa 3 a la propuesta de herramienta pedagógica Realizar informe de entrega de la Investigación.	Propuesta final de Diseño

Tabla [9]. Fase 4 de la Metodología de Investigación.

3. RESULTADOS

3.1 METODOLOGÍA PLANTEADA PARA DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS DE DIBUJO EN IDP

Se propone en el marco del presente proyecto, con el fin de abordar de forma metodológica el diseño de la propuesta de herramienta pedagógica, **desarrollar una Metodología que atienda específicamente este proceso**. Así entonces, la utilización y seguimiento de esta tendrá como resultante la propuesta de la herramienta pedagógica para aprendizaje/enseñanza del Dibujo en Perspectiva Lineal. El objetivo de generar esta metodología es, además del ya expuesto, permitirle a quien la utilice, generar propuestas de Herramientas Pedagógicas para el programa de Dibujo Básico en IDP.

Se propone una metodología compuesta por dos etapas (i) Estructuración e (ii) Implementación. Ambas contienen en su estructura fases secuenciales y actividades determinadas. Ver Tabla [10]. Metodología para Diseño y Desarrollo de Herramientas Pedagógicas de Dibujo en IDP.

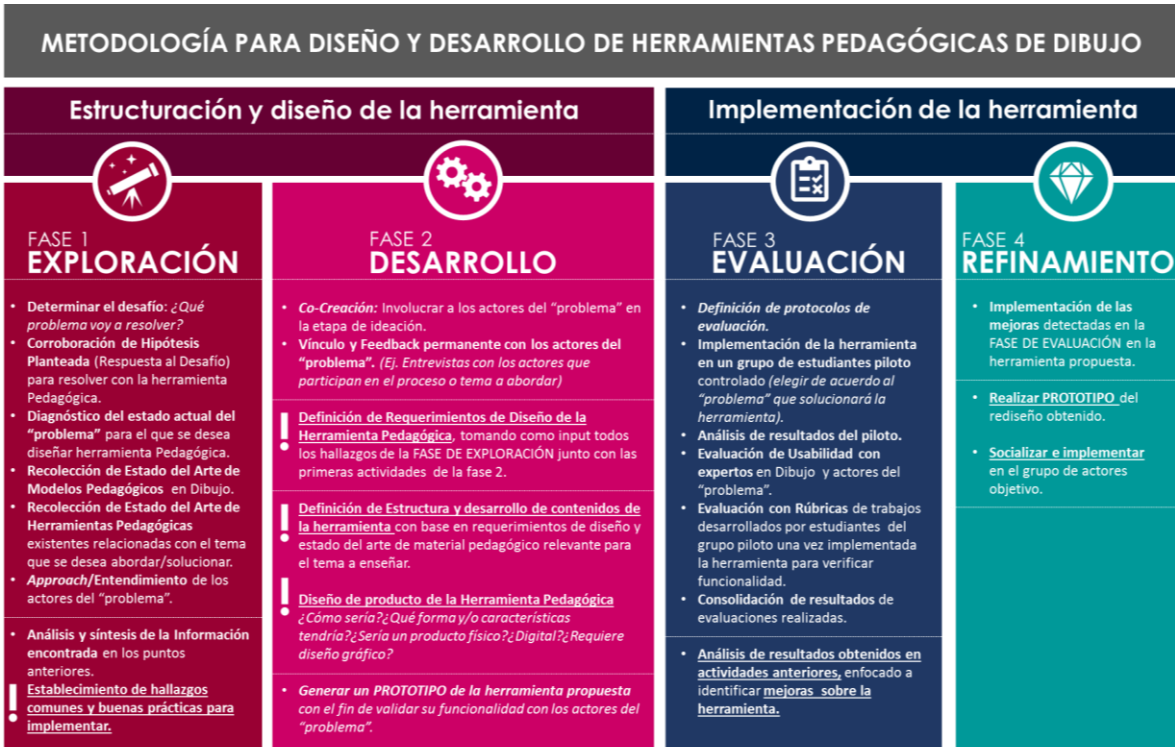


Tabla [10]. Metodología para Diseño y Desarrollo de Herramientas Pedagógicas de Dibujo en IDP.

3.1.1 ETAPA 1: ESTRUCTURACIÓN Y DISEÑO DE LA HERRAMIENTA

La etapa de **Estructuración y Diseño** supone una serie de fases secuenciales que guían hacia la obtención de una propuesta de diseño de herramienta pedagógica. Esta etapa incluye:

3.1.1.1 FASE 1: EXPLORACIÓN

Consiste en entender el desafío que se resolverá, en encontrar un verdadero "problema" que requiera ser resuelto. Es también una fase de revisión detallada y exhaustiva de literatura y material pedagógico existente y entendimiento del usuario a través de herramientas para generar empatía (como las entrevistas a profundidad y *sesión de Brainstorming* entre otros). Todo lo anterior conlleva a la actividad hito de la fase, que es el **establecimiento de hallazgos comunes y buenas prácticas a implementar**. Ver Tabla [11]. *Etapa de Estructuración y Diseño de la Herramienta – FASE 1: Exploración.*






ETAPA 1 (DE 2): Estructuración y diseño de la herramienta		
FASE 1 DE 4: EXPLORACIÓN		
	ACTIVIDADES CLAVE	HERRAMIENTAS SUGERIDAS
FASE 1 DE 4 EXPLORACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el desafío: <i>¿Qué problema voy a resolver?</i> • Approach/Entendimiento de los actores del "problema". • Corroboración de Hipótesis Planteada (Respuesta al Desafío) para resolver con la herramienta Pedagógica. • Diagnóstico del estado actual del "problema" para el que se desea diseñar herramienta Pedagógica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Context Mapping • Observación de Usuario • Entrevistas • Etnografía • Focus Groups
PALABRAS CLAVE	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de Estado del Arte de Modelos Pedagógicos en Dibujo. • Recolección de Estado del Arte de Herramientas Pedagógicas existentes relacionadas con el tema que se desea abordar/solucionar. • Análisis y síntesis de la Información encontrada en los puntos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Productos Existentes • Revisión de Fuentes Primarias y Secundarias • Estudios Bibliográficos • Búsquedas en Internet • Diagnóstico (Es posible que se deba diseñar protocolo o que se ajuste uno existente)
Entendimiento DESAFÍO Diagnóstico Revisión Bibliografía y Material Pedagógico Estado del Arte Síntesis Hallazgos y Buenas Prácticas	Establecimiento de hallazgos <ul style="list-style-type: none"> • comunes y buenas prácticas para implementar. 	<div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px;">  USUARIO  EMPATÍA  DIAGNÓSTICO  BIBLIOGRAFÍA </div>

Tabla [11]. Etapa de Estructuración y Diseño de la Herramienta – FASE 1: Exploración.

3.1.1.2 FASE 2: DESARROLLO

La fase de desarrollo es un espacio para la co-creación con los actores del problema. Ya desde una primera fase de EXPLORACIÓN se propone involucrar y entender a los actores, para que sean parte esencial del diseño de la herramienta pedagógica. **Es también una fase de convergencia** de los hallazgos, percepciones, *insights*, ideación y buenas prácticas encontradas en la revisión literaria, de material pedagógico y sesiones de empatía con los actores del "problema". La recopilación de los hallazgos comunes se resume en una lista de comprobación de producto, también conocida como Especificaciones de Diseño de Producto EDP O PDS (Product Design Specifications) (Sermon, 2013). Aquí queda registrado un derrotero con todo aquello que debe tener la herramienta pedagógica de acuerdo a la investigación realizada. El PDS junto con la

estructuración de contenidos y diseño de producto de la herramienta constituyen los HITOS de esta fase, puesto que se tiene un input optimizado de requerimientos que determinan los contenidos y el diseño de la herramienta.

La propuesta de diseño de la herramienta debe tener un cuidado riguroso de los contenidos y ejercicios que ofrecerá, basados en hallazgos y literatura encontrada, además del material pedagógico disponible. Una vez se tiene esta estructura se puede definir la FORMA que tomará la herramienta (diseño de producto). Con lo anterior puede establecerse un PROTOTIPO funcional para seguir a una fase de EVALUACIÓN. Ver Tabla [12]. *Etapa de Estructuración y Diseño – FASE 2: Desarrollo.*



ETAPA 1 (DE 2): Estructuración y diseño de la herramienta		
FASE 2 DE 4: DESARROLLO		
	ACTIVIDADES CLAVE	HERRAMIENTAS SUGERIDAS
FASE 2 DE 4 DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Co-Creación: Involucrar a los actores del “problema” en la etapa de ideación. • Vínculo y Feedback permanente con los actores del “problema”. • Definición de Requerimientos de Diseño de la Herramienta Pedagógica, tomando como input todos los hallazgos de la FASE DE EXPLORACIÓN junto con los resultados de Co-Creación. • Definición de Estructura y desarrollo de contenidos de la herramienta con base en requerimientos de diseño y estado del arte de material pedagógico relevante para el tema a enseñar. • Diseño de producto de la Herramienta Pedagógica ¿Cómo sería? ¿Qué forma y/o características tendría? ¿Sería un producto físico? ¿Digital? ¿Requiere diseño gráfico? • Generar un PROTOTIPO de la herramienta propuesta con el fin de validar su funcionalidad con los actores del “problema”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Storyboard • Definición de Problemas • Brainstorm (Lluvia de Ideas) • Listado de Requerimientos (Lista de Comprobación o PDS) • Matriz Morfológica • Scamper • Collage • Prototipado de Experiencia
PALABRAS CLAVE		
CO – CREACIÓN Ideación Vínculo Permanente Requerimientos de Diseño PDS Estructura Contenidos Diseño de Producto PROTOTIPO		

Tabla [12]. Etapa de Estructuración y Diseño – FASE 2: Desarrollo.

3.1.2 ETAPA 2: IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA

La etapa de *Implementación de la Herramienta* contempla la propuesta realizada en un contexto real donde pueda ser validada y evaluada por los actores relevantes dentro del “problema” que resuelve. Una vez inmersa en este contexto y sujeta a validación, se obtiene el *feedback* necesario de los actores para detectar mejoras a realizar en la herramienta.

3.1.2.1 FASE 3: EVALUACIÓN

La etapa de Evaluación requiere que la herramienta pedagógica sea puesta en uso en un contexto lo más real posible, tomando como escenarios grupos de estudiantes piloto y que se pruebe la herramienta en tiempo real (durante el tiempo que se estima que deba ser utilizada). También requiere ser revisada y validada en cuanto a usabilidad por los expertos involucrados en el desafío desde la fase 1 de Exploración. Debe comprobarse la efectividad de la herramienta siendo contrastado el grupo de estudiantes que la usó, con otro que no lo haya hecho, y ser calificados por expertos imparciales que reciben de manera anónima los ejercicios desarrollados por ambos grupos para ser calificados bajo rúbricas específicas. En esta fase también se analizan todos los resultados obtenidos con el fin de consolidar una actividad HITO dentro de la Fase, que es definir los aspectos que deben ser mejorados en la herramienta. *Ver Tabla [13]. Etapa de Implementación – FASE 3: Evaluación.*



ETAPA 2 (DE 2): Implementación de la herramienta		
FASE 3 DE 4: EVALUACIÓN		
	ACTIVIDADES CLAVE	HERRAMIENTAS SUGERIDAS
FASE 3 DE 4 EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Definición de protocolos de evaluación. Implementación de la herramienta en un grupo de estudiantes piloto controlado (<i>elegir de acuerdo al "problema" que solucionará la herramienta</i>). Evaluación con Rúbricas de trabajos desarrollados por estudiantes del grupo piloto una vez implementada la herramienta para verificar funcionalidad. Análisis de resultados del piloto. Evaluación de Usabilidad con expertos en Dibujo y actores del "problema". Consolidación de resultados de evaluaciones realizadas. Análisis de resultados obtenidos en actividades anteriores, enfocado a identificar mejoras para la herramienta. 	<ul style="list-style-type: none"> Ensayos con Usuarios: Implementación con estudiantes y Prototipo de Experiencia Observación Participativa Rúbricas de Dibujo (<i>ajustadas y/o desarrolladas para el caso</i>) Evaluación de Usabilidad de producto con Expertos Evaluación de concepto de Producto
PALABRAS CLAVE		
Protocolo Evaluación IMPLEMENTACIÓN Estudiantes PILOTO USABILIDAD Expertos Rúbricas Mejoras		PROTOCOLO EVALUACIÓN PILOTO RUBRICAS

Tabla [13]. Etapa de Implementación – FASE 3: Evaluación.

3.1.2.2 FASE 4: REFINAMIENTO

La última fase de refinamiento se destina a implementar las mejoras detectadas en la fase anterior de EVALUACIÓN. El resultante de esta última fase será entonces una propuesta final de herramienta pedagógica, ya validada por todos los actores del proceso y con potencial de ser implementada en el programa de Dibujo Básico. *Ver Tabla [14]. Etapa de Implementación – FASE 4: Refinamiento.*

ETAPA 2 (DE 2): Implementación de la herramienta		
FASE 4 DE 4: REFINAMIENTO		
	ACTIVIDADES CLAVE	HERRAMIENTAS SUGERIDAS
FASE 4 DE 4 REFINAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de las mejoras detectadas en la FASE DE EVALUACIÓN en la herramienta propuesta. • Realizar PROTOTIPO del rediseño obtenido. • Socializar e implementar en el grupo de actores objetivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipado de Herramienta rediseñada
PALABRAS CLAVE		
Implementación MEJORAS Rediseño Prototipo Socialización		

Tabla [14]. Etapa de Implementación – FASE 4: Refinamiento.

3.2 GENERACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

3.2.1 ENTREVISTAS CON EXPERTOS

Como parte de la investigación y siendo consecuentes con la metodología Investigación Acción Participativa, este proyecto se apoya en todos los actores importantes que puedan aportar positivamente en el diseño de esta propuesta. Se realizó entonces dos actividades con los actores (i) Entrevista con expertos (profesores, monitores, estudiantes) y (ii) Sesión Creativa con Monitores (Punto 3.2.2.).

La síntesis de los hallazgos resultantes de las entrevistas con los principales ACTORES del problema se organiza en un cuadro de aportes de las entrevistas (ver Tabla [15]. Cuadro de aportes de las entrevistas), con el fin de visualizar todos aquellos aspectos importantes que influirán en el diseño de la herramienta. Ver también Anexo 3: Entrevistas con actores del problema.

CUADRO DE APORTES DE LAS ENTREVISTAS							
EJES COMUNES	ALEJANDRA VELASQUEZ	JUAN DIEGO RAMOS	LUIS FERNANDO PATIÑO	LUIS FERNANDO SIERRA	NICOLAS PEÑALOZA	ESTUDIANTES TUDELFT	SARA LOAIZA MONITORA
Rol del Profesor	1. Proactivo 2. Dinámico	1. Flexible 2. Método personalizado		1. Libre de desarrollar los temas como mejor considere. 2. Demostrativo Enseñar la importancia del dibujo.	1. Libre de desarrollar los temas como mejor considere. 2. Retroalimentación 3. Gestor de conexiones entre el dibujo y la profesión IDP.	1. Demostrativo: Realiza dibujos en clase para que los estudiantes vean el procedimiento paso a paso.	
Método de enseñanza Perspectiva Lineal	1. Énfasis en lo práctico más que en lo teórico.	1. Construcción de modelos tridimensionales antes que Dibujo.		1. Enseñar básicamente cómo construir la perspectiva y por qué se construye así.	1. Conocer el concepto de perspectiva lineal y de dos puntos de fuga, el más usual en diseño. 2. Referencia al Libro "How to Draw": Contenidos y ejercicios de lo simple a lo complejo.	1. Inicio con una contextualización. Introducción a conceptos básicos de Perspectiva. 2. Dibujo de figuras básicas	1. Dibujo de "cosas reales", que tenía que llevar a clase. 2. Es más fácil cuando uno lo tiene en la mano.
Objetivo del Dibujo Básico (PDC) en IDP				1. Debe abordar el dibujo de objetos básicos y representar aplicando técnicas enseñadas	1. Desarrollo habilidades de mano y tridimensionales. 2. Realizar figuras básicas en Perspectiva lineal.		
Material Didáctico	1. Enseñar a través de los objetos tangibles. 2. No hay diapositivas, hay productos.	1. Referencia al artista Durrero: Marcos e hilos físicos, representando líneas de convergencia y puntos de fuga. 2. Modelos sólidos básicos. 3. Construcción de sólidos básicos en arcilla con los estudiantes. 4. Videos de YouTube con paso a paso todos los temas.	Referencia a las herramientas pedagógicas que desarrolló para el programa de Materiales en el Diseño: 1. Material Box: Caja con materiales y elementos para hacer visible a los estudiantes las propiedades de los materiales. 2. Videos animados, infográficos.		1. Pensarlas como una caja de elementos disponibles que tú puedes utilizar en un momento determinado. 2. Referencia al libro "How to Draw": Hay links a videos de clases magistrales con él, explicando cómo dibujar.	1. Productos y figuras básicas tangibles, como tostadoras (entre otros).	1. Objetos reales

Tabla [15]. Cuadro de Aportes de las Entrevistas.

3.2.2 SESION DE CO-CREACION CON ACTORES DEL PROBLEMA

Se realizó una Sesión Creativa (Group Brainstorming) con los monitores de la asignatura Dibujo Básico (Llamada en el Pensum actual Dibujo para la Creación). Ver Figura [13]. Sesión Creativa con monitores de dibujo básico. El monitor de Dibujo Básico es un estudiante activo y matriculado en el pensum de Ingeniería de Diseño de Producto que ya cursó las materias de Dibujo que son requisito de la carrera. Un monitor de Dibujo para la Creación se destaca por su comprensión y capacidad de aplicar y replicar conocimientos básicos de dibujo, entre los cuales se encuentra de manera prioritaria, la teoría y práctica de La Perspectiva. La selección de este estudiante destacado se realiza para generar un acompañamiento en los nuevos estudiantes que cursan por primera vez (o en algunos casos que repiten el curso) de una figura cercana y accesible para ellos, quien pueda hacerles retroalimentación desde la posición de un estudiante y ser un apoyo en la resolución de dudas y tareas. El monitor es entonces la mano derecha del profesor que imparte conocimiento en el espacio de clase y un apoyo en horas extra-clase.



Ver Figura [13]. Sesión Creativa con monitores de dibujo básico.

Los objetivos de esta sesión creativa son:

- Conocer la percepción de los monitores del curso Dibujo para la Creación sobre la enseñanza de Perspectiva en el curso de dibujo básico y las herramientas pedagógicas empleadas actualmente.
- Aprovechar la cercanía de los monitores con los estudiantes para el diseño de una herramienta pedagógica “cercana” a los estudiantes y que implemente recomendaciones y observaciones positivas y negativas que los monitores han recopilado de los estudiantes sobre el material pedagógico.

En la *Figura [14]. Hallazgos comunes resultantes de la sesión creativa*, se detallan los hallazgos recopilados en la sesión creativa que servirán como parte del insumo requerido para la conceptualización de la herramienta. Para conocer el detalle de esta sesión creativa, ver *Anexo 4: Sesión creativa con monitores de dibujo básico*.

Hallazgos de la Sesión Creativa con Monitores de Dibujo

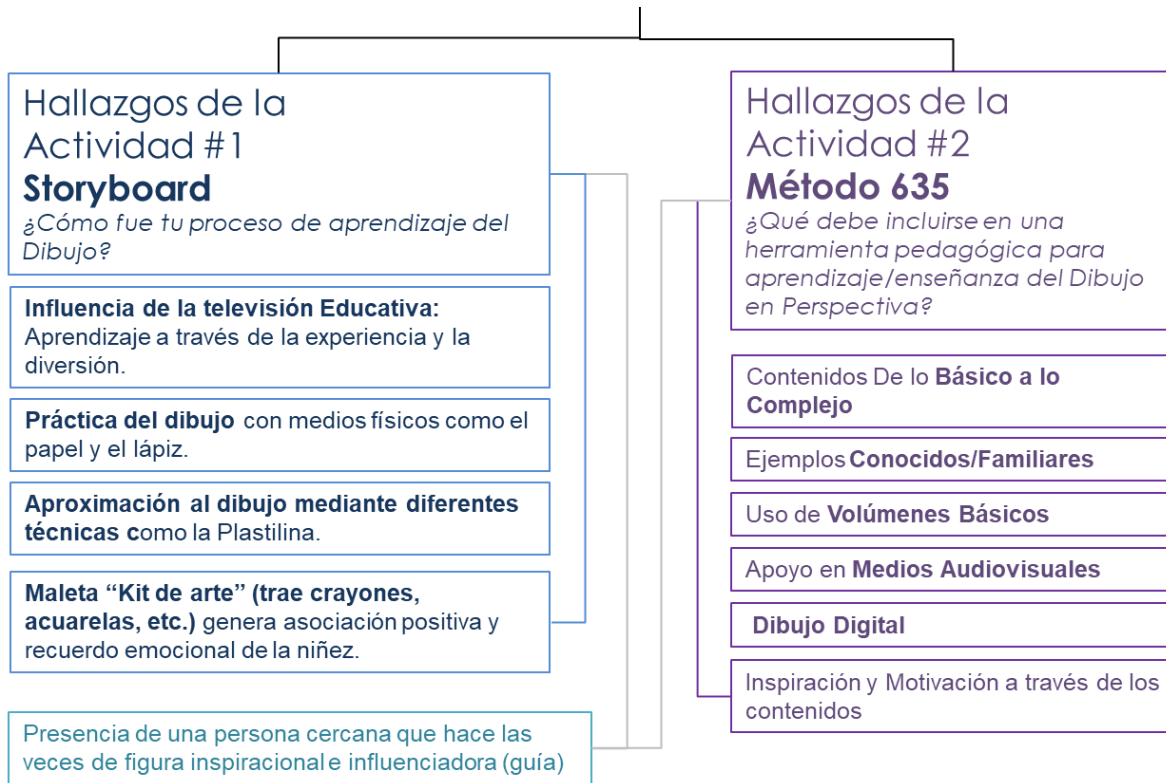


Figura [14]. Hallazgos comunes resultantes de la sesión creativa.

3.2.3 LISTADO DE REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE PERSPECTIVA LINEAL

El listado de requerimientos recopila las especificaciones importantes que el diseño debe cumplir para ser considerado exitoso. Este listado describe específicamente todas las características que debe cumplir el diseño, por lo que debe ser de consulta permanente al momento de diseñar propuestas de producto. El listado se construye a partir del análisis de toda la información recopilada sobre el problema, la búsqueda de literatura, pruebas de diagnóstico con los estudiantes y entrevistas a los actores involucrados (esta información se encuentra en los antecedentes recopilados en los puntos 1.1 al 1.7 y los puntos 3.2.1 y 3.2.2). El cumplimiento de este permite alcanzar el objetivo de diseño de la herramienta (Hernández S., R., Fernández C., C., Baptista, L., Pilar., 2006). *(Ver también el punto 2.3.2.5 Ideación: generación de propuesta de diseño de herramienta pedagógica y el punto 3.1.1.2 Fase 2: desarrollo).*

Las diferentes fuentes de información y conceptos que originan el listado de requerimientos para la herramienta pedagógica se muestran en la *figura [15]. Fuentes y conceptos que originan el EDP de la herramienta pedagógica.*

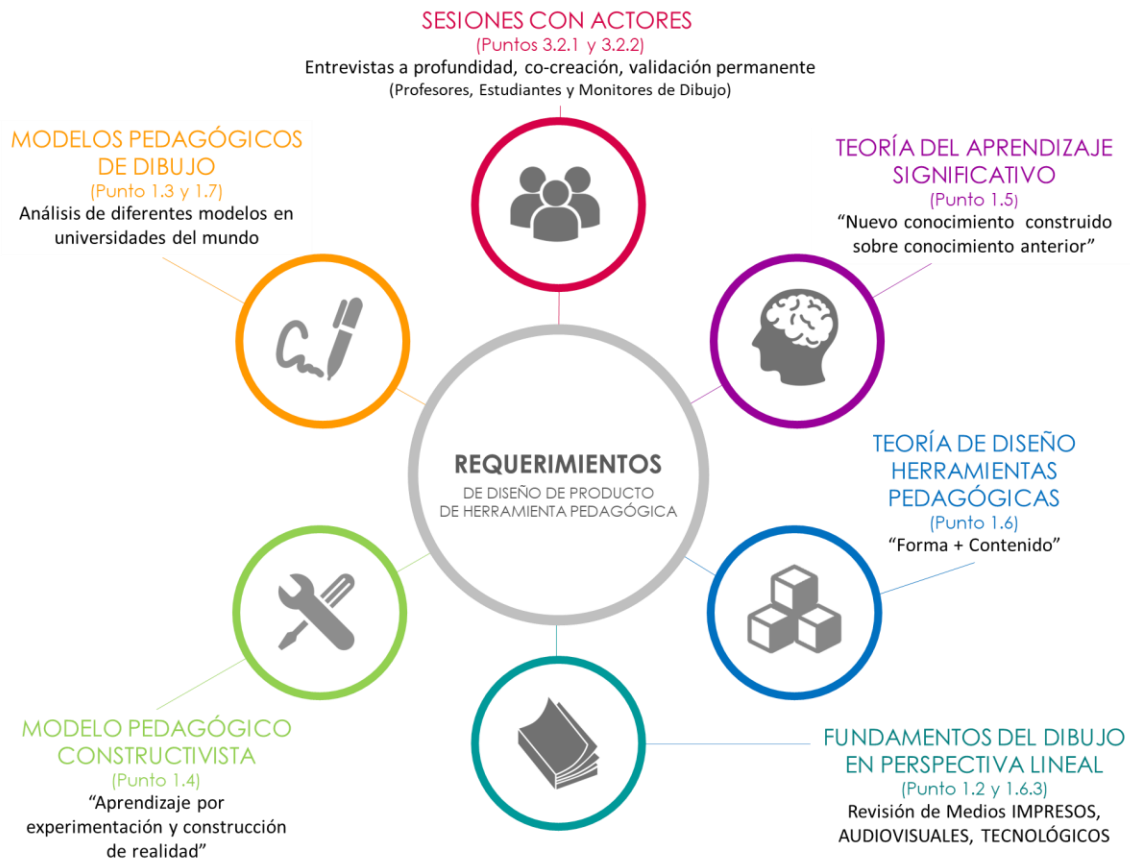


Figura [15]. Fuentes y conceptos que originan el EDP de la herramienta pedagógica.

Los hallazgos de los puntos 3.2.1 y 3.2.2 (Entrevistas con Expertos y Sesión Creativa con monitores) se unificaron posteriormente con una compilación de los principales aportes de los modelos pedagógicos de dibujo, la teoría del aprendizaje significativo, la teoría de diseño de herramientas pedagógicas, el modelo pedagógico constructivista y los fundamentos del dibujo en perspectiva lineal (explicados en los puntos 1.2 a 1.7) (*ver Figura [15]. Fuentes y conceptos que originan el EDP de la herramienta pedagógica.*). Esta compilación de requerimientos se divide en dos tablas, una relacionada con el contenido de la herramienta y otra con la forma de la herramienta (*Ver tabla [16]. Síntesis de aportes relacionados al contenido de la herramienta pedagógica y tabla [17]. Síntesis de aportes relacionados a la forma de la herramienta pedagógica.*). Estas tablas contienen directrices (que se ejecutan en paralelo) en cuanto a rol del profesor, método de enseñanza, objetivo del dibujo básico, qué material didáctico debe diseñarse y cuáles deben ser los contenidos de la herramienta.

CLASIFICACIÓN	SÍNTESIS DE APORTES RELACIONADOS AL CONTENIDO DE LA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA (Significatividad Lógica del Material) Con base en la división sugerida por los autores (Ausbubel, 1963) (Gagné, 1970) (Ogaldé & Barón, 1991) (Parcerisa, 1996) (Wade)				
	HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS (SEGÚN CLASIFICACIÓN "MEDIO")		TECNOLOGÍAS		OTROS
	IMPRESOS	AUDIOVISUALES	PÁGINAS WEB	HARDWARE	
CONTENIDOS PARA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE PERSPECTIVA LINEAL	LIBROS / TUTORIALES / CARTILLAS	VIDEOTUTORIALES	PÁGINAS WEB	HARDWARE	SOFTWARE
	<p>1. INTRODUCCIÓN Conceptos Básicos / Principios Básicos de Perspectiva (Acompañados de ejemplos usualmente arquitectónicos) Disminución / Acortamiento / Convergencia Punto de Vista / El Observador La Línea de Horizonte / La Línea Tierra Los Puntos de Fuga Plano del Cuadro</p> <p>2. PERSPECTIVA en 1PF Descripción / Ejemplo con Ilustración Teoría de Construcción / Ejercicios prácticos (principalmente arquitectural).</p> <p>3. ELIPSES Construcción paso a paso Demostración de Elipse "Bien hecha" -vs- "Elipse Mal Hecha".</p> <p>4. PERSPECTIVA en 2PF (Suele ser el capítulo de mayor extensión). Descripción / Ejemplo con Ilustración Teoría de Construcción / Ejercicios prácticos (principalmente arquitectural).</p> <p>5. PERSPECTIVA en 3PF (Algunos Libros no incluyen este concepto). Descripción / Ejemplo con Ilustración Teoría de Construcción / Ejercicios prácticos (principalmente arquitectural).</p> <p>* Unos pocos libros presentan Links sugeridos para ingresar a Internet y conocer más.</p>	<p>TEMAS FRECUENTES DE CADA VIDEO Se encuentran diversos videos en Youtube, los temas a tratar en general son los mismos:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué es Perspectiva Lineal? (se incluye explicación de los elementos que componen la perspectiva como PF y LH). ¿Cómo usar el Cuadro del Plano? ¿Cómo construir perspectiva en 1PF? (Usualmente se explica directamente con un objeto o producto físico). ¿Cómo construir perspectiva en 2PF? (Usualmente se explica directamente con un objeto o producto físico). ¿Cómo construir perspectiva en 3PF? (Usualmente se explica directamente con un objeto o producto físico). Construcción de Figuras Básicas en Perspectiva. Construcción de Elipses en Perspectiva. ¿Cómo multiplicar/Dividir superficies en Perspectiva? <p>No hay DERROTERO secuencial se explica un (1) sólo tema por video y no están necesariamente conectados. Ejemplo: Video sobre cómo aprender a dibujar en 1PF, Video sobre cómo hacer uso del "Cuadro del Plano".</p> <p>Estos videotutoriales son para principiantes, básicos en contenido y explicación, cortos en cuanto a duración (máximo 15 minutos).</p> <p>Plataforma permite retroalimentación/comunicación de los usuarios y el creador del video.</p>	<p>TEMAS FRECUENTES DE CADA TUTORIAL relacionados, los temas a tratar en general son los mismos:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué es Perspectiva Lineal? (se incluye explicación de los elementos que componen la perspectiva como PF y LH, dibujos tipo Doodle, gráficos secuenciales y uso de fotografías urbanas y de objetos intervenidas y editadas para comprensión). ¿Cómo usar el Cuadro del Plano? ¿Cómo construir perspectiva en 1PF? (Instrucciones/gráficos Paso a Paso). ¿Cómo construir perspectiva en 2PF? (Instrucciones/gráficos Paso a Paso). ¿Cómo construir perspectiva en 3PF? (Instrucciones/gráficos Paso a Paso). Construcción de Figuras Básicas en Perspectiva. Construcción de Elipses en Perspectiva. <p>No hay DERROTERO secuencial, usualmente se encuentra un (1) sólo tema por tutorial y no está necesariamente conectado a los demás temas en orden jerárquico. Ejemplo: Tutorial sobre cómo usar el Plano del Cuadro, Tutorial para aprender a construir perspectiva en 2PF.</p> <p>Los tutoriales permiten retroalimentación/comunicación de los usuarios y el creador del video a través de Blogs.</p>		
CONTENIDOS PARA CONSTRUCCIÓN DE PERSPECTIVA LINEAL	<p>En general, los libros incluyen tips y sugerencias para la construcción de perspectiva como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Reticulas para Perspectiva Prototipado Fotografías e Ilustraciones para ejemplificar LINKS A SITIOS WEB Y VIDEOTUTORIALES 	<p>Los autores de Videotutoriales suelen sugerir a sus espectadores el uso de determinados instrumentos para la construcción de perspectiva:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lápiz, colores, lapiceros y marcador negro para diferenciar líneas convergentes de la construcción del objeto. Regla (para líneas convergentes únicamente) Acetato para Plano del Cuadro Objetos y Volúmenes Básicos para ejemplificar de forma clara Combinación de Dibujo Análogo y Dibujo Digital en un sólo tutorial. 	<p>1. Equipos especializados en diseño: Tabletás Gráficas.</p>	<p>1. Software (uso conjunto Hardware/Software)</p> <ol style="list-style-type: none"> Reticulas o Plantillas de Perspectiva en 1PF, 2PF, 3PF 	<p>1. Volúmenes Básicos Físicos para observar y dibujar</p>

Tabla [16]. Síntesis de aportes relacionados al contenido de la herramienta pedagógica.

SÍNTESIS DE APORTES RELACIONADOS A LA FORMA DE LA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA (Significatividad Psicológica del material) <i>Con base en la división sugerida por la teoría de Ausubel, 1963) (Gagné, 1970)(Ogaldé & Bardavil, 1991) (Parcerisa, 1996) (Wade)</i>								
CLASIFICACIÓN	ENTREVISTAS CON ACTORES DEL PROBLEMA (ANEXO XXX)	MODELOS PEDAGÓGICOS DE DIBUJO (SURVEY) (PUNTO XXX - ANEXOXXX)	TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO (PUNTO XXX)	TEORÍA MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA (PUNTO XXX)	TEORÍA DE DISEÑO DE HERRAMIENTAS (PUNTOXXX)	SESIÓN DE CO-CREACIÓN CON MONITORES DE DPC	MEDIOS AUDIOVISUALES Y TECNOLÓGICOS: TUTORIALES WEB Y VIDEOTUTORIALES	MEDIOS IMPRESOS: LIBROS
Rol del Profesor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flexible 2. Demostrativo 3. Conexión Dibujo/Diseño 4. Retroalimentación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponible 2. Facilitador 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Facilitador 2. Encargado de crear y diseñar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Personalizado 2. Guía 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dibujo de volúmenes básicos en perspectiva 2. Temas que sean del interés del estudiante 4. Diversión 5. Estructura de ejercicios básicos a complejos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visual y Auditivo 2. Paso a paso de la construcción. 3. Ejercicios prácticos puntuales. 4. Teoría básica y precisa. 5. Unión de medios Análogos y Digitales para explicar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alta carga de teoría 2. Ejercicios de construcción con cubos y sólidos básicos. 3. Estructura jerárquica de los contenidos. 4. Diferentes enfoques de la perspectiva depende del libro: Artístico, Arquitectónico, Técnico, Objetos. 	
Método de enseñanza Perspectiva Lineal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dibujo de figuras Básicas 3D 2. Conceptos básicos de perspectiva 3. Dibujo a partir de sólidos físicos 4. Estructura de lo simple a lo complejo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talleres intensivos (repetición) 2. Aprendizaje por proyectos de diseño 3. Retroalimentación 4. Objetivos claros y alcanzables 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nuevo conocimiento debe vincularse con el anterior (<i>enseñar sobre algo que ya el estudiante conozca</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos y metas claras y alcanzables 2. Ejemplos de la vida cotidiana. Ejercicios de temas cercanos 3. Contenido sencillo 4. <i>Significatividad lógica del material:</i> Estructura jerárquica: Concepto general a específico y complejo. 5. Experimentación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos y metas claras y alcanzables 2. Ejemplos de la vida cotidiana. Ejercicios de temas cercanos 3. Contenido sencillo 4. <i>Significatividad lógica del material:</i> Estructura jerárquica: Concepto general a específico y complejo. 5. Experimentación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferentes colores para diferenciar las líneas de proyección, las líneas del sólido y las líneas de construcción. 2. Lenguaje informal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poco apoyo de imágenes, gráficos y fotografías para explicación 2. El lenguaje de los libros es altamente formal, descriptivo, procedimental. 	
Material Didáctico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objetos tangibles, reales. 2. Videos Youtube 3. Caja con elementos disponibles 4. Links a Videos 5. Construcción de volúmenes (<i>arcilla</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Textos 2. Dibujos 3. Esquemas 4. Colores 5. Asociación concepto/imagen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Significatividad psicológica del material:</i> Imágenes/Ejemplos cotidianos y familiares 2. Ejercicios para practicar concepto 3. Autosuficiencia: Tiene todo lo que necesita el estudiante. 4. Colores 5. Ilustraciones 6. Diagramas. 7. Diseño gráfico para facilitar comprensión 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tutoriales/Videos 2. Dibujo Digital en software CAD o Tableta Digital. 3. Apoyo de volúmenes básicos tangibles (cilindro, cono, cubo, pirámide, entre otros). 4. Plastilina para esculpir antes de dibujar. 5. Ejercicios paso a paso, familiares, cotidianos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tutoriales/Videos 2. Dibujo Digital en software CAD o Tableta Digital. 3. Apoyo de volúmenes básicos tangibles (cilindro, cono, cubo, pirámide, entre otros). 4. Plastilina para esculpir antes de dibujar. 5. Ejercicios paso a paso, familiares, cotidianos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferentes colores para diferenciar las líneas de proyección, las líneas del sólido y las líneas de construcción. 2. Lenguaje informal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poco apoyo de imágenes, gráficos y fotografías para explicación 2. El lenguaje de los libros es altamente formal, descriptivo, procedimental. 	

Tabla [17]. Síntesis de aportes relacionados a la forma de la herramienta pedagógica.

Con las dos tablas anteriores (*tabla [16]. Síntesis de aportes relacionados al contenido de la herramienta pedagógica* y *tabla [17]. Síntesis de aportes relacionados a la forma de la herramienta pedagógica*). Se da forma al EDP que contiene los requerimientos, especificaciones y directrices definitivas que debe cumplir la herramienta pedagógica (ver Tabla [18]. Listado de Requerimientos de Producto de la herramienta pedagógica). Esto da respuesta a una de las actividades planteadas para el cumplimiento del objetivo #4.

EDP HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE PERSPECTIVA LINEAL (PARTE 1 DE 3)

NECESIDADES DE LA HERRAMIENTA		ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO
REQUERIMIENTOS DESDE LA FORMA (SIGNIFICATIVIDAD PSICOLÓGICA DE LA HERRAMIENTA)		
1. ROL DEL PROFESOR	1.1. Demostrativo / Facilitador	1.1.1. Presente para dar explicaciones de conceptos y ejercicios paso a paso
	1.2. Conexión Dibujo/Diseño	1.2.1 Conocimiento en Diseño de Productos para generar espacios de discusión y trabajo de proyectos de diseño que propone la herramienta.
2. MÉTODO ENSEÑANZA PERSPECTIVA LINEAL	2.1. Enfoque desde Diseño de Productos	2.1.1. La herramienta incluye casos prácticos que enfoquen al estudiante hacia el diseño de productos.
	2.2. Centrado en el Estudiante	2.2.1. La herramienta adecúa sus ejercicios, conceptos y el ROL DEL PROFESOR a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes (de acuerdo al aprendizaje significativo).
	2.3. Herramienta para el aprendizaje PRESENCIAL	2.3.1. La herramienta apoya al profesor durante la CLASE en la entrega de contenido con ejemplos familiares (aprendizaje significativo)
		2.3.2. La herramienta incluye ejercicios para realizar en conjunto con el profesor y espacios de discusión para retroalimentación.
	2.4. Estructura Jerárquica	2.4.1. Organización Lógica y Secuencial del Contenido, que va de lo básico a lo complejo.
		2.4.2. Ejercicios y Tutoriales con demostración Paso a Paso e Ilustraciones.
	2.5. Objetivos definidos y Alcanzables	2.5.1. Cada ejercicio está asociado a un objetivo específico y un resultado esperado ¿Qué hacer? ¿Cómo hacerlo?
		2.5.2. Contenido básico y de fácil comprensión ¿Por qué es importante la Perspectiva Lineal?
	2.6. Retroalimentación	2.6.1. La herramienta presenta espacios para la discusión de dudas y retroalimentación al trabajo de los estudiantes.
	2.7. Aprendizaje por Proyectos de Diseño	2.7.1. Talleres y Casos de Diseño de Producto en los que los estudiantes deban hacer uso de los conceptos de perspectiva para resolver un problema.
	2.8. Garantizar el Aprendizaje Efectivo	2.8.1. La herramienta construye nuevo conocimiento relacionando nuevos conceptos con conceptos previos (ejemplos de elementos/casos/situaciones conocidas, cotidianas, familiares).
		2.8.2. La herramienta incluye temas y ejemplos de interés del estudiante.
	2.9. Lineamientos de Modelo Constructivista	2.9.1. La herramienta propone ejercicios Experienciales y de Interacción.
		2.9.2. La herramienta permite el dibujo e interacción con sólidos Volúmenes básicos tangibles.
		2.9.3. La herramienta ofrece la posibilidad de construir figuras y volúmenes básicos de forma física.
	2.10. Garantizar competencias del IDP	2.10.1. Nivel básico de representación gráfica tridimensional para diseñar un producto.
		2.10.2. Conocimiento básico de técnicas de representación gráfica por métodos análogos y digitales.

Tabla [18]. Listado de Requerimientos de Producto de la herramienta pedagógica (Segmento 1 de 3).

EDP HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE PERSPECTIVA LINEAL (PARTE 2 DE 3)		
NECESIDADES DE LA HERRAMIENTA		ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO
REQUERIMIENTOS DESDE LA FORMA (SIGNIFICATIVIDAD PSICOLÓGICA DE LA HERRAMIENTA)		
3. MATERIAL DIDÁCTICO	3.1. Volúmenes Básicos Tangibles	3.1.1. El estudiante tiene a su alcance todos los volúmenes básicos de manera real y tangible para su observación y construcción.
		3.1.2. El estudiante tiene a su alcance materiales para construir diferentes tipos de sólidos básicos que necesite para su representación.
	3.2 Conectividad y Medios Audiovisuales	3.2.1. Incluye Videotutoriales del profesor con cada tema discutido en clase para consulta permanente del alumno.
		3.2.2. La herramienta trae en su contenido Links, Vínculos, Accesos WEB para expandir información.
	3.3 Disponibilidad y Autosuficiencia	3.3.1. El estudiante cuenta con todos los elementos necesarios en la herramienta para aprender la Perspectiva Lineal.
3.4 Diseño Gráfico	3.4.1. Utilización de Textos, Dibujos, Esquemas, Colores, Diagramas y Asociación entre conceptos e imágenes.	
	3.4.2. Imágenes y ejemplos con elementos/situaciones cotidianos y familiares enfocados en generar interés y comprensión.	
3.5 Unión de Medios Análogos y Digitales	3.5.1. La herramienta incluye Ejercicios Prácticos para realizar en Papel (Sketchbook) y en Tabletas Graficadoras (hacer uso de Tabletas Wacom® Disponibles en la Universidad EAFIT).	
NECESIDADES DE LA HERRAMIENTA		ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO
REQUERIMIENTOS DESDE EL CONTENIDO (SIGNIFICATIVIDAD LÓGICA DE LA HERRAMIENTA)		
4. CONTENIDOS PARA ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE PERSPECTIVA LINEAL	4.1. Introducción a la Perspectiva Lineal	4.1.1. Conceptos Básicos: <i>Punto de Vista, El Observador, Línea de Horizonte, Línea Tierra, Puntos de Fuga, Plano del Cuadro.</i>
		4.1.2. Principios Básicos de Perspectiva: Disminución, Acortamiento, Convergencia.
	4.2. Perspectiva en 1PF	4.2.1. Descripción y Demostración del concepto.
		4.2.2. Ejercicios prácticos (mínimo 2 ejercicios diferentes) de construcción de Perspectiva Paso a Paso.
		4.2.3. Caso Práctico de Diseño de Producto con aplicación de Perspectiva.
	4.3. Construcción de ELIPSES	4.3.1. Descripción y Demostración del concepto.
		4.3.2. Ejercicios prácticos (mínimo 2 ejercicios diferentes) de construcción de Perspectiva Paso a Paso.
		4.3.3. Demostración de Elipse "Bien hecha" -vs- "Elipse Mal Hecha".
	4.4. Perspectiva en 2PF (<i>Capítulo con mayor extensión</i>)	4.4.1. Descripción y Demostración del concepto.
		4.4.2. Ejercicios prácticos (mínimo 2 ejercicios diferentes) de construcción de Perspectiva Paso a Paso.
		4.4.3. Caso Práctico (al menos 2) de Diseño de Producto con aplicación de Perspectiva.
	4.5. Perspectiva en 3PF (<i>Menor extensión y especificidad</i>)	4.5.1. Descripción y Demostración del concepto.
		4.5.2. Ejercicios prácticos (mínimo 2 ejercicios diferentes) de construcción de Perspectiva Paso a Paso.
		4.5.3. Caso Práctico de Diseño de Producto con aplicación de Perspectiva.

Tabla [18]. Listado de Requerimientos de Producto de la herramienta pedagógica.
(Segmento 2 de 3)

EDP HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE PERSPECTIVA LINEAL (PARTE 3 DE 3)		
NECESIDADES DE LA HERRAMIENTA		ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO
REQUERIMIENTOS DESDE EL CONTENIDO (SIGNIFICATIVIDAD LÓGICA DE LA HERRAMIENTA)		
5. CONTENIDOS PARA CONSTRUCCIÓN PERSPECTIVA LINEAL	5.1. Ayudas para la Construcción de la Perspectiva	5.1.1. Reticulas para Perspectiva (puede ser presentación digital y/o física).
		5.1.2. Prototipado de Objetos y Productos.
		5.1.3. Ilustraciones para ejemplificar.
		5.1.4. Instrumentos para la construcción de perspectiva: Lápiz, colores, lapiceros y marcador negro para diferenciar líneas, Regla (para líneas convergentes únicamente), Acetato para Plano del Cuadro, Objetos y Volúmenes Básicos para ejemplificar de forma clara, Hardware y Software (ofrecidos por la Universidad EAFIT: Photoshop y Tableta Wacom®).

Tabla [18]. Listado de Requerimientos de Producto de la herramienta pedagógica.
(Segmento 3 de 3)

3.3. PROPUESTA DE LA HERRAMIENTA “PERSPECTIVA EN 123”

Una herramienta pedagógica en el contexto de este proyecto, busca comprometer a los estudiantes en una experiencia de aprendizaje donde tendrán mayor participación activa (Salinas Ibañez) y se minimizará la modalidad magistral en la que el profesor dicta los contenidos.

Se plantea entonces una herramienta que tiene como objetivo pedagógico desarrollar conocimientos y habilidades en representación espacial y dibujo (esto es, habilidades viso-espaciales y cognitivas) (Schaeffer, 2012). Si bien esta herramienta no modifica los conceptos de la temática, si busca cambiar las estrategias para facilitar el entendimiento y la representación de la perspectiva lineal, apoyándose en el aprendizaje por proyectos o problemas y ejemplos cotidianos fáciles de asociar (Patiño Santa, 2014).

3.3.1 CONTEXTO CURRICULAR DE LA HERRAMIENTA

Para contextualizar la herramienta de manera consecuente en el marco del currículo de Dibujo Básico, se enuncian nuevamente las preguntas sugeridas por el autor César Coll (1991) sobre lo que debe ofrecer un currículo y los elementos básicos del mismo (Martínez, 2010) ya citadas en el punto 1.3. *Modelo pedagógico del departamento de ingeniería de diseño de producto.*

- **¿Para qué enseñar?** (i) Para generar conciencia sobre la importancia del dibujo como herramienta indispensable para el diseño de productos (*punto 1.1. La importancia del dibujo en el proceso de diseño*). Los estudiantes de Ingeniería de Diseño de Producto

tienen como una de sus competencias dentro de su perfil el Dibujo. Se debe tomar acciones respecto al problema evidenciado por la jefatura de Ingeniería de Diseño de Producto y su cuerpo de profesores respecto al bajo nivel de Dibujo en los estudiantes.

(ii) El dibujo es una herramienta de comunicación no verbal para el Ingeniero de diseño de producto, con la cual puede expresar de manera tangible ideas y conceptos de un producto. La perspectiva lineal es el dibujo más usado en la práctica profesional por los Ingenieros de Diseño de Producto, ya que permite crear con detalles y alta aproximación a la realidad un producto tridimensional en un medio bidimensional.

- **¿Qué enseñar?** La herramienta propuesta se concentra en la enseñanza de la Perspectiva Lineal, sus conceptos básicos, principios, ejercicios y casos prácticos para la comprensión y aplicación de las tres formas de perspectiva y construcción de figuras básicas en 1,2 y 3 Puntos de Fuga.
- **¿Cuándo y dónde enseñar?** La herramienta se propone para ser utilizada en el pensum de la materia de primer semestre de Ingeniería de Diseño “*Dibujo para la Creación*”, específicamente en el módulo de 5 semanas dedicado a la *Perspectiva Lineal*. El uso de la herramienta es presencial, en el aula de clases por los estudiantes y guiados por el profesor en las temáticas.
- **¿Quién enseña?** La persona responsable del aprendizaje del Dibujo en Perspectiva Lineal servirá al estudiante como una guía en el entendimiento del dibujo en perspectiva con la herramienta pedagógica como instrumento, a la vez que es un apoyo a lo largo de los 5 módulos con amplios conocimientos en este tipo de dibujo y que motive a los estudiantes a la práctica de la perspectiva.
- **¿A quién se le enseña?** Los estudiantes son aquellos inscritos en el curso de primer semestre de Dibujo para la Creación.
- **¿Cómo y con qué enseñar?** Se plantea un diseño de herramienta pedagógica portable, con contenidos que van de lo básico a lo complejo, apoyados en situaciones cotidianas para su aprendizaje significativo. También incluye ejercicios prácticos de perspectiva basados en experiencias que resulten familiares para los estudiantes. El diseño y forma de los contenidos se apoyan en el modelo constructivista y el aprendizaje significativo, además de los fundamentos teórico-prácticos de la perspectiva lineal.

- **¿Qué, Cuándo y Cómo evaluar?** El eje temático de la Evaluación de los estudiantes no se contempla dentro de los objetivos de este trabajo. Puede considerarse el modelo actual de evaluación (talleres y entregas periódicas).

3.3.2 ATRIBUTOS GENERALES DE LA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA

A continuación se enuncian los aspectos principales que constituyen el diseño de la herramienta:

- La herramienta consiste en una maleta portable con libro de conceptos y ejercicios de perspectiva, además de instrumentos y ayudas para construir la perspectiva lineal en 1,2 y 3 puntos de fuga.
- La herramienta logra combinar en su estructura contenidos teóricos (ya dictados por la bibliografía consultada) y prácticos (diseñados para un aprendizaje significativo) y cumple con dos funciones de manera simultánea: Guiar al profesor en el proceso de capacitación a los estudiantes en el tema de perspectiva lineal y ser para el estudiante su medio de consulta y práctica para el aprendizaje de la perspectiva.
- La herramienta propone desarrollar ejercicios prácticos y casos prácticos de cotidianidad para fomentar la comprensión del tema de perspectiva, al mismo tiempo que motiva y divierte a los estudiantes en el marco de un aprendizaje significativo.
- El profesor es un guía, un facilitador del conocimiento que “se le entrega al estudiante junto con la herramienta” (se convierte en un elemento del kit). Él hace un acompañamiento constante a los estudiantes, ya que el entendimiento de los conceptos y principios de perspectiva puede ser algo complejo. Lo anterior permite ejemplificar en vivo las nociones y repetir en caso de que aún no esté clara la información para garantizar el aprendizaje.
- La herramienta resulta ser una forma más personalizada para el aprendizaje, ya que cada estudiante cuenta con la información y materiales necesarios en su puesto de trabajo y no está supeditado a lo que el profesor dibuje en el tablero. Cada herramienta es personalizable por cada estudiante en cuanto pueden dibujar, rayar y escribir en ella.
- Esta herramienta no se enfoca en una perspectiva construida a partir de medición rigurosa de las dimensiones del objeto, ya que el principal interés es el desarrollo de habilidades

tridimensionales a mano alzada, alentando habilidades adicionales como la proporción de las figuras.

- Esta herramienta pretende que el estudiante esté en capacidad de dibujar los sólidos básicos (cubo, cono, pirámide cuadrada, pirámide triangular, esfera, cilindro y prisma rectangular) en diferentes posiciones o configuraciones de rotación, bajo la técnica de perspectiva cónica en 1, 2 y 3 puntos de fuga. Esta herramienta no pretende que el estudiante construya otro tipo de sólidos o superficies, pero aporta el manejo y representación de los volúmenes básicos como entrada inicial para que luego el estudiante en la práctica del concepto de perspectiva cónica, lo lleve a otros ejercicios de diseño según su requerimiento.
- Esta herramienta incluye un módulo de construcción física de sólidos, con el fin de que la elaboración y exploración de figuras tridimensionales ayude en el proceso de representación bidimensional y ver que el estudiante tenga una muestra física con la que pueda interactuar, rotar y posicionar según la necesidad, para así concebir el dibujo. *“Cuando se esculpe una figura, se está sintiendo, memorizando, visualizando todas sus formas. Esculpir es una valiosa herramienta para mejorar en las habilidades de dibujo”.* (Concept Art, 2015).
- Esta es una herramienta experiencial, con la cual el estudiante debe interactuar para obtener de ella el conocimiento sobre perspectiva lineal. Con esto se pretende la motivación y el aprendizaje significativo del estudiante.
- Los conceptos y ejercicios son estructurados y relatan locaciones y objetos familiares, para facilitar el aprendizaje a través de lo conocido (relacionar un conocimiento nuevo con algo ya conocido) y están alineados a temas de diseño, para disparar la motivación y aportar en las competencias que el ingeniero de diseño de producto debe desarrollar.
- Para garantizar que la propuesta de herramienta sea generada haciendo participe un aprendizaje significativo dentro de un modelo constructivista, se sugiere que los ejercicios planteados como parte de la herramienta incluyan siempre la explicación de qué hacer, cómo hacerlo y por qué hacerlo. Si se conocen estas tres premisas, se creará el hábito y la motivación (Ginnis, 2002) (Covey).
- Se desea recordar que, según los lineamientos iniciales para el desarrollo de la herramienta, se estableció que el principal énfasis de la misma sería la perspectiva en 2PF,

por ser la más utilizada en el contexto del diseño de productos. Por lo anterior la herramienta presenta mayor número de casos prácticos y ejercicios prácticos en este capítulo.

3.3.3 ESTRUCTURA GENERAL DE LA HERRAMIENTA

El nombre de la herramienta es “Perspectiva en 1, 2, 3”, haciendo alusión a que es una manera fácil de aprender la perspectiva (“se aprende en 1,2 por 3”), además de ser una implicación directa a los tres puntos de fuga, temáticas centrales de la herramienta.

La herramienta “*Perspectiva en 1, 2, 3*” o “P123”, se compone de dos elementos principales: (i) Un libro teórico práctico y (ii) Ayudas a la Perspectiva, ambos enmarcados en un diseño de producto (formal) y diseño gráfico que permiten unificarlos en una sola herramienta portable y con auto-contenido (ambos elementos se expanden a continuación). La Figura [16]. Estructura de la herramienta P123, muestra de manera organizada los dos elementos constituyentes de la herramienta y los ítems que los componen. También puede verse cómo ambos elementos están unificados por un diseño formal y un diseño gráfico.

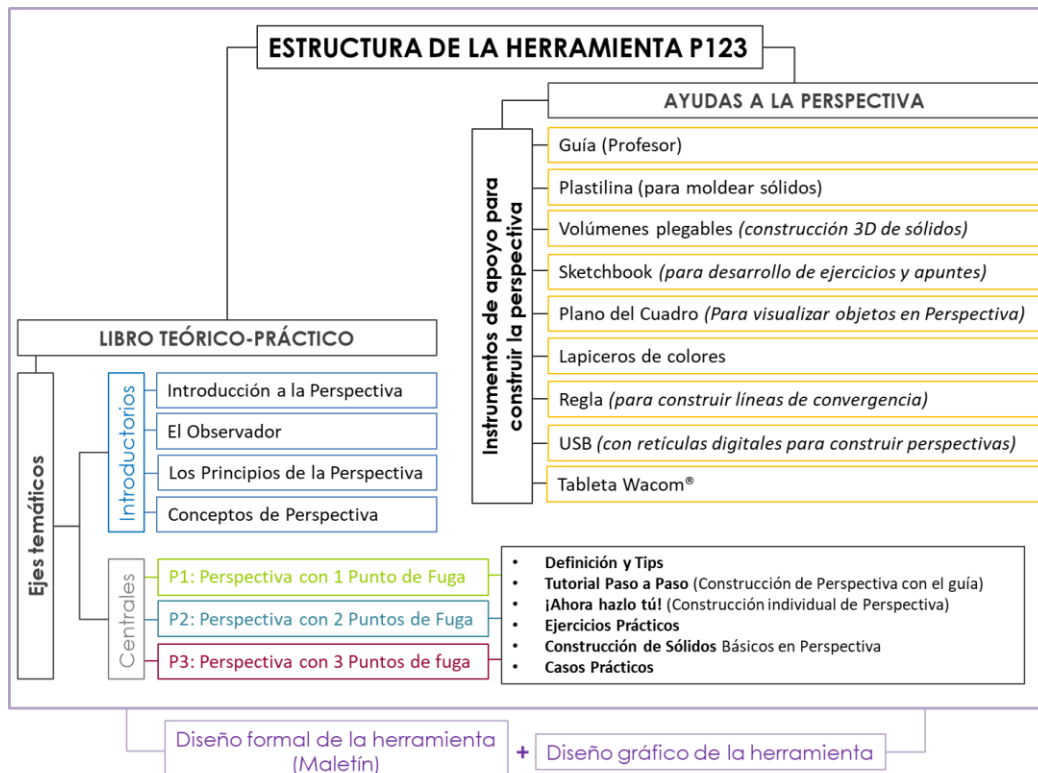


Figura [16]. Estructura de la herramienta P123.

contenidos teórico prácticos del libro, qué ejercicios y casos prácticos se adjuntan para cada eje temático y las páginas donde pueden ser encontrados dentro de la herramienta (Ver Anexo 5: Libro Teórico-práctico herramienta P123). Posterior a la visualización de este gráfico se expande con mayor detalle los contenidos del libro. **Este punto, así como el desarrollo del libro teórico práctico dan cumplimiento al Objetivo específico # 3.**

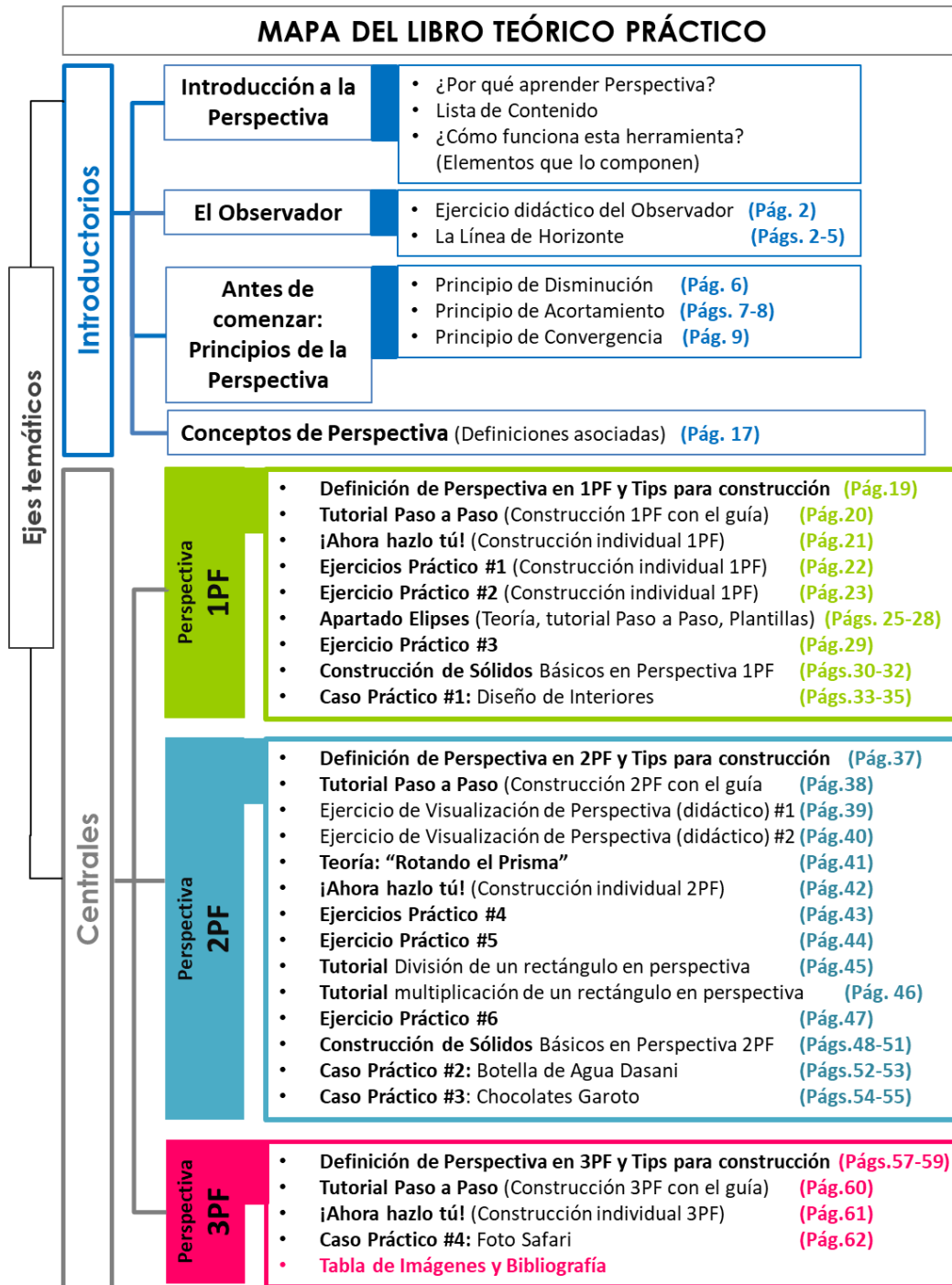


Figura [17]. Mapa Libro teórico-práctico de la Herramienta P123.

3.3.3.1.1 EJES TEMÁTICOS INTRODUCTORIOS

Este segmento del libro está dedicado a explicar al estudiante de manera breve, el por qué es importante aprender a dibujar en perspectiva lineal en el contexto del diseño de productos. Continúa con un ejercicio didáctico de reconocimiento del observador, reconocimiento del concepto Línea de Horizonte, la explicación de los tres (3) principios básicos de la perspectiva y las principales definiciones de los elementos gráficos de la perspectiva. Para ver en detalle cada hoja del libro teórico práctico y sus contenidos, se recuerda ver el Anexo 5.

- **Ejercicio didáctico de reconocimiento del Observador:** Es importante que el estudiante reconozca que es él quien toma la posición de observador de los objetos, y que depende de su ubicación se interpretará la perspectiva del objeto. Para esto se diseñó un ejercicio en el que a través de calcomanías, el estudiante puede personalizar el dibujo y hacer una “réplica” de su rostro. (Ver Imagen [5])

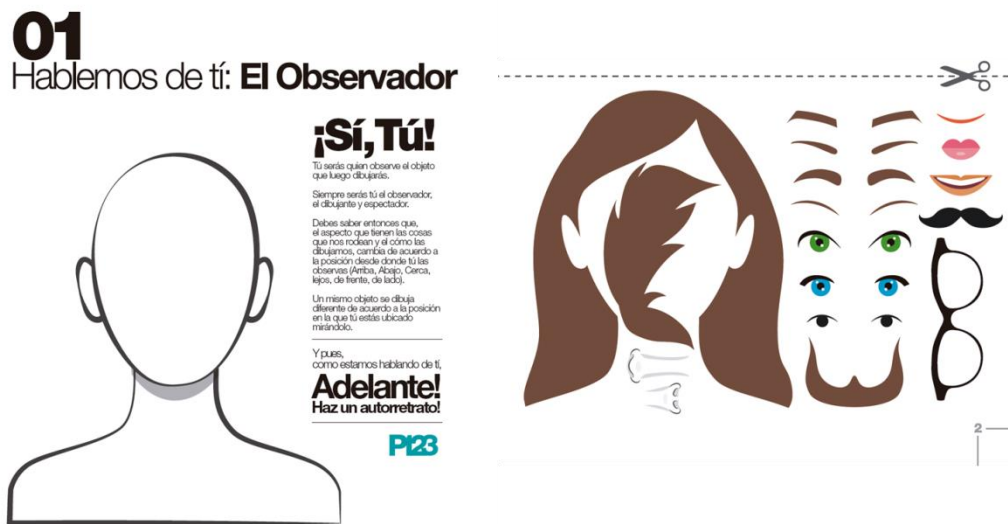


Imagen [5]. Ejercicio didáctico de reconocimiento del Observador.

- **Reconocimiento de la Línea de Horizonte:** Para entender el concepto y lograr el aprendizaje significativo, se presentan al estudiante imágenes y ejemplos de fácil asociación con su día a día (se da cumplimiento a requerimientos de EDP 2.2, 2.8, y 5.1). (ver Imagen [6])

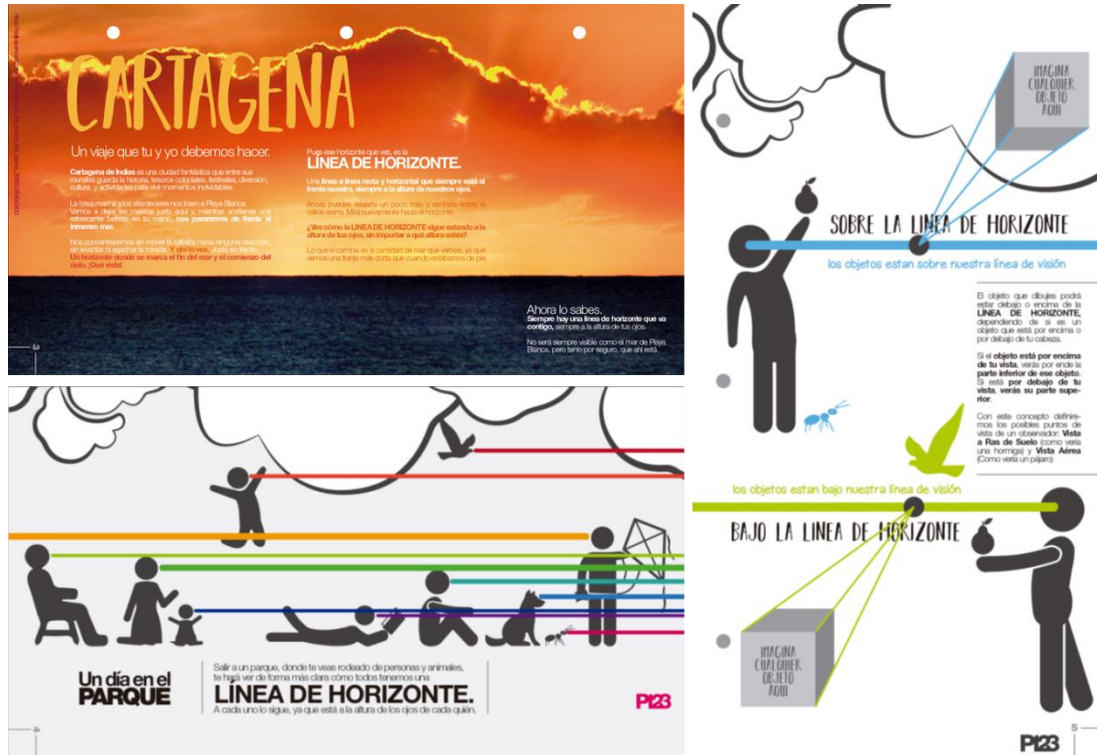


Imagen [6]. Páginas asociadas al reconocimiento de la Línea de Horizonte.

- Los tres (3) principios básicos de la perspectiva:** En este apartado se presentan los principios de Disminución, Acortamiento y Convergencia. A cada principio se asocia un ejemplo cotidiano, de la ciudad de Medellín para que el estudiante pueda ubicarse en su contexto e identificar los principios en un entorno que le resulta familiar y así construir conocimiento nuevo sobre cosas que ya conoce (cumple con lineamientos 4.2, 4.3, 3.3 y 4.5 de las especificaciones EDP). (Ver Imagen [7])
- Conceptos básicos de Perspectiva:** En esta hoja se pueden encontrar todas las definiciones asociadas a la perspectiva y sus elementos gráficos de construcción (lineamiento 4.1 de requerimientos EDP).



Imagen [7]. Páginas del libro teórico práctico que describen los principios de perspectiva.

3.3.3.1.2 EJES TEMÁTICOS CENTRALES

- Definición y Tips:** Cada eje temático central comienza definiendo el tipo de perspectiva que se verá a lo largo de la sección y tips para reconocerla y poder construirla. Se acompaña con un gráfico de una casa, cuya intención es ir mostrando cómo cambia según el tipo de perspectiva que se utilice para dibujarla o bien, cómo se modifica la forma de visualizarla de acuerdo a la ubicación del observador. (Ver Imagen [8])
- Tutoriales Paso a Paso y “Hazlo tú mismo”:** Es importante que el guía dé el primer paso hacia la construcción de la perspectiva. La práctica comienza entonces con el guía ejemplificando paso a paso en el tablero cómo debe ser construida, a la vez que el estudiante puede ratificar el procedimiento en su herramienta. La herramienta presenta los instrumentos requeridos para construir la perspectiva de manera clara y organizada.

Una vez el estudiante pudo ver cómo el guía construye la perspectiva, es su turno para construirla en su herramienta, mientras el guía sirve como apoyo para la resolución de dudas. Esta sección de Tutorial Paso a Paso y “Hazlo tú mismo” cuenta con códigos QR que re-dirigen al estudiante a video-tutoriales previamente grabados por el guía y en los que se presenta nuevamente cómo construir la perspectiva (Imagen [9]). Esto permite que

el estudiante pueda repasar cuantas veces desee el paso a paso de la construcción de la perspectiva, esto alivia la carga del guía y lo enfoca a resolver dudas puntuales que tenga cada alumno con el suficiente tiempo para que la atención sea personalizada (esto da cumplimiento a los puntos 3.3, 2.3, 2.6, 1.1 y 1.2 del listado EDP). En los tutoriales también se indica qué debe evitarse al momento de construir la perspectiva, dando claridad a los lineamientos y evidenciando de manera gráfica qué debe y no debe hacerse para cumplir con una perspectiva adecuada.



Imagen [8]. Secciones de Definición y Tips en el libro teórico-práctico.

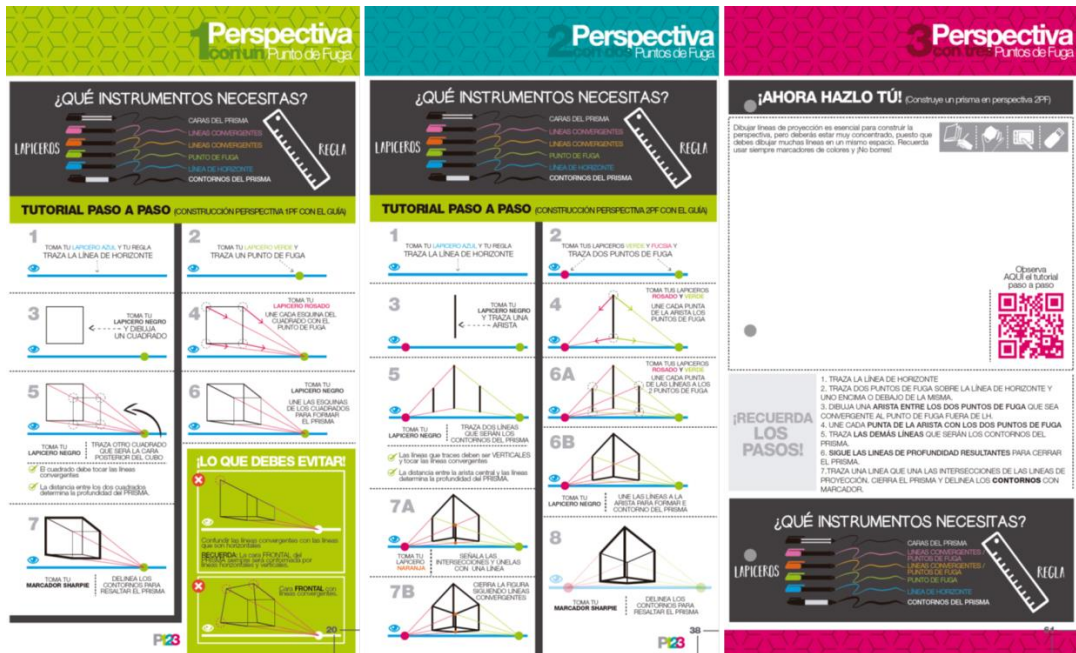


Imagen [9]. Algunos ejemplos de hojas con “Tutoriales paso a paso” y “Hazlo tú mismo”

- Ejercicios Prácticos:** Los ejercicios prácticos ponen a prueba la comprensión del estudiante y ponen en práctica lo aprendido. Cada ejercicio práctico presenta el enunciado de su objetivo (¿Qué hacer?), para qué hacerlo y cómo debe hacerlo. Se desea recordar que siempre cuenta con el apoyo y seguimiento del guía y del monitor durante las clases. Cada ejercicio práctico presenta una fila de íconos indicando qué instrumentos puede usar para graficar la perspectiva y cómo debe realizar el ejercicio (ver imagen [10]). (Cumple con los puntos 2.3, 2.4, 2.5, 3.5, 4 de EDP).

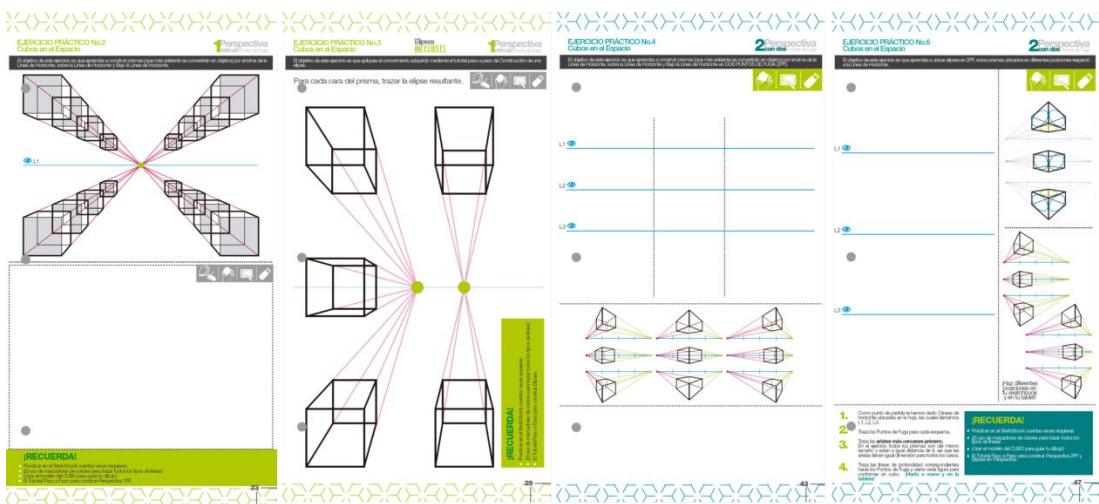


Imagen [10]. Algunos de los ejercicios prácticos propuestos en el libro.

- Construcción de sólidos básicos:** El objetivo pedagógico de la herramienta es el aprendizaje de perspectiva lineal y de cómo construir sólidos básicos en los tres tipos de perspectiva. Con la finalidad de cumplir este propósito, se desarrollan tutoriales sobre cómo construir cada tipo de sólido y se alienta al estudiante a apoyarse de los volúmenes plegables para visualizar de manera tridimensional lo que graficará en un medio bidimensional (Ver imagen [11]). (esto da cumplimiento a los puntos 3.1 y 5)

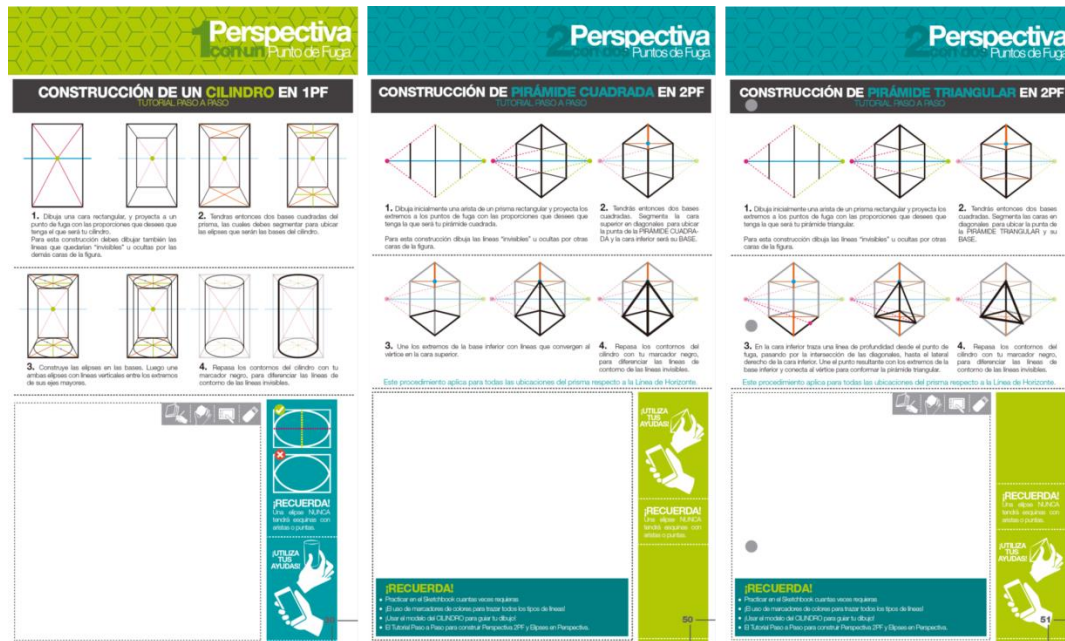
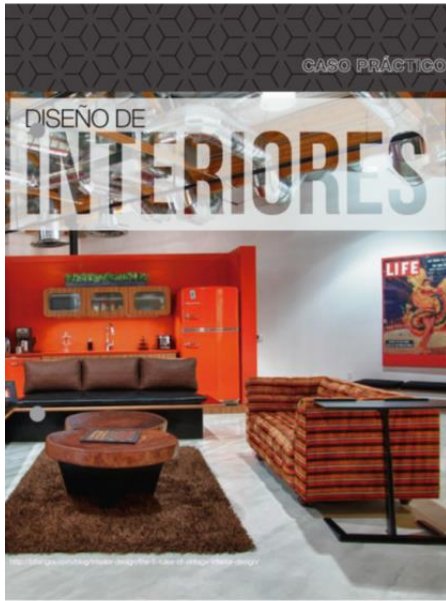


Imagen [11]. Tutoriales sobre construcción de sólidos.

- Casos Prácticos de diseño:** El caso práctico sugerido en la herramienta para la aplicación de perspectiva en un (1) punto de fuga es sobre el diseño de interiores. Todos los casos prácticos se encuentran relacionados con el diseño de producto en diferentes sectores, y la finalidad es ejemplificar al estudiante con un caso típico que se le podría presentar en su vida laboral, a la vez que le presenta diversas posibilidades para ejercer su profesión. Cada caso práctico comienza con un contexto, un poco de información sobre la temática del caso y posteriormente procede a explicar qué se debe hacer y cómo debe hacerlo. Para ampliar la información sobre cada caso de diseño se agregan códigos QR con direccionamiento a páginas web de las compañías, artículos, etc. (esto va enfocado a la claridad de los ejercicios y da cumplimiento a los puntos 2.1, 2.3, 2.7, 2.9, 2.10, 3.2, 3.3 y 3.5 del listado de requerimientos) Ver Imagen [12].



El arte de crear espacios únicos

El diseño de interiores define los espacios habitables y diseña la experiencia y habitabilidad del espacio interior para impactar los diferentes sentidos humanos.

Es un proceso de ideación y creación, conjugando la arquitectura, ingeniería y otras áreas creativas. El diseñador de interiores brinda soluciones a problemas concretos, maneja el espacio, lo adapta para satisfacer las necesidades del usuario. Necesita visualizar sus ideas en el espacio, ver cómo encajan los diferentes objetos y comunicar su diseño al cliente. Para esto, los diseñadores hacen uso de planos y dibujos tridimensionales en los que se hacen visibles las proporciones, ubicación y diseño de los objetos y texturas de los ambientes.

¿Te interesa el Diseño de Interiores y de interiores?

Para ver más Ingresar a:



<http://revistasaxxi.com.co/>

33



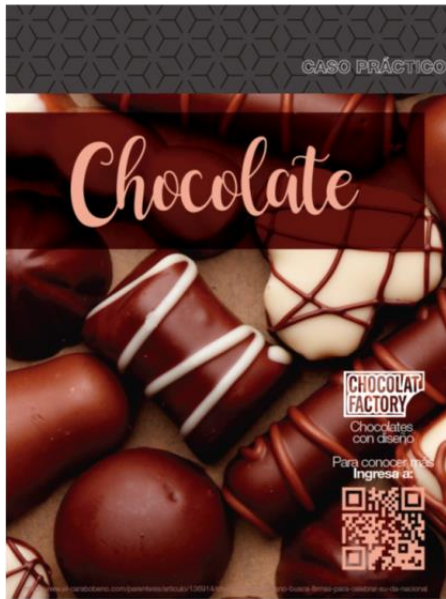
Desde hace varios años, el diseño del agua embotellada ha logrado que un producto gratuito solo se venda por tiempos, ya que también se ve como un elemento de comercio exterior, desde su producción, distribución y uso. El diseño de las botellas es en esencia parte responsable de este tanto consumo en el consumo de este agua.

Es tan atractivo el negocio del agua embotellada resulta atractivo y rentable para diferentes compañías en el mundo, como es el caso de Colombia que ofrece su propia marca de Agua Embotellada "Dasani". Para diferenciarse en el mercado las compañías deben acudir a los diseñadores quienes buscan diferentes maneras de hacer el comercio exterior, rentable y sostenible ante la polémica que genera este producto.

DASANI está tomando medidas para reducir su impacto en el planeta con el empaque PlantBottle® que está hecho con hasta 30% de botellas a base de plantas.

<http://www.dasani.com/colombia>
<http://www.alianza.com/colombia-de-educacion-y-innovacion-de-agua-embotellada/1652361>
<http://www.thefirstgreen.com/2015/04/20/2015-04-20-14372488>

52



Diseños Comestibles

El chocolate, más allá de ser un alimento muy extendido y apreciado, es también la materia prima mágica del diseñador y ha servido de inspiración para hacer esculturas, jugar y hacer diseños únicos y exclusivos de un alimento que lleva en su naturaleza la fiesta. Cada bombón de chocolate tiene un diseño y personalidad única.

<http://www.veter.es/ingredochocolate/historia-y-chocolate/>
<http://www.chocozona.com/la-dise-no-en-el-chocolate>
<http://www.cafecura.com/grupos/>



54



62

Imagen [12]. Casos prácticos del libro.

3.3.3.2. AYUDAS A LA PERSPECTIVA

- **Plastilina:** “Cuando se esculpe una figura, se está sintiendo, memorizando, visualizando todas sus formas. Esculpir es una valiosa herramienta para mejorar en las habilidades de dibujo”. (Concept Art, 2015). El elemento plastilina se incluye con el fin de que el estudiante pueda realizar sólidos básicos tridimensionales y combinaciones de estos (integración de volúmenes) y sirva como ayuda al proceso mental de concebir la figura en un espacio tridimensional, para observar con detalles y como muestra física para graficar el sólido en perspectiva. (Ver Imagen [13]).

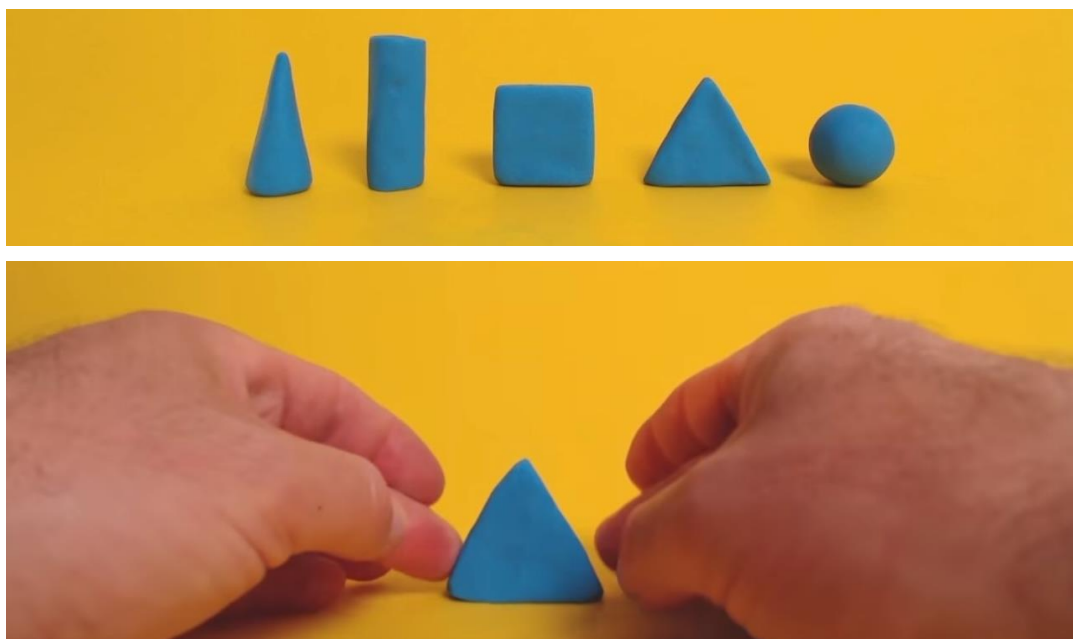


Imagen [13]. Construcción de sólidos con plastilina incluida en la herramienta (“How to make clay basic shapes”, tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=Oka-sK7rqvg>)

- **Volúmenes Plegables:** Los volúmenes plegables (cubo, cilindro, cono, pirámide cuadrada, pirámide triangular) vienen contenidos en una carpeta, hechos en un papel más grueso que permite que el estudiante los recorte y los arme/desarme cuantas veces sea necesario a lo largo de los ejercicios prácticos (Imagen [14]). La inclusión de estos sólidos y la plastilina en la herramienta da cumplimiento a los puntos de la Tabla EDP 2.9.1, 2.9.2, 2.9.3 (asociados a los lineamientos de Modelo Constructivista), 3.1.1, 3.1.2 (asociados a requerimiento de Volúmenes básicos tangibles), 3.3.1 (requerimiento de disponibilidad y autosuficiencia), 5.1.2, 5.1.4 (requerimiento de Ayudas a la perspectiva).

- **Lapiceros de colores:** Se disponen en la herramienta lapiceros de color rosado, verde, azul, naranja y negro para generar mayor recordación y organizar la visualización de los elementos constituyentes de la perspectiva (puntos de fuga, línea de horizonte, líneas de convergencia) y el sólido tridimensional a través del color.
- **Marcador Negro:** Se suministra uno en el kit para dar el toque final a las líneas de contorno del sólido tridimensional construido, y así darle relevancia y distinción sobre las demás líneas construidas para generar la perspectiva (Imagen [15]).
- **Lápiz:** Se incluye para ser utilizado durante el proceso de construcción de la perspectiva. Usualmente se utiliza el lápiz para dibujar las líneas sutiles del sólido tridimensional a construir, para luego ser remarcadas con lapicero o marcador negro, dependiendo del peso que se desee dar a la línea.
- **Regla:** La regla tiene un único propósito dentro del kit, y es el de garantizar que las líneas de convergencia se tracen de manera precisa. La regla no es para la construcción de las líneas del sólido, es sólo para construcción de las líneas de convergencia.

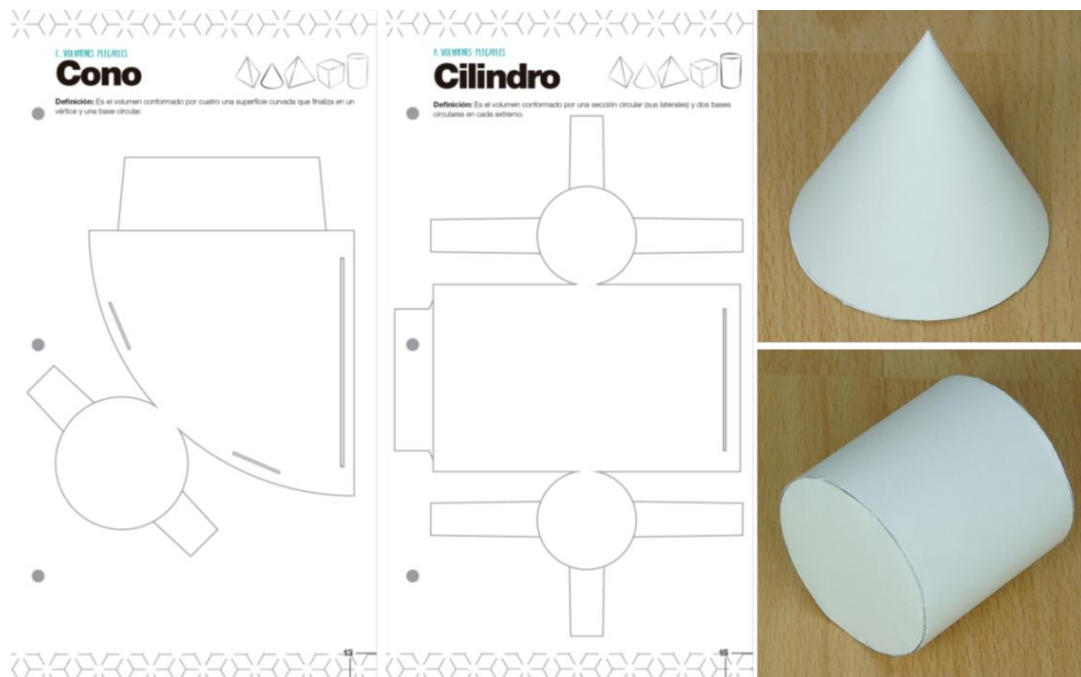


Imagen [14]. Ejemplo de volúmenes plegables que incluye la herramienta.



Imagen [15]. Lapiceros, Marcador y regla incluidos en la herramienta.

(Imágenes tomadas de www.walmart.com)

- USB y retículas de apoyo:** La USB contiene planillas en diferentes tipos de perspectiva (Planillas de 1 punto de fuga, de 2 y de 3) compatibles con Adobe Photoshop, con el fin de que el estudiante haga uso de ellas en las tabletas Wacom como punto de partida, guía y apoyo para construcciones digitales de sólidos tridimensionales y la ejecución de los ejercicios prácticos en las tabletas Wacom propuestos en el libro. (es una necesidad del estudiante aprender también dibujo en medios digitales)(Ver Imagen [16]). Estas planillas son una ayuda para la construcción de la perspectiva y su inclusión da cumplimiento a los puntos del listado de requerimientos de la herramienta: 2.2.1, 2.3.1, 2.3.2, 2.4.2, 2.7.1, 2.9.1, 2.10.2, 3.3.1, 3.5, 5.1.1, 5.1.4.

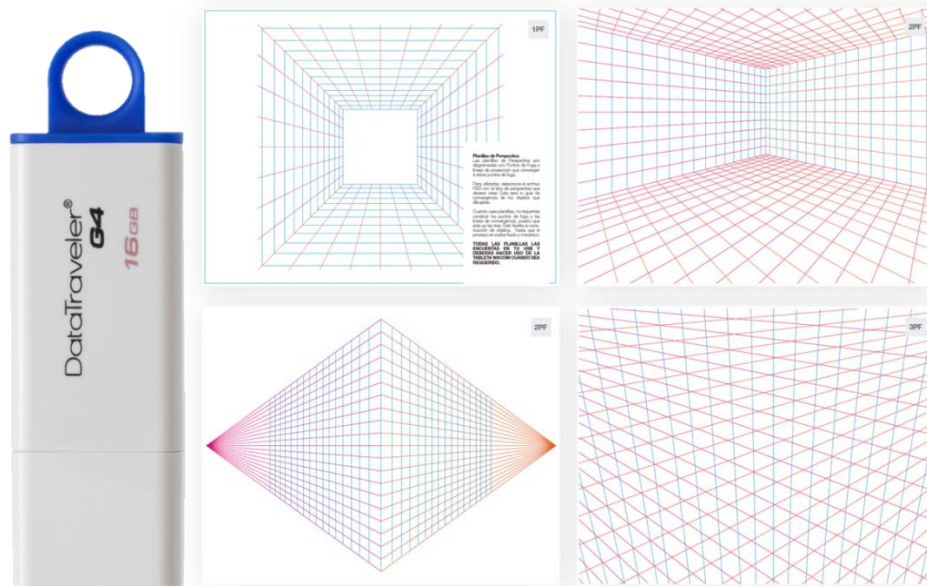


Imagen [16]. Retículas de apoyo que vienen incluidas en la USB.

- **Tableta Wacom:** Aunque ésta no viene dentro de la herramienta, la universidad Eafit dispone de una salón con tabletas Wacom Cintiq® disponibles para uso de los estudiantes. La tableta se incluye como instrumento para la construcción de perspectiva de manera digital, poniendo al servicio del estudiante todos los medios para que él construya las perspectivas. A lo largo de los ejes temáticos se pedirá al estudiante que desarrolle los ejercicios de manera análoga (en el sketchbook) y de manera digital (en la tableta wacom y, si lo requiere, con ayuda de las retículas de perspectiva que puede encontrar en la USB). Esto da cumplimiento a los lineamientos 3.2, 3.3, 3.5 y 5.1 del listado EDP.
- **Sketchbook:** Es un cuadernillo con hojas en blanco para que el estudiante tome apuntes durante los módulos de perspectiva y así mismo realice los ejercicios propuestos en la herramienta.
- **Plano del Cuadro:** El plano del cuadro es un acetato transparente con bordes de diferentes colores. Esta ayuda permite al estudiante visualizar las líneas de convergencia y los objetos en diferentes perspectivas de acuerdo a cómo se ubiquen respecto al plano.
- **Guía:** El guía se incluye dentro de la herramienta, puesto que su rol en conjunto con la herramienta diseñada, son entorno al estudiante. El profesor es un apoyo, un “elemento” que dirige los contenidos y resuelve inquietudes, es un facilitador del conocimiento al momento de explorar la herramienta y las temáticas de la perspectiva. (Este punto resuelve el requerimiento 1 del listado EDP).

3.3.4 DISEÑO FORMAL DE LA HERRAMIENTA

La herramienta consiste en un maletín portable, de 40cm largo x 25cm ancho x 5cm de altura (Imagen [17]). La idea de que esta herramienta sea un maletín portable surge del recuerdo emocional positivo que genera en los estudiantes y monitores del curso aquellas maletas que tenían en sus casas llenas de implementos de arte, como acuarelas, crayones, colores y hojas para dibujar (incluso en la actualidad pueden encontrarse en algunos almacenes de arte). Estos kits de arte representan para ellos una manera divertida de aprender a dibujar.



Imagen [17]. Ejemplo Maletín Set de Arte (Etsy, 2007).

También se definió una maleta portable como elemento unificador de todos los elementos del kit, puesto que es de uso presencial y para la personalización de cada estudiante, por tanto es indispensable que pueda cargarla y desplazarse con ella.

El maletín tiene el diseño gráfico acorde con el diseño del libro para crear un lenguaje coherente y unificador.

3.3.4.1 PROTOTIPO DE LA HERRAMIENTA

El siguiente grupo de imágenes (Imagen [18]) muestran el prototipo de la herramienta pedagógica P123. Este prototipo cuenta con los detalles finales del producto, como son la maleta, las ayudas a la perspectiva y el libro teórico práctico. Este prototipo de experiencia se llevará a los expertos que evaluarán la funcionalidad de la herramienta.



Imagen [18]. Prototipo de la herramienta pedagógica P123
(Segmento 1 de 3)



Imagen [18]. Prototipo de la herramienta pedagógica P123
(Segmento 2 de 3)



Imagen [18]. Prototipo de la herramienta pedagógica P123

3.3.5 DISEÑO GRÁFICO DE LA HERRAMIENTA

A continuación se enuncian de manera general, algunas características del diseño gráfico de la herramienta. Sin embargo, para conocer todos los elementos gráficos, diagramación y lenguaje gráfico de la herramienta, ver Anexo 5: Libro Teórico-práctico herramienta P123.

- El logo símbolo de la herramienta es una P mayúscula junto con los números 1,2 y 3, cada uno en un color diferente que indican el color del capítulo en el que se abordan.
- Cada capítulo o eje temático central está diseñado con un color específico, unificando así los tutoriales, ejercicios y casos prácticos que corresponden al capítulo. Ejemplo: Al capítulo de 1PF corresponde el color verde, al de 2PF corresponde el turquesa y al de 3PF corresponde el magenta. Esto da cumplimiento al punto 3.4 del listado de requerimientos EDP.
- Amplio uso de imágenes a lo largo de toda la herramienta, para ejemplificar la teoría, guiar paso a paso al estudiante en la construcción de las perspectivas y para mostrar casos de diseño de productos en el mundo.
- **Iconos de instrucción:** Los íconos que acompañan cada ejercicio práctico indican qué instrumentos de Ayudas a la Perspectiva utilizar, así como qué tipo de dibujo es requerido (análogo y/o digital).
- **Íconos de guía:** A lo largo de la herramienta el estudiante se encontrará de manera iterativa con íconos que sugieren la discusión con el profesor. Esto ratifica en el estudiante el conocimiento y le brinda espacios de interacción directa con el guía.
- **Códigos QR:** Se encuentran en los Tutoriales y Casos prácticos, con el fin de repasar el procedimiento de construcción de la perspectiva mediante un video pre-grabado por el guía, para ampliar información sobre el caso práctico de diseño y dar mayor información que pueda conectar de manera emocional al estudiante con el mundo del diseño de productos y presentarle diferentes campos de acción en los que puede desempeñarse. Esto da cumplimiento a los puntos 3.2 y 3.5 del listado EDP.

El apartado 3.3 y sus secciones dan cumplimiento al Objetivo específico #4.

4. VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Una vez se consolidó el diseño de la herramienta en cuanto a sus contenidos teórico-prácticos y los elementos que la acompañan en un sistema portable garantizando que cumple con los lineamientos del listado de requerimientos para una herramienta pedagógica, se realizó un prototipo físico de la herramienta (punto 3.3.4.1) y la validación que consta de (i) una encuesta de Usabilidad con el prototipo de experiencia y (ii) la implementación de la herramienta en un grupo de estudiantes para calificar mediante rúbricas su funcionalidad.

Este apartado y sus secciones dan cumplimiento al Objetivo específico #5.

4.1 PRUEBA DE USABILIDAD CON EXPERTOS

Con el objetivo de consultar y obtener apreciaciones de orden cualitativo con fundamentos desde la experiencia en la enseñanza/aprendizaje del dibujo respecto a la herramienta pedagógica diseñada, se realizó una entrevista apoyada de una encuesta de usabilidad a cinco (5) expertos en el área del Dibujo que cumpliesen con las siguientes condiciones:

- *Personas con experiencia mínima de 5 años en la docencia, así como experiencia en el desarrollo de micro-currículos y herramientas pedagógicas para los cursos que imparten.*
- *Conocimientos en dibujo y específicamente en el programa de Dibujo para la Creación, enfocado al dibujo de productos.*

Esta encuesta se apoyó sobre previa contextualización del proyecto y presentación del prototipo de la herramienta. Se consideró relevante, a manera de complemento de la información a recopilar con los expertos, contar con otro tipo de actores dentro del contexto de este proyecto, que son los monitores de dibujo para la creación. Por consiguiente, se solicitó también retroalimentación de dos (2) monitores del curso con conocimiento del tema de perspectiva además de ser, por su rol, cercanos a los estudiantes.

4.1.1 PROTOCOLO PARA LA ENCUESTA DE USABILIDAD

El protocolo de la encuesta de usabilidad consiste en, de manera presencial con el experto, diligenciar una encuesta tras observar y explorar con detenimiento el prototipo de la herramienta.

La encuesta de usabilidad se diseñó teniendo en cuenta los requerimientos que debe cumplir una herramienta pedagógica para garantizar el aprendizaje significativo enmarcado en el modelo constructivista. Se enfoca entonces la encuesta a preguntar por aspectos relacionados a la significatividad lógica (asociada al contenido) y psicológica (asociada a la forma) de la herramienta que propone Ausubel (1963) (1978), junto con otros aspectos como la ergonomía y funcionalidad.

La encuesta presenta la posibilidad de calificar cada uno de sus ítems en una escala de 1 a 5, siendo "1" ("NO") el puntaje más bajo y "5" ("SI") el puntaje más alto que se pueda conceder a determinada característica. Esta encuesta se realiza sólo después de garantizar que el experto tiene completo entendimiento de la herramienta pedagógica con base en el prototipo que fue presentado junto con la explicación del encuestador. La *tabla [19]* a continuación, presenta la sección de preguntas con calificación de 1 a 5 de la encuesta de usabilidad efectuada:

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre:

Estudios realizados:

Profesión actual / Institución:

Años de experiencia en actividades pedagógicas:

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	4	5
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	4	5
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	3	4	5
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	2	3	4	5
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	4	5
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar?	1	2	3	4	5
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	2	3	4	5
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	4	5
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	3	4	5
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	1	2	3	4	5
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	4	5
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	3	4	5
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	4	5
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	5

Tabla [19]. Encuesta de Usabilidad, sección calificación numérica de 1 a 5.

Además de esta sección de preguntas con calificación numérica, se solicitó a los participantes responder las siguientes preguntas abiertas para tener una retroalimentación más profunda y abordar observaciones que tal vez no surgieran con sólo responder el cuestionario anterior:

- ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?
- ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?
- ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?

Después de resolver todo el cuestionario, se tuvo una conversación con cada experto, en la que pudo ahondarse aún más sobre los posibles aspectos a mejorar y aquellas características positivas de la herramienta. El *Punto 4.1.2. Resultados de la encuesta de usabilidad*, muestra con detalle las encuestas de Usabilidad diligenciadas y los hallazgos y mejoras sugeridas para implementación en la herramienta se presentan en el Punto 3.

4.1.2 RESULTADOS ENCUESTA USABILIDAD

Luego de transcribir y organizar las calificaciones asignadas por cada experto, puede concluirse que los principales aspectos sujetos de mejora se encuentran asociados con (i) el diseño gráfico (con una calificación promedio de 3.9, es decir, una calificación media), (ii) La facilidad de uso de la herramienta, asociada a una organización compleja de los contenidos (promedio 4.1) y (iii) los ejemplos seleccionados para la aplicación y entendimiento de la perspectiva (calificación promedio de 4.3). Para entender a fondo cómo puede mejorarse en estos aspectos, se recurre a la sección de preguntas abiertas y a los comentarios captados durante la realización de la encuesta. Esta información se recopiló en la *Tabla [20]* que muestra los aspectos sujetos de mejora y, con los comentarios y respuestas textuales de los expertos y actores, se comprende la forma adecuada de mejorar el aspecto que presenta falencias logrando la optimización de la herramienta en lo que sea requerido.

TABLA CON SUGERENCIAS DE MEJORA PARA LA HERRAMIENTA P123		
SUGERENCIAS DE MEJORA ASOCIADAS CON EL DISEÑO GRÁFICO DE LA HERRAMIENTA		
Aspecto		Comentarios Textuales de los encuestados
1.0 Simplificación y limpieza en el diseño gráfico	1.1	"El diseño es muy recargado de formas y gráficos".
	1.2	"El diseño gráfico es un poco denso".
	1.3	"Simplificar un poco los elementos de diagramación, por ejemplo separar los capítulos con una hoja en blanco al finalizar y que cada capítulo empiece al lado derecho del libro".
	1.4	"Revisar los tamaños de los títulos y cuáles son los elementos principales en cada página diagramada para replantear los tamaños".
	1.5	"Explicar en la herramienta cómo funcionan los diferentes iconos que aparecen a lo largo de los ejercicios".
SUGERENCIAS DE MEJORA ASOCIADAS CON LA ORGANIZACIÓN DEL CONTENIDO		
2.0 Replanteamiento organización del primer segmento (Introducción, Conceptos, El Observador, Principios de Perspectiva)	2.1	"La organización de los contenidos puede ser más simple"
	2.2	"La portada debe tener una hoja única, no usar el reverso".
	2.3	"Agregar una hoja independiente con el contenido".
	2.4	"Especificar cuál es la introducción, ya que no es claro que el primer párrafo corresponde a la introducción enunciada en el listado de contenidos".
	2.5	"En la introducción, meter "cómo funciona el toolkit" y el Observador".
	2.6	"La primera parte es súper enredada, diferenciar los principios con numeración o con letras"
	2.7	"Ubicar la hoja de "percepción visual" después de El Observador".
	2.8	"Se debería cambiar el orden y unir los capítulos 2 y 4. Sugiero el nombre "Fundamentos" para unificar los conceptos y principios de la perspectiva".
3.0 Diferenciación de módulos por carpetas o capítulos	3.1	"Al final del libro, ubicar la carpeta con todas las ayudas a la perspectiva".
	3.2	"Incluir pestañas para fácil y rápida ubicación de los capítulos del libro".
	3.3	"Cada capítulo debería tener una hoja gruesa y una pestaña que lo diferencie".
	3.4	"Puede haber algún tipo de sobre para separar los dibujos de 1PF, 2PF y 3PF"
	3.5	"Manipular cada módulo independiente, ya sea separado por carpetas, guías, sobres, etc.".
	3.6	"Agregar información sobre los capítulos en el pie de página para facilitar la localización".
SUGERENCIAS DE MEJORA ASOCIADAS CON LOS EJERCICIOS PROPUESTOS		
4.0 Perspectiva de Objetos	4.1	"Debería haber más ejercicios y ejemplos con objetos y/o productos".
	4.2	"Se puede implementar más ejercicios de productos utilizando sólidos básicos para que los estudiantes vean que los objetos son fáciles de plasmar en un papel".

Tabla [20]. Sugerencias de Mejora para la Herramienta Pedagógica P123.

Se pueden distinguir entonces, de acuerdo a la *tabla [20]*, cuatro (4) aspectos claros para mejorar la herramienta:

- **Simplificación y limpieza en el diseño gráfico:** Los comentarios y calificación de cuatro (4) de los encuestados (calificación numérica promedio de 3.9, lo que la ubica en una calificación media y siendo éste el resultado más crítico de todos los obtenidos) apuntan a un diseño gráfico más simple en el libro teórico-práctico, esto es, menos recargado de ilustraciones y elementos de diagramación como títulos, iconos, fondos, etc.
- **Replanteamiento organización del primer segmento:** Esta anotación (con calificación promedio de 4.1 y 4.3, es decir una calificación ubicada entre “SÍ” y “MUCHO”), realizada por cuatro (4) expertos en diferentes ítems de la encuesta que apuntan al mismo tema de organización, sin ser crítica en cuanto a su calificación numérica, es válida porque permite replantear una estructura de las temáticas de la herramienta más simple, sencilla y fácil de comprender por los estudiantes, apuntando a un orden lógico y jerárquico indispensable en el aprendizaje significativo.
- **Diferenciación de los módulos por carpetas:** Está directamente relacionado con el aspecto anterior, buscando que los contenidos y las ayudas a la perspectiva estén ubicados de manera simple a lo largo de la herramienta, mediante implementación de carpetas, pestañas y otros posibles elementos de organización del material.
- **Ejercicios Propuestos de Perspectiva:** Esta última sugerencia la plantean 2 de los encuestados y, si bien la calificación promedio (4.3, entre “SÍ” y “MUCHO”) indica que los encuestados tienen una percepción muy positiva de los ejercicios presentados, es interesante incluir otros ejercicios que pongan al estudiante en contacto con diferentes productos de la industria del diseño y lo enfoquen en la construcción de objetos en perspectiva.

A pesar de que fueron identificados estos cuatro (4) aspectos a mejorar (que obedecen más a la forma que al contenido), en general, la calificación y percepción de los encuestados fue sumamente positiva, con calificaciones promedio que van de 4.0 (“SÍ”) hasta 5.0 (“MUCHO”), no hubo calificaciones de 1.0 (“MUY POCO”) y sólo cuatro (4) de “2” (“POCO”) que se encontró están asociadas a los aspectos a mejorar ya identificados. Los altos puntajes obtenidos indican que la herramienta cumple satisfactoriamente con los estándares de expertos y los requerimientos que debe tener una herramienta pedagógica para el aprendizaje significativo de la perspectiva. Algunos comentarios textuales positivos sobre la herramienta se recopilan a continuación:

- *“La herramienta es valiosa para el aprendizaje de la perspectiva del dibujo, súper útil y muy motivadora”*
- *“Tiene muchos ejercicios muy buenos, mucha información y para el estudiante trabajar”.*
- *“Hacía mucha falta. Simple, contemporánea, práctica y llena un vacío en la inteligencia viso-espacial”.*
- *“Considero que puede ser muy útil como herramienta de aula”*
- *“Los ejercicios parecen pertinentes (respecto a lo oportunos) y relevantes (respecto al propósito)”.*
- *“La herramienta definitivamente ayuda a motivar”.*
- *“Las figuras geométricas son súper importantes porque después pueden construir geones y también perspectiva con otros sólidos como encuadre”.*
- *“Las ayudas a la perspectiva, como las cuadrículas, siempre y cuando uno las sepa usar, son una gran ayuda en lo digital”.*

Para conocer el detalle de esta evaluación de usabilidad, ver Anexo 6: Evaluación de Usabilidad.

4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA EN UN GRUPO DE DIBUJO PARA LA CREACIÓN

Para comprobar la efectividad de la herramienta pedagógica en términos de un aprendizaje significativo de la perspectiva, se requiere su puesta en uso en un contexto y tiempos reales, para lo cual se tomó un grupo de 20 estudiantes de Dibujo para la Creación y se entregó a cada uno de ellos el libro teórico-práctico impreso y se solicitó a cada estudiante que llevara a clase durante el módulo de perspectiva diferentes lapiceros de colores, regla, hojas en blanco para desarrollar los ejercicios y realizar los sólidos plegables (se suministró de manera digital las instrucciones para el corte y armado de los sólidos en cartulina).

Con estos elementos y el libro teórico-práctico junto con la dirección del guía, se realizó la implementación de la herramienta P123 en el grupo de estudiantes que se denominó grupo A (*ver imágenes [19] y [20], correspondientes a los ejercicios de la herramienta desarrollados de manera presencial durante el módulo de perspectiva por diferentes estudiantes del grupo A*). En paralelo, otro curso de Dibujo para la Creación estaba viendo el módulo de perspectiva acorde con los lineamientos actuales del programa de DPC y sin la herramienta P123 (llamado grupo B), esto con la finalidad de contrastar, al terminar el módulo, el aprendizaje de ambos grupos a través de un ejercicio práctico que fuese calificado por expertos imparciales.

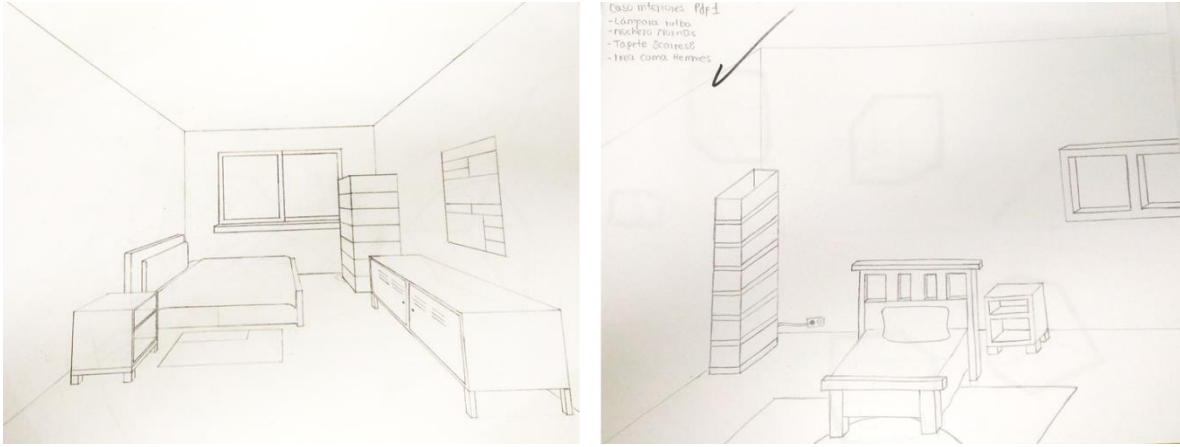


Imagen [19]. Ejercicios del capítulo 1PF realizados por diferentes estudiantes del grupo A.
(Caso diseño de interiores).

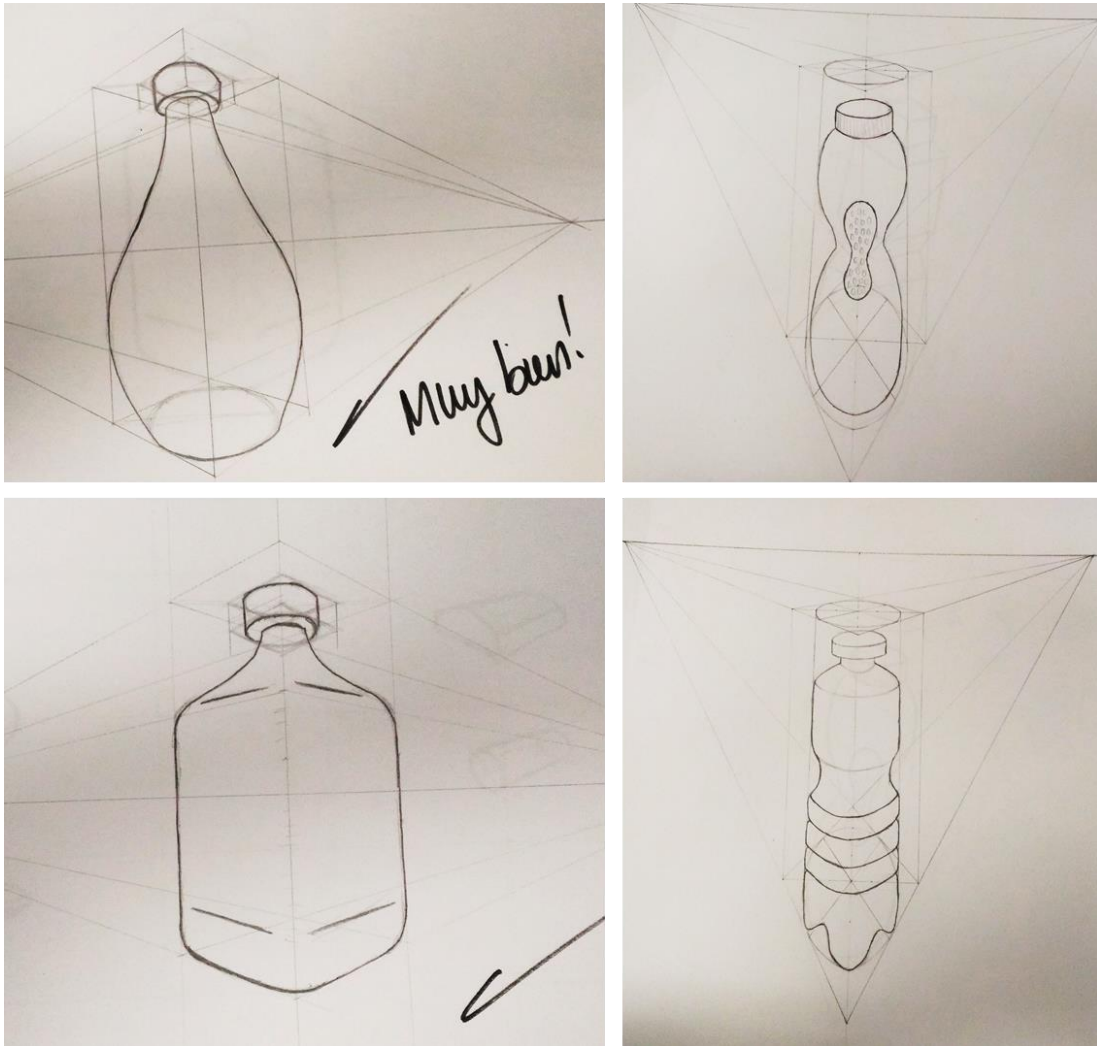


Imagen [20]. Ejercicios del capítulo 2PF realizados por diferentes estudiantes del grupo A
(Caso botellas para agua Dasani).

Al finalizar el módulo de Perspectiva, Al final del módulo de Perspectiva Lineal se solicitó a los estudiantes que participaron de la implementación de la herramienta, que realizaran un ejercicio de Perspectiva Lineal en Dos Puntos de Fuga (2PF) (Ver imagen [21]). El mismo ejercicio se solicitó al otro grupo de estudiantes de DPC que aprendió perspectiva lineal sin hacer uso de la herramienta P123 (grupo B). Tres (3) expertos recibieron vía documento físico los ejercicios desarrollados por ambos grupos para ser calificados con base en rúbricas específicas diseñadas considerando la teoría de construcción adecuada de perspectiva lineal. Esta evaluación de los trabajos de los estudiantes se realizó de manera individual para no afectar y/o condicionar el juicio de los calificadores.

PRUEBA DE DIBUJO
Esta prueba no constituye una actividad evaluativa del programa que usted cursa actualmente. Esta prueba responde al interés investigativo de un estudiante de Maestría en Ingeniería.

Usted cuenta con 45 minutos para el desarrollo de esta actividad.

INFORMACIÓN GENERAL

a. **Nombre:**
b. **Edad** (Indique con una X el rango de edad en el que usted se encuentra)
15-18 años () 19-25 años () Más de 25 años ()
c. **¿Cuenta usted con algún tipo de Experiencia Previa en Dibujo?** (Indique con una X)
SI () NO ()
d. **En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa, ¿De dónde viene esta experiencia previa?** (Indique con una X)
Curso de Dibujo Artístico () Colegio () Curso de Dibujo en la Universidad Eafit ()
e. **¿Con qué frecuencia practica Dibujo?** (Indique con una X)
Diaria () Semanal () Mensual () No Practico ()

EJERCICIO

Usted deberá dibujar, de acuerdo a las instrucciones, la silla que se presenta a continuación:



INSTRUCCIONES:

1. Usted cuenta con una hoja tamaño carta para dibujar la silla. Por favor dibuje ubicando la hoja en sentido HORIZONTAL.
2. Ubique la Línea de horizonte a 5 centímetros del borde superior de la hoja.
3. Ubique los puntos de fuga a 4 centímetros de cada lado de la hoja.
4. Dibuje la silla situada JUSTO EN EL MEDIO de los dos puntos de fuga. El Punto CERO del dibujo debe estar ubicado a 3 centímetros del borde inferior de la hoja. El EJE CENTRAL debe medir 8 centímetros de altura.
5. NO DEBE DIBUJAR LÍNEAS DE TRANSPARENCIA.
6. DEBE DIBUJAR LA SILLA EN DOS PUNTOS DE FUGA (2PF).

¡GRACIAS!
La imagen de la silla se proyecta igualmente en el tablero para mayor visibilidad del elemento.

Imagen [21]. Ejercicio de evaluación de perspectiva para estudiantes grupo A y grupo B.

4.2.1 PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PARA EXPERTOS

Se solicita a diferentes expertos en Dibujo (3 en total) que califiquen los ejercicios de acuerdo a la tabla de rúbricas generada para el caso (Ver tabla [21]). Se desea aclarar que se presentó a cada experto un total de 10 ejercicios realizados por los estudiantes, cinco (5) de ellos aprendieron Perspectiva Lineal con la herramienta propuesta y cinco (5) de ellos sin la herramienta (Ver imagen [22]). La selección de estos estudiantes fue aleatoria y se presentó de forma anónima para que no fuese una variable que impactara los resultados.

EVALUACIÓN EJERCICIO DE PERSPECTIVA

Datos del evaluador
Nombre:
Estudios realizados:
Profesión actual / Institución:
Años de experiencia en actividades pedagógicas:

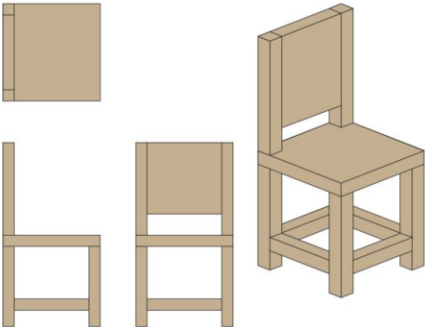
CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A continuación se muestran 10 dibujos realizados por estudiantes de primer semestre que cursan la materia Dibujo para la Creación y que ya finalizaron el módulo de Perspectiva. Por favor calificar los siguientes ejercicios, **teniendo en cuenta las rúbricas de evaluación que se adjuntan.**

Usted cuenta con un tiempo de 20 minutos para realizar esta calificación.
Se recomienda leer detenidamente los criterios de evaluación previa a la calificación.

ENUNCIADO DEL EJERCICIO PROPUESTO A LOS ESTUDIANTES

Usted deberá dibujar, de acuerdo a las instrucciones, la silla que se presenta a continuación:



INSTRUCCIONES:

1. Usted cuenta con una hoja tamaño carta para dibujar la silla. Por favor dibuje ubicando la hoja en sentido HORIZONTAL.
2. Ubique la Línea de horizonte a 5 centímetros del borde superior de la hoja.
3. Ubique los puntos de fuga a 4 centímetros de cada lado de la hoja.
4. Dibuje la silla situada JUSTO EN EL MEDIO de los dos puntos de fuga. El Punto CERO del dibujo debe estar ubicado a 3 centímetros del borde inferior de la hoja. El EJE CENTRAL debe medir 8 centímetros de altura.
5. NO DEBE DIBUJAR LÍNEAS DE TRANSPARENCIA.
6. DEBE DIBUJAR LA SILLA EN DOS PUNTOS DE FUGA (2PF).

¡MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO!

Imagen [22]. Instrucciones para la evaluación con rúbricas por parte de expertos.

4.2.1.1 RUBRICAS DE EVALUACIÓN

Para que los expertos puedan evaluar los 10 trabajos anónimos que les fueron presentados y determinar la funcionalidad de la herramienta P123, se definió una serie de rúbricas con base a lo que, según la teoría de construcción de la perspectiva lineal, es un dibujo con una perspectiva adecuada. La teoría que respalda los criterios de una perspectiva adecuada se extrajo de la revisión bibliográfica y de diversas fuentes para construir a su vez los ejes temáticos de la herramienta pedagógica P123. La tabla de rúbricas cuenta con un total de siete (7) criterios a ser evaluados numéricamente, siendo 1 la calificación más baja (nivel básico de conocimientos en perspectiva), 3 una calificación intermedia (nivel medio de conocimientos en perspectiva) y 5 la máxima calificación (nivel avanzado de comprensión de la perspectiva). (Ver Tabla [21]). Cada uno de los diez (10) ejercicios de los estudiantes que fueron presentados a los expertos, se acompañaron con un formato de las rúbricas para diligenciar, indicando de acuerdo a su juicio y conocimiento si la calificación era de 1, 3 o 5.

Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga. NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

Tabla [21]. Rúbricas para calificación del ejercicio de perspectiva realizado por grupos A y B.

4.2.2 RESULTADOS

A continuación se muestra la compilación de las calificaciones de los expertos asignadas a cada estudiante clasificadas acorde a grupo A y grupo B. Se resalta en amarillo aquellas calificaciones obtenidas inferiores a un nivel medio, es decir, correspondientes a un nivel básico de perspectiva, que dista del nivel deseado, esto es, superior a medio o avanzado (calificaciones 3 a 5).

4.2.2.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO A

ESTUDIANTE #1 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	5	5
Lineas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	5	3	3	4
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	3	5	5	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	5	5	5

ESTUDIANTE #2 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	3	5	4
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	5	4	5

ESTUDIANTE #5 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	3	1	3	2
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	3	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	4	4	4

ESTUDIANTE #8 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	5	5
Lineas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	3	3	3
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	3	5	5	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	5	4	5

ESTUDIANTE #10 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	3	3	3	3
Geometría de la silla	5	3	3	4
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	4	4	4

Tabla [22]. Resultados calificaciones del grupo A.

Cuando se aíslan sólo los resultados del grupo A para su análisis, con base en la tabla [22], puede concluirse que:

- Los expertos ubicaron, de acuerdo a sus calificaciones, a la totalidad de estudiantes del grupo A en un nivel medio-avanzado. El 40% de los estudiantes obtuvieron una calificación de 5, lo que los ubica en un nivel avanzado de conocimientos en perspectiva. El 60%

restante se consolidaron en una calificación de 4, lo que los posiciona en un nivel superior al medio y muy cercano al avanzado (ver fila "Nivel estudiante según experto).

- Sólo un criterio (proporción del encuadre) fue calificado como básico (1) por el experto #2 en la evaluación del estudiante #5. Los otros dos expertos calificaron este mismo criterio en 3 (nivel medio), lo que dio como resultado una calificación promedio para ese criterio de 2. Esta fue la única calificación inferior a un nivel medio.
- La calificación total promedio obtenida en los exámenes (columna promedio, última fila), indica cómo los estudiantes, promediando las calificaciones de los tres expertos en cada criterio, demuestran con el desarrollo de sus ejercicios un nivel avanzado en un 60% (calificación promedio de 5) y medio-avanzado de 40% (calificación promedio de 4).

4.2.2.2 ANÁLISIS ESTUDIANTES GRUPO B

ESTUDIANTE #3 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	1	1	2
Geometría de la silla	5	1	1	2
Elementos de la silla	1	1	1	1
Visualización de elementos de la silla	5	5	3	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	3	2	3

ESTUDIANTE #4 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	1	5	1	2
Lineas de Profundidad	1	5	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	5	5	1	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	1	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	3	4	2	3

ESTUDIANTE #7 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	3	3	3	3
Proporción del Encuadre	3	1	3	2
Geometría de la silla	1	1	3	2
Elementos de la silla	5	5	3	4
Visualización de elementos de la silla	3	5	1	3
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	4	3	3

ESTUDIANTE #6 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	1	4
Lineas de Profundidad	1	3	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	5	5	3	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	1	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	3	4	2	3

ESTUDIANTE #9 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	3	3	1	2
Lineas de Profundidad	1	3	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	1	1	1	1
Visualización de elementos de la silla	3	5	1	3
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	2	3	2	2

Tabla [23]. Resultados calificaciones del grupo B.

Por otro lado, al aislar sólo los resultados del grupo B para su análisis, con base en la tabla [23], puede concluirse que:

- Los expertos ubicaron, de acuerdo a sus calificaciones, a la totalidad de estudiantes del grupo B en un nivel básico-medio. El 60% de los estudiantes obtuvieron una calificación de 3, lo que los ubica en un nivel medio de conocimientos en perspectiva. Un 20% se consolidó en una calificación de 2, lo que los posiciona en un nivel inferior al medio y muy cercano al básico (*ver fila "Nivel estudiante según experto"*). Sólo un estudiante (20%) obtuvo una calificación de 4, que lo ubica en un nivel medio-avanzado. Lo anterior significa que, si bien el aprendizaje de los estudiantes de DPC logra llegar a un nivel medio en el grupo B, **este nivel podría ser superior e incluso avanzado si se implementara la herramienta P123, dados los resultados obtenidos por el grupo A**, demostrando su efectividad y relevancia en el aprendizaje de la perspectiva lineal.
- Sólo dos criterios (ubicación de los puntos de fuga y encuadre del dibujo) fueron calificados como avanzados y medios (excepto para los estudiantes #4 y #9 cuya calificación fue básica). En general se perciben falencias y un conocimiento básico aplicado de la perspectiva a lo largo de los demás criterios. Puede concluirse que, si bien los estudiantes del grupo B saben identificar y ubicar correctamente los puntos de fuga y hacer el encuadre del objeto, presentan serias fallas al momento de dotarlo de proporción (obedeciendo principios de perspectiva como el acortamiento y la disminución), presentan convergencia imprecisa y omiten detalles de composición del objeto.
- La calificación total promedio obtenida en los exámenes (columna promedio, fila final), indica cómo los estudiantes, promediando las calificaciones de los tres expertos en cada criterio, demuestran con el desarrollo de sus ejercicios un nivel medio en un 80% y básico en un 20%.
- Las cifras resultantes del análisis de calificaciones del grupo A y grupo B demuestran cómo la herramienta P123 impacta positivamente el aprendizaje de la perspectiva lineal, **transformando la relación de conocimientos de 80% nivel medio y 20% nivel básico (resultados grupo B) a una relación de conocimientos del 60% avanzado y 40% medio-avanzado (resultados grupo A) en perspectiva lineal.**
- Los resultados de ambos grupos demuestran cómo la herramienta P123 apoya y propicia de manera efectiva el aprendizaje de todos los criterios y, con resultados sobresalientes (por encima del grupo B), en criterios de: Encuadre, Proporción con base en los 3

principios de la perspectiva y en el análisis del objeto en un espacio tridimensional para no omitir información del mismo y graficarlo bajo leyes de perspectiva.

Para conocer en detalle el procedimiento y resultados de esta evaluación, ver *Anexo 7: Implementación de la herramienta en un grupo de dibujo para la creación.*

5. REFINAMIENTO DE LA HERRAMIENTA P123

Después de efectuar la validación de la herramienta con expertos y corroborar su funcionalidad en un grupo de estudiantes de DPC, se realiza el refinamiento de la herramienta P123 tomando como base las ideas propuestas por expertos y participantes del ejercicio de Usabilidad. Tomando como referencia la Tabla [20]. Sugerencias de Mejora para la Herramienta Pedagógica P123, se revisa cada aspecto sujeto de mejora y a continuación se enuncian los cambios realizados que apuntan a la optimización de la herramienta:

- **Aspecto 1.0 Simplificación y limpieza en el diseño gráfico:** Se revisó jerarquía de contenidos y cómo hacer menos densa la diagramación, se reorganizaron los títulos y por ende se hace más clara la diagramación y el orden de los contenidos (ver imagen [23]). Se separó la hoja de contenido en una hoja independiente como fue sugerido y se separaron los capítulos de P1, P2 y P3 con hojas de mayor calibre y dejando libre la hoja (sin contenidos en el anverso) con el título del capítulo. Adicionalmente todas las hojas migraron hacia una diagramación vertical, facilitando la lectura de todos los contenidos.
- **Aspecto 2.0 Replanteamiento Organización del primer segmento:** Se unificó en la introducción el funcionamiento de la herramienta (¿Cómo funciona este toolkit?), los temas del Observador, los tres (3) principios de perspectiva organizados con letras de la A a la C y se tomó la sugerencia de unificar los capítulos 2 y 4 en un único apartado dentro de la introducción llamado “Fundamentos de Perspectiva”. (ver imagen [23] y [24]).
- **Aspecto 3.0 Diferenciación de módulos por carpetas o capítulos:** El orden del libro teórico práctico se reorganizó de la siguiente manera, (i) Introducción (incluye Funcionamiento de la herramienta, El Observador, Los 3 principios de perspectiva y Fundamentos de la Perspectiva), (ii) Capítulo 1: Perspectiva en 1 PF (separado de la Introducción por una hoja gruesa con el nombre del capítulo), (iii) Capítulo 2: Perspectiva en 2PF (separado del capítulo 1 por una hoja gruesa con el nombre del capítulo), (iv) Capítulo 3: Perspectiva en 3PF (Separado del capítulo 2 por hoja gruesa con el nombre del

capítulo), (v) Ayudas a la Perspectiva (carpeta con Volúmenes plegables y Plano del Cuadro). (Para ver en detalle la organización del contenido del libro teórico práctico por módulos y carpetas, ver Anexo 8: Refinamiento de la herramienta P123)

- **Aspecto 4.0 Perspectiva de Objetos:** En el capítulo 2 correspondiente a la perspectiva en 2PF se incluyó un nuevo caso práctico relacionado con el diseño de productos de la marca Braun®, esto refuerza el contacto del estudiante con compañías enfocadas al diseño de productos y con filosofías claras de productos estética y funcionalmente concebidos. Se define la inclusión de este ejercicio en el capítulo 2 por ser este tipo de perspectiva la más usada por los diseñadores de producto (Ver Imagen [25]).



Imagen [23]. Refinamiento en el diseño gráfico.

Introducción

B.

Los 3 principios de Perspectiva

Disminución, Acortamiento y Convergencia.

En perspectiva dibujamos la realidad que vemos desde un punto de vista, no nuestra idea o imagen mental de un objeto. Para captar esa realidad y lograr una excelente perspectiva, hay 3 principios claves. Aquí están.

Principio #1: Disminución

Los objetos se ven cada vez más pequeños en la medida en que más lejos están de ti.

¡Ven cómo los taxis en la estación del Metro de Medellín se hacen más pequeños a medida que se alejan de ti!

Análisis y discútelos con tu guía.

Introducción

Principio #2: Acortamiento

Cuando una cara o superficie de un objeto está completamente de frente a nosotros, podemos ver la totalidad de su dimensión. Pero cuando un objeto se gira, sus caras se perciben más pequeñas, más "angostas".

Esto tiene sentido cuando se relaciona con el **primer principio de Disminución**. En una vista en perspectiva, los objetos que están más lejos se ven más pequeños, así que las dimensiones se ven acortando a medida que se alejan.

Cuando cubo está de frente, podemos ver la totalidad de su cara, pero si lo giramos para ver una de sus esquinas, vemos cómo las dos caras que conforman esa esquina se ven acortando hacia sus extremos, que están ahora más lejos de nosotros. Y recuerda que, según el primer principio, a medida que algo se aleja de nosotros, se hace más pequeño. ¡Buen gráfico!

¡Compruébalo tú mismo!

Toma tu cubo plegable de la sección **Ayúdala a la Perspectiva**. Una vez armado, ubícalo a la altura de tus ojos con una cara del cubo completamente frente a ti. Toma una foto. Ahora, gira el cubo hacia la altura de tus ojos y ubícalo con una de sus esquinas frente a ti. Toma una foto. Ahora compara ambas fotografías.

¿Puedes ver como en la segunda fotografía las caras del cubo se ven más angostas?

Edificio Coltejer

Ejemplo #1
Símbolo de Planura Antioqueña: El Edificio Coltejer es emblema patrimonio de la ciudad de Medellín. Es el símbolo de la industria textil y el primer edificio más alto de Colombia.

Observa cómo se reduce en dimensiones la cara frontal del edificio cuando se inclina. ¡Aunque, la cara se acorta. Esto hace más difícil comprenderla, así que ubícala en la parte superior en ambas fotografías.

Además, cuando giramos el edificio, como a ver una cara lateral a la derecha que antes no era visible.

Análisis con tu guía.

Introducción

Principio #2: Acortamiento

Ejemplo #2

Observa cómo, a medida que las escaleras suben (se alejan de ti), la distancia entre escalones va disminuyendo, a pesar de que sabemos que la distancia real entre peldaños es exactamente la misma (todos los peldaños tienen la misma medida).

Análisis y discútelos con tu guía.

Innovación e Inclusión Social

En la Comuna 13 de Medellín, se encuentran las primeras escaleras al aire libre del mundo, para facilitar el traslado de los habitantes de la zona.

Es una muestra de Innovación e Inclusión social para el mundo.

Para conocer más sobre este proyecto, ingresa al código QR

https://medellin.com/futuro.com/guia/medellin-escaleras-en-la-comuna-13/

Principio #3: Convergencia

Si algunos elementos del frente van a una cara del cubo (por ejemplo, cuando se arman los peldaños de una escalera o cuando se ven los peldaños de una rampa), podemos observar cómo convergen hacia un punto.

¡Toma una foto del cubo a la altura de tus ojos y giralo. Ahora, cuando giramos el cubo, como a ver una cara lateral a la derecha que antes no era visible.

Análisis con tu guía.

El Río Medellín

Desde en alto a la Ciudad de Medellín, Aparte de las puentes que cruzan su confluencia por diferentes colores con millones de años "Arroyos del Duquesne".

Introducción

C.

Conceptos de Perspectiva

En esta sección podrás explorar los conceptos básicos sobre la Perspectiva, que te darán un mejor entendimiento sobre este tema. ¡Ánimate a investigar por tu cuenta más sobre estos conceptos! No te la sables! Es importante que entiendas los conceptos para que SIEMPRE construyas bien la perspectiva!

- Líneas Convergentes:** Son líneas que, en la medida que se prolongan, se encuentran en un punto.
- Línea de Horizonte (LH):** Línea imaginaria horizontal, a la altura de nuestros ojos. En la construcción de la Perspectiva, aquí ubicamos los puntos de fuga. ¡Revisa la sección D1!
- Líneas Paralelas:** Son líneas rectas que se encuentran a igual distancia entre sí, que jamás se encuentran sin importar cuánto se prolongan.
- Perspectiva:** Diferentes sistemas de representación del dibujo para crear impresión de profundidad. La Perspectiva Lineal, particularmente, se basa en el principio de que las líneas paralelas parecerían converger a un horizonte.
- Perspectiva Frontal:** Perspectiva de un (1) Punto de Fuga. Si imaginamos un cubo en el plano de cuadro, venimos de esta una de sus caras totalmente de frente a nosotros.
- Perspectiva Oblicua:** Perspectiva con dos (2) Puntos de Fuga. Se identifica porque cada una de las caras que vemos su regular y sus laterales convergen a los Puntos de Fuga. El cubo que vemos de frente a nosotros en la perspectiva de 1PE, ahora gira a su izquierda o su derecha para ver una de sus esquinas.
- Plano del Cuadro:** Es el PLANO vertical imaginario (Marco de vidrio traslucido frente a ti), sobre el cual se dibuja el objeto. Cuando estás dibujando, el Plano de Cuadro se convertirá en tu hoja de trabajo.
- Plano de Tierra (PT):** Es el plano en el suelo, sobre el que se ubica el objeto.
- Punto de Vista (Dpto):** Es el PUNTO desde el cual nosotros ojes observamos el objeto. Aquí PUNTO es el que fija tu mirada.
- Puntos de Fuga (PF):** Son PUNTOS ubicados en la LINEA DE HORIZONTE, y hacia los que convergen todas las líneas paralelas de un objeto que parecen alejarse de nuestra vista. Estos puntos se ubican a la derecha y a la izquierda de nuestra visión (Punto de Vista).
- Vista a "Ras de Suelo":** Es un punto de vista muy bajo de un objeto, como si se mirara desde el suelo. (Opuesto a Ras de Suelo).
- Vista "De Pájaro":** Es un punto de vista elevado de un objeto, como si se mirara desde el cielo (como vería un pájaro). (Opuesto a Ras de Suelo).

TIP PARA IDENTIFICAR QUÉ LÍNEAS SON PARALELAS Y CUÁLES CONVERGENTES: Las líneas que están paralelas al PLANO DE CUADRO serán paralelas en el Dibujo. Las líneas (contorno) que se alejan del PLANO DE CUADRO obtienen converger a Puntos de Fuga.

Imagen [24].Refinamiento Organización primer segmento del libro teórico-práctico (Introducción).

CASO PRÁCTICO

BRAUN



¿Te interesa el icónico
diseño de BRAUN?
Para conocer más
Ingresá a:



**UN DISEÑO MÁS SIMPLE,
PERO MEJOR**

La reconocida marca alemana de electrodomésticos y aparatos electrónicos BRAUN, ha sido profundamente influenciada en su dirección estilística por el diseñador Dieter Rams, quien trabajó allí la mayor parte de su vida como jefe de equipo de diseño y explica la aproximación al diseño de Braun mediante su famoso paradigma expresado por la frase en alemán: "Weniger, aber besser" que, interpretada al español, equivaldría a la frase "Menos, pero con mejor ejecución". Rams y su equipo diseñaron varios productos memorables de Braun y muchos de ellos han encontrado un sitio permanente en varios museos del mundo, incluyendo el MoMA de Nueva York.

<http://www.cdn77.com/posts/24950/a-history-of-braun-design-part-4-appliances-24950>

43

CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 2PF mediante el ejercicio a realizar.



¿Qué debo hacer?

¡TU PROPIO PRODUCTO BRAUN!

Analiza el portafolio de Braun, verás que tiene diferentes segmentos: Medicina, Cuidado, Higiene masculina y femenina, entre otros. Observa sus formas, sus proporciones y qué caracteriza su diseño.

En este ejercicio, la prestigiosa marca Braun te ha contactado para ser el próximo diseñador exclusivo de la nueva línea de sonido, una apuesta arriesgada y la nueva dirección que tomará la marca.

Ahora que sabes bien qué es lo que caracteriza el diseño de Braun, deberás diseñar dos productos para su nueva apuesta: un radio reloj para mesa de noche y un mini parlante portátil.

Deberás construir las dos propuestas de diseño en DOS PUNTOS DE FUGA. Las harás primero a mano atada y luego las levantarás también a la tabletta Wacom.

Este ejercicio es a mano atada y también digital, así que usarás tu sketchbook y tableta Wacom. ¡Desafía tu creatividad y aplica todo lo que aprendiste sobre perspectiva en 2PF!



Ejemplo de diseño

Mira este diseño para inspirarte y diseñar tu propio producto Braun!



<https://trendland.com/camera-in-the-style-of-dieter-rams/braun-camera-kim-seongjin-2-2/>

La diseñadora Kim Seongjin tomó inspiración del diseñador Dieter Rams y su trabajo para la marca Braun, para diseñar este concepto de cámara. Es simple y con líneas típicas de un diseño limpio como el de Braun.

44

Imagen [25]. Refinamiento inclusión ejercicios de perspectiva con diseño de productos.

Este último punto 5 da cumplimiento al Objetivo específico # 6.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

A continuación se concluye y reflexiona sobre el presente proyecto, con base en los objetivos específicos propuestos en un comienzo.

Realizar una comparación cualitativa de los Modelos Pedagógicos del programa de Dibujo a nivel mundial, mediante exploración y revisión de literatura en fuentes primarias y secundarias, para detección de buenas prácticas y recopilación de ideas para la propuesta de la herramienta.

Este estudio permitió evidenciar cómo la necesidad de evolucionar el programa de dibujo en el diseño de productos no sólo es una cuestión local, sino global. La evolución de estos programas y la necesidad de repensar su programa de dibujo básico responde a la iniciativa de ajustar contenidos, actividades y programas al estudiante. En general se encontraron cinco (5) iniciativas de evolución en los modelos pedagógicos de dibujo: (i) Sketchtube, (ii) Self-Confidence in Product Design, (iii) Sketchfest, (iv) One shade of grey y (v) Methods for improving undergraduate students' sketching skill. Se encontró que todos estos modelos avanzan hacia una enseñanza centrada en el estudiante, reconociendo que éste presenta pocas o nulas habilidades en el dibujo para así partir de los conocimientos más básicos hasta los más avanzados, diseñando contenidos claros que estimulen la motivación, promoviendo la sencillez del material con técnicas y ayudas simples, a la vez que se incursiona en nuevos medios de entrega del contenido, como son video tutoriales y otras ayudas digitales. Se destaca también el nuevo rol que asume el profesor, quien ahora es un facilitador del conocimiento. Estamos en una época en la que el conocimiento universal se encuentra en internet, lo que desliga al profesor de ser el único poseedor del conocimiento. El llamado del profesor ahora es de canalizar el conocimiento relevante y ser un apoyo para los estudiantes para consolidar de manera adecuada este conocimiento. El profesor no es la figura protagonista en el conocimiento, ahora lo es el estudiante y el guía es la figura detrás del conocimiento consolidado.

Los hallazgos comunes en los modelos pedagógicos de dibujo en el mundo sirvieron de valioso input para desarrollar la herramienta pedagógica, ya que lo anterior asegura que esté enmarcada en un nuevo momento de la enseñanza y el aprendizaje: promover momentos de experiencia e interacción con los contenidos y con el profesor, mediante contenidos y herramientas didácticas que refuercen el aprendizaje de manera significativa y con orden lógico. Así mismo da dirección sobre cuál debe ser el rol del profesor en la herramienta, cómo orientar el material hacia

uno propio de modelos educativos centrados en el estudiante y cómo lograr la auto-motivación a través de la claridad en los objetivos propuestos y los contenidos.

Identificar las diferentes Herramientas Pedagógicas para el Dibujo tridimensional en Perspectiva, con la finalidad de encontrar buenas prácticas para implementación en la propuesta de herramienta.

Haber explorado las diferentes posibilidades de herramientas pedagógicas en el marco del dibujo en perspectiva para diseño de productos y fuera de él, permitió crear una clasificación lógica de todo el material encontrado. Esta clasificación según (i) usuario, (ii) momento de uso y (iii) Medio de entrega del contenido, permite emancipar la visión que previamente se tenía sobre las posibilidades de una herramienta pedagógica y cómo plantear su diseño de acuerdo a lo que se requiere de ella (si es para el profesor o para el usuario, si es para la enseñanza o para la construcción de la perspectiva y qué medio utilizar para hacer entrega de la herramienta).

El diseño final de la herramienta pedagógica logra compilar de manera lógica y balanceada un contenido apto para el estudiante y para el profesor, compartiendo ambos una herramienta en la que el principal ejecutor y lector de los contenidos es el estudiante, y el guía estará para apoyarlo en sus inquietudes respecto al contenido. También se incluyó en la herramienta material para la enseñanza y el aprendizaje en un libro teórico-práctico y ayudas para la construcción de la perspectiva. En cuanto a los medios se logra una propuesta que integra medios impresos (libro), audiovisuales (video-tutoriales del profesor), tecnológicos (tableta Wacom®) y otros como las ayudas a la perspectiva (elementos didácticos para interacción y construcción). Es de aclarar que todos estos medios son ya existentes, pero lo que es único y novedoso es la combinación de todos los anteriores para dar como resultado una herramienta pedagógica enfocada en el aprendizaje y la enseñanza de la perspectiva lineal.

Definir los ejercicios prácticos y contenidos que debe incluir la herramienta para el aprendizaje efectivo del módulo del dibujo tridimensional, con base en los hallazgos de Modelos Pedagógicos y Herramientas Pedagógicas.

El cumplimiento de este objetivo, aunque su resultado pareciera sencillo (una tabla con contenidos), es su proceso el que requiere de gran exploración de fuentes y análisis objetivo de los contenidos y ejercicios que harán parte de la herramienta. Para consolidar los contenidos y ejercicios que contendría la herramienta, se requirió de una amplia exploración de literatura científica, libros enfocados en el aprendizaje del dibujo y del aprendizaje de la perspectiva,

exploración de diferentes herramientas pedagógicas ya implementadas y el trabajo mancomunado con los diferentes actores alrededor de este reto de diseño: Expertos en Dibujo, estudiantes de dibujo básico y monitores del mismo programa. Es con la suma de todo lo anterior que se construye un contenido lógico, que capture lo más relevante de la perspectiva lineal y con ejercicios enfocados en el aprendizaje de la misma. Con esta investigación se encontró que, en cuanto a conceptos teóricos no había mucho qué implementar, es decir, la teoría ya existe y está bien definida. Son los ejercicios que se plantean los que hacen la diferencia. Estos se ven influenciados por el interés de generar en el estudiante experiencias y asociaciones con eventos y objetos familiares, buscando su recordación a largo plazo y la motivación durante la ejecución del ejercicio.

Desarrollar la propuesta de una herramienta para el aprendizaje del Dibujo Tridimensional en Perspectiva para el micro-curriculum de Dibujo para la Creación, que permita el entendimiento y la comprensión de dicho módulo.

Es necesario construir escenarios donde el estudiante inicialmente este motivado a hacer uso del dibujo, entender la transformación del mismo a lo largo del proceso de diseño, y porque entiende que su implementación en este último hará más fructífero su resultado. Esto se logra si el aprendizaje es divertido y gratificador en sí mismo, lo que origina una motivación intrínseca, (Gardner, 2012) que se puede lograr con un buen diseño de las clases y el uso de herramientas pedagógicas. (Patiño Santa, 2014)

Cuando se habla de desarrollar una herramienta pedagógica, el término desarrollar abarca varias actividades críticas, como son la definición de requerimientos que debe cumplir la herramienta, definir la estructura y contenidos de la misma, para luego realizar el prototipo físico de la herramienta. Al definir el listado de requerimientos de la herramienta pedagógica, se encontró toda una teoría desarrollada por Ausubel (1963) (1978) sobre el aprendizaje significativo, la manera cómo aprendemos y la significatividad lógica y psicológica del material. Esto fue un valioso hallazgo que dio, en términos de lo que debe cumplir una herramienta en el marco de un modelo pedagógico constructivista, las pautas para su desarrollo. Los requerimientos concernientes a los contenidos teórico-prácticos y los ejercicios fueron encontrados en los modelos pedagógicos del mundo, así como las entrevistas y sesión creativa ejecutadas con los actores del problema. Esto último fue clave para encontrar aspectos de mejora en el módulo de perspectiva actual y definir un derrotero acertado con ejercicios y teoría que promoviera el aprendizaje de la perspectiva.

El desarrollo del prototipo fue clave y esencial a la hora de validación de la herramienta. Hacer uso de un prototipo de experiencia permitió a los expertos en el momento de las

evaluaciones, tener una idea clara y concisa de lo que ofrece la herramienta, haciendo más específicos y valiosos los aportes recibidos, a la vez que permite retroalimentación completa de toda la herramienta (diferente a si se mostrase sólo un módulo, o por el contrario no se mostrase un prototipo).

Realizar un ciclo de validación de la herramienta, mediante evaluación de usabilidad por parte de los actores relevantes (estudiantes y profesores) en la comunidad de Dibujo Básico de la Universidad Eafit.

Para el ciclo de validación de la herramienta pedagógica P123 se realizó dos tipos de evaluación: (i) Encuesta de Usabilidad con expertos y (ii) Implementación de la herramienta P123 en un grupo de estudiantes de DPC.

La encuesta de usabilidad resultó de gran utilidad para corroborar, acorde con el juicio de expertos y monitores, la funcionalidad de la herramienta, así como su relevancia en contenidos, ejercicios y en general como producto. En esta evaluación de Usabilidad se encontraron cuatro aspectos importantes relacionados con la significatividad psicológica del material (asociados a la forma, no al contenido): En general el diseño gráfico les pareció denso y recargado. En su opinión debía organizarse los contenidos de una manera más simple y debía incluirse más ejercicios asociados con el diseño de productos. Las anteriores sugerencias fueron consideradas e implementadas en el refinamiento de la herramienta. La evaluación de usabilidad realizada es considerada exitosa porque, a pesar de tener cuatro aspectos sujetos de mejora, estos se asocian principalmente a la forma, al diseño gráfico del material, más no al contenido de la herramienta. En general la herramienta tuvo comentarios altamente positivos y es percibida por sus evaluadores como un “elemento valioso para el aprendizaje de la perspectiva, simple, contemporánea, clave para las clases presenciales, con ejercicios y contenidos pertinentes, relevantes y motivadores, centrada en el estudiante y bastante novedosa”.

La implementación de la herramienta en un grupo de DPC se realizó con el fin de corroborar la funcionalidad de la herramienta, al ser comparados los trabajos resultantes de un grupo DPC que aprendió perspectiva con la herramienta (grupo A) y otro grupo que aprendió sin la herramienta (grupo B). Las cifras resultantes del análisis de calificaciones del grupo A y grupo B demuestran cómo la herramienta P123 impacta positivamente el aprendizaje de la perspectiva lineal, **transformando la relación de conocimientos de 80% nivel medio y 20% nivel básico (resultados grupo B) a una relación de conocimientos del 60% avanzado y 40% medio-avanzado (resultados grupo A) en perspectiva lineal.** Los resultados de ambos grupos demuestran cómo la herramienta P123 apoya y propicia de manera efectiva el aprendizaje de

todos los criterios y, con resultados sobresalientes (por encima del grupo B), en criterios de: Encuadre, Proporción con base en los 3 principios de la perspectiva y en el análisis del objeto en un espacio tridimensional para no omitir información del mismo y graficarlo bajo leyes de perspectiva.

Refinar la herramienta propuesta con base en las observaciones y correcciones encontradas en la validación para entregar en el informe presentado.

Con las sugerencias planteadas por los expertos, se intervino la herramienta de manera que se simplificara su diseño gráfico mediante la organización de tamaños de los elementos gráficos y los títulos de cada apartado. Se reorganizó el contenido y el orden de los capítulos, implementando también separadores gruesos, para poder manipularse de manera independiente y ordenada como fue sugerido. Se añadió en el capítulo 2, perspectiva en 2PF, un ejercicio que aborda el diseño de productos para la marca Braun. Este refinamiento logró hacer aún más clara la herramienta, más organizada en su lectura y comprensión para el estudiante, así como lo involucra más a través de sus casos prácticos al mundo del diseño de productos.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda para posteriores trabajos e investigaciones, poder implementar la herramienta en su totalidad con el grupo de estudiantes definido. Para el caso sólo se implementó el libro teórico-práctico, pero para lograr tener mayor retroalimentación e incluso corroborar si la relevancia y funcionalidad de la herramienta incrementa, es necesario que cada estudiante pueda contar con la herramienta completa.
- La interacción con la herramienta debe motivarse desde la clase, es trabajo del profesor encontrar estrategias que la integren dentro del módulo de perspectiva del curso DPC para que los estudiantes la usen activamente.
- Se sugiere ampliar el espectro de los ejercicios para cada capítulo. Es conveniente que los ejercicios propuestos en la herramienta sean actualizados de manera frecuente, así como tener diversas opciones en caso de que estudiantes con niveles más avanzados de dibujo requieran ejercicios de un mayor nivel de complejidad.

- Se sugiere llevar la metodología de desarrollo de herramientas pedagógicas a los demás módulos y programas de dibujo, para que pueda ser implementado un nuevo modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y haciendo uso de contenidos y ejercicios didácticos cotidianos, organizados de manera jerárquica que faciliten el aprendizaje significativo.
- Se recomienda la metodología para el desarrollo de herramientas pedagógicas no sólo para el desarrollo de herramientas en el contexto del dibujo, sino para todo docente que desee crear herramientas para soportar sus módulos de enseñanza de determinado curso.
- Los contenidos propios de la herramienta deberían hacerse a nivel local, con profesores, egresados y estudiantes con experiencia y conocimientos en el dibujo en perspectiva lineal.
- La gran recomendación es dar continuidad a este proyecto, lograr hacer de él una realidad cotidiana para los estudiantes que se aproximan al dibujo en perspectiva lineal. Es hora de hacer propuestas cuyo centro sea el estudiante y sus verdaderas motivaciones, es hora de que el profesor tenga un rol de acompañamiento y se encuentre al servicio del estudiante en su proceso de aprendizaje. Es hora de tener herramientas pedagógicas propias del programa de Ingeniería de diseño de producto, que generen impacto positivo y logren el anhelado aprendizaje consolidado a largo plazo en los estudiantes de Ingeniería de diseño de producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. (2002). Elementos a Considerar en la Elaboración de Materiales Impresos para el Autoestudio. *Revista Educación Superior, II*.
- Aja Fernández, J. M. (1990). *Fundamentos de Pedagogía para la Escuela del Siglo XXI*. España: Océano.
- Amador, L. (2007). *Reflexiones sobre la Educación Universitaria III. Mas allá de lo Verbal*. (Primera ed.). Bogotá: Unibiblos.
- Antunes, C. (2003). *¿Cómo Desarrollar Contenidos Aplicados a las Inteligencias Múltiples?* Editorial San Benito.
- Ausubel, D. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Nueva York.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View (2da Edición)*. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- Baskinger, M. (Marzo/Abril de 2008). Pencils Before Pixels: A Primer in Hand-Generated Sketching. *Interactions, XV(2)*.
- Bou Pérez, J. F. (s.f.). *Coaching para Docentes*. (E. C. Universitario, Ed.) San Vicente, Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Brooks, M. (2009). What Vygotsky Can Teach us About Young Children Drawing. *International Art in Early Childhood Research Journal, I(1)*.
- Brown, T. y J. Wyatt. (2010). *Design Thinking for Social Innovation*.
- Buchenau, M. y Fulton, J. (2000). *Experience Prototyping*.
- Burnett, S., & Lane, D. (1980). Effects of academic instruction on spatial visualization. *Intelligence Journal, 233-242*.
- Castro F., S. (2011). *Diseño de una herramienta pedagógica didáctica para la Enseñanza por Competencias para el Programa de Medicina Tradicional*. Bogotá, D.C.

- Chiguano C., D. A. (2015). *DiverTareas*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Cohn, N. (2012). *Explaining I Can't Draw: Parallels Between The Structure and Development of Language and Drawing*. Massachussets.
- Coll, C. (1991). *Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- Concept Art. (2015). Recuperado el 2 de Mayo de 2017, de www.conceptart.org/forums/showthread.php/136960-Sculpting-and-Drawing-Skill
- Contero, M., Naya, F., Company, P., & Saorián, J. L. (2006). *Learning Support Tools for Developing Spatial Abilities in Engineering Design*. La Laguna, España: Tempus Publications.
- Covey, S. (s.f.). *The Seven Habits of Highly Effective People*.
- Cuervo, E., Uribe, J., Gutiérrez, M., Ramírez, N., Gómez, J., & Hurtado, A. (2016). Las Innovaciones Curriculares. En E. Cuervo, J. Uribe, M. Gutiérrez, N. Ramírez, J. Gómez, & A. Hurtado, *Orientaciones para la Gestión de las Innovaciones Curriculares en la Universidad* (págs. 24-28). Medellín: Universidad de Antioquia.
- De Vere, I., Melles, G. y Kapoor, A. . (2012). *Sketchfest: Emphasising Sketching Skills in Engineering Learning*. Antwerp, Bélgica: International Conference of Engineering and Product Design Education.
- De Zubiría Samper, J. (1999). *Tratado de Pedagogía Conceptual: Los Modelos Pedagógicos*. Bogotá: Nomos.
- Design Thinking*. (26 de Julio de 2016). Obtenido de <http://designthinking.es/inicio/index.php>
- Días, F. y. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Díaz Barriga, F., & Hernández, G. (1998). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: Editores S.A.
- Do, E. Y.-L., & Gross, M. D. (1996). *Drawing as a Means to Design Reasoning*. University of Colorado .
- Dong,H., Selami C., A. y Fan, Z. (s.f.). *Methods for Improving Undergraduate Students' Sketching Skills*.

- Escudero, J. (1981). *Modelos Didácticos. Planificación Sistemática y Autogestión Educativa (Colección Ciencias de la Educación)*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Etsy. (2007). *Etsy Studio*. Recuperado el 10 de 10 de 2017, de www.etsystudio.com/listing/478484038/ninos-arte-dibujo-set-kit-agua-color
- Ferrer, I. (2007). *Contribución Metodológica en Técnicas de Diseñar para la Fabricación*. Gerona.
- Florez Ochoa, R. (2000). *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*. Santa Fé de Bogotá: Nomos.
- Fontanills Gómez, D., & Franquesa Ferrer, A. (2011). *Gráficos Digitales. Imagen y Lenguaje Audiovisual*. Catalunya.
- G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen y K.H. Grote. (2007). *Engineering Design: A Systematic Approach, Third Edition*. Londres: Springer-Verlag London Limited.
- Gagné, R. (1970). *Las Condiciones del Aprendizaje*. Madrid: Aguilar.
- Garbanzo Vargas, G. M. (2007). Factores Asociados al Rendimiento Académico en Estudiantes Universitarios: Una Reflexión desde la Calidad de la Educación Superior Pública. *Revista Educación, 31(1)*, 43-63.
- Gertrudix B., M., & Gertrudix B., F. (2013). *Aprender Jugando. Mundos Inmersivos Abiertos como Espacios de Aprendizaje de los jóvenes*.
- Ginnis, P. (2002). *The Teacher's Toolkit: Raise Classroom Achievement with Strategies for Every Learner*. Cambridge: Crown Publishing Limited.
- Gombrich, E. (1987). *La Imagen y el Ojo. Nuevos Estudios sobre la Psicología de la Representación Pictórica* (Primera ed.). Madrid: Alianza Madrid.
- Gómez E., J. (2002). Lineamientos Pedagógicos para una Educación por Competencias. En J. Gómez E., *El Concepto de Competencia II. Una Mirada Interdisciplinar*. Santa Fé de Bogotá: Sociedad Colombiana de Pedagogía.
- González Castelán, Y. (2013). El Video Tutorial como Herramienta de Apoyo Pedagógico. *Boletín Científico - Vida Científica*.

- Grupo Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL Macaro. (10 de Julio de 2009). Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <http://upelmacaroinformatica.blogspot.com.co/2009/07/habilidades-basicas-de-pensamiento-las.html>
- Gutierrez V., M. (2007). *Influencia de las Herramientas Pedagógicas en el Proceso de Enseñanza del Inglés*. Medellín.
- Harley, J., & Trueman, M. (1985). A Research for Text Designers: The Role of Headings. *Instructional Science*, 99-155.
- Harm DeVries, R. (s.f.). *Re-Configuring An Engineering Drawing Course: Mapping Goals and Methods to Leverage CADD Functionality*. Johnstown, Pittsburgh.
- Hernández S., R., Fernández C., C., Baptista, L., Pilar. (2006). *Metodología de la Investigación Cuarta Edición*. McGraw Hill.
- Iafrancesco, G. (1997). *Aportes a la Didáctica Constructivista de las Ciencias Naturales*. Bogotá: Libros y Libres.
- IDEO. (s.f.). *Design Kit*. Recuperado el 2 de 5 de 2017, de www.designkit.org/methods/53
- Kunz, S. (2011). *Formas Básicas de Representación y Ejercicios de Aprendizaje en Dibujo: Un Estudio Basado en la Observación de un Grupo de Alumnos Adultos*. País Vasco.
- Lambert, I., & Firth, R. (2006). Pencils Don't Crash. *Engineering and Product Design Education Conference*. Salzburg, Austria.
- Long, F. (2009). *Real or Imaginary: The Effectiveness of Using Personas in Product Design*. Dublín: Irish Ergonomics Review.
- Lugo, A. (19 de Julio de 2008). *Blog de la Inteligencia Visual Espacial*. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <http://inteligenciavisualespacial001.obolog.es/caracteristicas-inteligencia-visual-espacial-110640>
- Martínez, J. F. (2010). *Plan Estratégico Ingeniería de Diseño de Producto 2012-2018*. Medellín: Universidad Eafit.

- Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. (n.d.). Recuperado el 7 de Junio de 2017, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79413.html>
- Morelli, N. (2007). *New Representation Techniques for Designing in a Systemic Perspective*. Estocolmo.
- Moritz, S. (2005). *Service Design. Practical Access to an Evolving Field*.
- Mulder-Nijkamp, M. y Eggink, W. . (2013). *Sketchtube: Integrating Digital Media in the Education of Design Skills*. Dublín: International Conference on Engineering and Product Design Education.
- Muslim, N., & Mohd Noor, M. (2012). Evaluation of Effectiveness of Teaching Compulsory Course in Public Institutions of Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 227-236.
- O'Brien, R. (1998). *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*. Toronto: University of Toronto.
- Ogalde, I., & Bardavid, E. (1991). *Los Materiales Didácticos: Medios y Recursos de Apoyo a la Docencia*. Trillas.
- Öhrling, J. y Holmqvist B. (2014). *One Shade of Grey: Simplify to Excel in Sketching for Industrial Design Engineers*. Twente: International Conference on Engineering and Product Design Education.
- Ortiz, G. (n.d). El Color. Un Facilitador Didáctico. *Revista de Psicología. Procesos Psicológicos y Sociales*.
- Palomino, W. (2001). *Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel*.
- Parcerisa, A. (1996). *Materiales Curriculares: ¿Cómo elaborarlos, Seleccionarlos y Usarlos?* Graó.
- Patiño, L. F. (2014). *Diseño de Herramientas Pedagógicas para Materiales en el Diseño en Ingeniería de Diseño de Producto*. Medellín, Colombia.
- Peñaloza, N. (Marzo de 2016). (M. F. Quezada, Entrevistador)

- Perales Palacios, F. J., & Cañal de León, P. (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Barcelona, España: Editorial Marfil.
- Perales, Hita, Sáenz, & Iglesias. (1984). El Color como Estímulo didáctico en la Educación General Básica. *Revista Española de Pedagogía*, 563-574.
- Powell, D. (1999). *Presentation Techniques: A Guide To Drawing and Presenting Design Ideas*. Little, Brown & Company.
- Purcell, A., & Gero, J. (2006). *Drawings and the Design Process*. Australia.
- Real Academia Española*. (2016). Recuperado el 15 de Abril de 2016, de www.rae.es
- Roth, H. (1970). El Buen Arte de la Preparación de Clase. *Educación*, 1.
- Salas Zapata, W. A. (s.f.). Formación por Competencias en Educación Superior: Una Aproximación Conceptual a Propósito del Caso Colombiano. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Salinas Ibañez, J. (s.f.). *Cambios Metodológicos con las TIC: Estrategias Didácticas y Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje*. Islas Baleares.
- Sanabria, J. (n.d). *El Constructivismo como Modelo Pedagógico*.
- Santillana. (2008). *Las habilidades Cognitivas en la Escuela*. Buenos Aires: Santillana.
- Schaeffer, R. (2012). Re-Approaching Teaching Processes within Design-Based Drawing Using Improvised Game-Processes. *Tracey Journal*.
- Schenk, P. (2005). *The Why and How of Drawing: A 20 Design Shift in Procedures and Priorities*. Bremen: European Academy of Design Conference.
- Sermon, G. (2013). *Research Methods for Product Design*. Londres: Lawrence King Publishing.
- Service Design Tools. (27 de Julio de 2016). *Service Design Tools*. Obtenido de <http://www.servicedesigntools.org/tools/6>
- Sierra, L. F. (2015). *Programa Académico Dibujo para la Creación*. Medellín, Colombia.
- Sjölen, K., & Olofsson, E. (2007). *Design Sketching*. KEEOS Design Books.

- Sorenson, H. (2007). Freehand Drawing on Computer. *Design Communication Association*.
- Technical University of Denmark. (2011). Developing a Drawing Culture: New Directions in Engineering Education. *International Conference on Engineering Design ICED11*. Denmark.
- Toro Álvarez, M. I. (2013). *Experimento para la Evaluación del Dibujo mediante las Tecnologías Wacom en la Universidad Eafit*. Medellín, Colombia.
- Universidad Eafit. (s.f.). *Plan Estratégico de Desarrollo 2012-2018*. Medellín, Colombia.
- Universidad Mariana. (2008). *Modelo Pedagógico*. Colombia.
- Universidad Virtual de Salud Cuba. (31 de Marzo de 2008). Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <http://www.uvirtual.sld.cu/glosario/ploneglossary.2006-08-08.4973748209/ploneglossarydefinition.2007-03-27.1477830427>
- Van Passel, P. y Eggink, W. . (2013). *Exploring the Influence of Self-Confidence in Product Sketching*. Dublín: International Conference of Engineering and Product Design Education.
- Velásquez, A. M. (03 de Marzo de 2016). (M. F. Quezada, Entrevistador)
- Wade, P. A. (s.f.). *Cómo Elaborar Herramientas de Aprendizaje de Alto Impacto*. Centro de Estudios Ramón Areces S.A.
- Willats, J. (1997). *Art and Representation*. United States: Princeton University Press.
- Yang, M. C., & Cham, J. G. (2006). An Analysis of Sketching Skill and its Role in Early Stage Engineering Design. *Journal of Mechanical Design*(5).

ANEXOS

ANEXO 1. MODELOS PEDAGÓGICOS DEL DIBUJO EN DISEÑO DE PRODUCTO EN EL MUNDO

Como parte de la fase de Planeación y de Estado del Arte del proyecto, y con el fin de indagar en los diferentes programas en Dibujo Básico alrededor del mundo, se efectuó una exploración (“Survey”) que incluye diferentes universidades que tomaron la iniciativa de repensar su programa de Dibujo Básico y generar un nuevo programa de dibujo de la mano con nuevas herramientas pedagógicas. Las universidades analizadas son: (i) Universidad de Twente (Holanda) y sus iniciativas de herramienta pedagógica Sketchtube y fortalecimiento de habilidades a través de la autoconfianza, (ii) Universidad Tecnológica de Swinburne (Australia) y su programa Sketchfest, (iii) Universidad Tecnológica de Luleå y su iniciativa de Simplificación y Reducción del número de materiales de trabajo y, finalmente (iv) Universidad de Brunel (Inglaterra) con su Método para mejorar las habilidades en Dibujo. La exploración y modelos de diferentes universidades del mundo fueron condensados en la **tabla [1]. Modelos pedagógicos de dibujo en el mundo.**

Con la información recopilada en la tabla [1], se puede analizar y extraer los siguientes puntos comunes respecto a todos los modelos considerados:

1. Sobre un nuevo planteamiento del programa de Dibujo Básico y las herramientas pedagógicas resultantes: Diversos aportes significativos se perfilan a partir de la similitud en los planteamientos de las diferentes universidades. Estos aportes se listan a continuación:

2. Sobre la inclusión de medios Digitales: Se sugiere implementar nuevas metodologías digitales de educación, que apoye el desarrollo de las habilidades del dibujo y para llegar a los estudiantes que se comunican vía Internet y diversas redes sociales. (Mulder-Nijkamp, M. y Eggnik, W. , 2013) (De Vere, I., Melles, G. y Kapoor, A. , 2012).

3. Sobre Ejercicios y Talleres de Dibujo: De forma generalizada, se proponen para el aprendizaje del dibujo, talleres intensivos (esto incentiva la repetición y la práctica) y Libros de Ejercicios (Workbooks), enfocados en un caso o problema de diseño, abordados en tareas estructuradas (en contenidos y tiempo) con una socialización final entre los estudiantes para retroalimentación de los demás. (Mulder-Nijkamp, M. y Eggnik, W. , 2013) (Öhrling, J. y Holmqvist B., 2014) (Dong,H., Selami C., A. y Fan, Z.).

4. Sobre la claridad en Contenido y Simplicidad en las Técnicas: Hay un evidenciado enfoque en promover el uso de técnicas y ayudas simples y familiares para dibujar, así como en la

simplicidad de los materiales y estructura de las herramientas con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje al estudiante (como es el caso de Sketchtube, que a través de Videos y tutoriales de Dibujo socializan un tema específico) (Mulder-Nijkamp, M. y Eggink, W. , 2013) (Öhrling, J. y Holmqvist B., 2014) (Dong,H., Selami C., A. y Fan, Z.).

5. Sobre Motivación y Autoconfianza: Se busca también mejorar las habilidades en Dibujo de los estudiantes mediante el fortalecimiento de su auto-confianza y promoción de la motivación, haciendo uso de definición de objetivos claros, alcanzables y retroalimentación inmediata, así como de la experiencia gratificante de aprendizaje (Van Passel, P. y Eggink, W. , 2013) (De Vere, I., Melles, G. y Kapoor, A. , 2012)

6. Aprendizaje por Proyectos: Se sugiere incluir como parte fundamental de los ejercicios de enseñanza/aprendizaje del dibujo diversos proyectos de diseño, con un Brief del Desafío que se plantea (categorías de productos familiares y/o enfocados en la industria) para generar conceptos a través del Dibujo (De Vere, I., Melles, G. y Kapoor, A. , 2012) (Dong,H., Selami C., A. y Fan, Z.).

7. Sobre el rol del profesor en un nuevo planteamiento del Dibujo Básico

“Un buen docente es aquel que sabe escuchar, ofrece una disponibilidad, sabe hacer su trabajo, es competente, tiene buen ánimo, una actitud mental positiva y, sobre todo, una metodología precisa”. (Bou Pérez)

El rol del profesor que se propone a continuación es el resultado de una compilación no sólo de la exploración global de programas y herramientas de aprendizaje del Dibujo Básico, sino de la óptica de varios autores sobre el ideal del rol del docente, unido a la opinión de expertos y análisis de las necesidades del estudiante de Dibujo en la actualidad:

Con la fácil disponibilidad y alcance de gran cantidad de contenidos hoy en día a través de diferentes medios digitales y/o impresos, se podría llegar a cuestionar la labor del docente que se encarga de “transmitir información”. El rol del profesor debe modificar su rol de transmisor del conocimiento a sus alumnos a ser adaptador de conocimiento, facilitador del aprendizaje, forjador de conexiones un guía para discernir contenidos de utilidad, así como un modelo a seguir por sus estudiantes. Se trata de una visión de la enseñanza en la que el alumno es el centro o foco de atención y en el que el profesor juega un papel decisivo puesto que recae en él la responsabilidad del diseño del curso y las herramientas que impactarán el aprendizaje, así como el seguimiento y retroalimentación constante a los alumnos. El profesor debe actuar primero como persona, luego como experto en contenido. Éste promueve en el alumno el crecimiento personal, la motivación y el desafío personal, es facilitador y guía que ayuda en el proceso de aprendizaje antes que sólo transmitir información. Así mismo, debe tener destrezas en diseño de cursos en donde los métodos

educativos y las técnicas didácticas deben poner énfasis en el desarrollo de habilidades intelectuales, priorizar la creatividad, el aprendizaje por descubrimiento y uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Salinas Ibañez) (Salas Zapata, Formación por Competencias en Educación Superior: Una Aproximación Conceptual a Propósito del Caso Colombiano) (Mulder-Nijkamp, M. y Eggink, W. , 2013). (Van Passel, P. y Eggink, W. , 2013)

El docente de Dibujo tiene el rol de formar a sus estudiantes como mejores comunicadores visuales, y por ende, mejores pensadores visuales (Baskinger, 2008). Debe convertirse en un “investigador activo dentro de su aula” (Kunz, 2011), y corresponder al llamado de ayudar a pensar, a hacer conexiones y a discernir la información (Peñaloza, 2016).

Por último, “El profesor de Dibujo tiene como obligación trascender el análisis de las dificultades de sus alumnos caso a caso, buscando soluciones y pistas para una estrategia más abierta de enseñanza. Por más válido e importante que sea su acompañamiento individual a estos jóvenes adultos, con el objetivo de ayudar a cada uno de ellos en particular a superar sus dificultades, no puede olvidar su obligación de buscar soluciones y estrategias que sean plausibles de ser aplicadas a grupos más generalizados de alumnos. Sólo de esta forma será posible avanzar con las estrategias pedagógicas de enseñanza de Dibujo, y transmitir a un mayor número de estudiantes las capacidades que les pueden ser tan útiles en el futuro”. (Kunz, Formas Básicas de Representación y Ejercicios de Aprendizaje en Dibujo: Un Estudio Basado en la Observación de un Grupo de Alumnos Adultos, 2011)

8. Sobre el rol del Estudiante en un nuevo planteamiento del Dibujo Básico

El aumento en el número de estudiantes y Desarrollo de nuevos cursos ha llevado a un perfil de estudiantes más variado, con solicitantes que han tenido menor oportunidad para desarrollar habilidades de dibujo, pero con alta alfabetización en ámbitos digitales (Schenk, 2005) (Kunz, Formas Básicas de Representación y Ejercicios de Aprendizaje en Dibujo, 2011)

El llamado que se hace al estudiante en un modelo constructivista y para generar el aprendizaje significativo, es que sea líder agente de transformación competitivo en la sociedad (Salas Zapata, Formación por Competencias en Educación Superior: Una Aproximación Conceptual a Propósito del Caso Colombiano) (Días, 1998) (Gómez E., 2002), con creencias en sus propias capacidades (competencia cognitiva), persistencia, deseo de éxito, expectativas académicas y motivación. (Garbanzo Vargas, 2007)

El estado mental ideal del estudiante durante los cursos de Dibujo es una combinación de Motivación Intrínseca, Interés, Concentración, Perseverancia, Entusiasmo y Autoconfianza. (Van Passel, P. y Eggink, W. , 2013) Para este estudiante, que es agente transformador, el estudio

significa más que una tarea, un disfrute por el saber, puede pasar largas horas desarrollando actividades académicas con una gran disposición hacia lo que hacen. (Garbanzo Vargas, 2007). El estudiante debe entender la necesidad de recibir retroalimentación para mejorar sus habilidades y desarrollar actitud auto-crítica (Van Passel, P. y Eggink, W. , 2013).

Tanto los aportes generados acerca del programa de Dibujo Básico, como los perfiles de profesor y estudiante que se plantean, serán considerados en el diseño de la propuesta de herramienta de Dibujo Tridimensional que se desarrolla como proyecto.

MODELOS PEDAGÓGICOS DE DIBUJO EN DISEÑO DE PRODUCTOS EN EL MUNDO						
Universidad	Artículo/Paper	Descripción del Programa/Metodología	Rol del Profesor	El dibujo en la actualidad	Perfil del estudiante	Rol del Monitor
1. University of Twente (Holanda)	SKETCHTUBE: Integrating Digital Media in the Education of Design Skills	<p>"Blended Learning method"</p> <p>Combinación de Interfaz de Sketch Digital + Rol activo del Profesor (como experto).</p> <p>Implementar nuevas metodologías digitales de educación para llegar a los estudiantes que se comunican vía Google, Whatsapp, etc.</p> <p>1) Face to face education</p> <p>2) Foro Digital, SketchLab. Comunitad a través de Website. Los renders y sketches pueden ser compartidos y discutidos por los estudiantes. Todos los estudiantes deben cargar sus diseños en la página y deben retroalimentar como mínimo a 2 estudiantes. También hay retroalimentación de profesores.</p> <p>3) Instructional movies: SketchTube. Vídeos/Tutoriales de dibujo (sobre temas específicos) realizados por profesores y estudiantes.</p> <p>4) Workshops: 4 Talleres (que cubren etapas desde el concepto hasta realización de modelo en espuma), enfocados en un caso o problema de diseño. Tareas Individuales. Socialización en grupos de 4 estudiantes por cada caso.</p>	<p>Rol va más allá de "impartir conocimientos". Ahora es facilitador de conocimiento para beneficio (plataformas digitales como herramientas que facilitan este nuevo rol).</p> <p>El profesor se requiere como facilitador, como experto para intervenir en la educación para motivar y desafiar al estudiante de la manera adecuada.</p>	<p>Educación Integrada: El profesor presenta Teoría y los estudiantes practican el conocimiento de forma inmediata. Es de los cursos de mayor demanda de trabajo ya pide a los estudiantes realizar alto volumen de prácticas de diseño y habilidades de dibujo.</p> <p>"Ejercer al estudiante a usar el Dibujo como herramienta de comunicación y usra el sketch como medio para organizar pensamientos."</p> <p>Primer Año de Currículo:</p> <p>Aprendizaje de Técnicas Básicas de Dibujo (Perspectiva, Sombras, Materiales, Integradas al proceso de Diseño)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sketching and concept drawing (SCT). 2. Product presentation drawing (PPT). <p>Intensidad: Cada curso tiene una duración de 8 semanas, dos lecciones de 3 horas semanales.</p> <p>Estructura: Temas semanales; la primera sesión es teórica, la segunda sesión es práctica con un caso de diseño.</p> <p>Segundo Año de Currículo:</p> <p>Aprendizaje de Dibujo Digital</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Applied digital sketching (TTV). 	<p>Al Ingreso: Los estudiantes nuevos tienden a ser muy inseguros acerca de su habilidad de dibujo. Prefieren refinar un único dibujo durante varias horas que hacer varios sketch para mejorar sus diseños.</p>	
2. University of Twente (Holanda)	EXPLORING THE INFLUENCE OF SELF-CONFIDENCE IN PRODUCT SKETCHING	<p>Mejorar las habilidades en Dibujo de los estudiantes mediante el fortalecimiento de su auto-confianza a través de los siguientes parámetros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos Claros, alcanzables y retroalimentación inmediata (Clear goals and immediate feedback) 2. Equilibrio entre el nivel del desafío y las habilidades personales (Equilibrium between the level of challenge and personal skill) 3. Merging of action and awareness 4. Focused concentration 5. Sentido de Control sobre lo que hacen los mismos estudiantes (Sense of potential control) 6. Pérdida de Complejos y falta de confianza (Loss of self-consciousness) 7. Experiencia Gratificante (Self-rewarding experience) 	<p>Influenciar los factores que inciden en la promoción de autoconfianza de los estudiantes y así mejorar sus habilidades.</p> <p>Crear ambientes estimulantes, y ajustar los materiales y técnicas educacionales.</p> <p>Supervisor: Retroalimentar positivamente para mitigar emociones negativas que afecten el foco de atención del estudiante.</p> <p>Modelo a seguir: Los estudiantes aprenden cómo estructurar sus desafíos y resolver ciertos problemas.</p> <p>Debe mostrar habilidades que puedan no sólo ser usadas como referencia, sino para aprender cómo el dibujo puede implementarse en la práctica del diseño.</p> <p>Coaching Personal: Actividad clave para desarrollar habilidades de Dibujo.</p> <p>Monitoreo Personalizado: Crea situaciones didácticas para cada estudiante y favorece el foco de atención y estado emocional.</p>	<p>El dibujo en la actualidad</p> <p>3 Cursos de Entrenamiento en habilidades en Sketching, "Sketching And Concept Drawing", "Product Presentation Drawing" y "Applied Digital Sketching" construidos sobre 3 pilares:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Aprender a Dibujar: Teoría, Velocidad, Control de los Materiales 2) Aprender del Dibujo: Desarrollar un mejor análisis en geometrías 3D complejas. 3) Usar el dibujo como herramienta de diseño, comunicación, organización de pensamientos y trabajo iterativo. 	<p>Estado Mental Ideal del estudiante durante los cursos de Dibujo: Combinación de Motivación Intrínseca, Interés, Concentración, Perseverancia, Paz Interior, Coyo, Entusiasmo y Autoconfianza.</p> <p>Debe entender la necesidad de recibir retroalimentación para mejorar sus habilidades y desarrollar actitud auto-crítica.</p>	<p>Rol del Monitor</p> <p>Crea un ambiente de confianza al estar en una relación más cercana y de condiciones similares.</p> <p>Pueden dar retroalimentación sin que los estudiantes se sientan juzgados o controlados.</p>

Universidad	Artículo/Paper	Descripción del Programa/Metodología	Rol del Profesor	El dibujo en la actualidad	Perfil del estudiante	Rol del Monitor
<p>3. Swinburne University of Technology (Melbourne, Australia)</p>	<p>SKETCHFEST: Emphasising Sketching Skills in Engineering Learning</p>	<p>Se concibe con dos objetivos primordiales: 1) Desarrollo de habilidades en dibujo hasta lograr que Ideación Creativa, Innovación de Producto y Comunicación del Diseño no se veían limitadas por la competencia en Dibujo. 2) Motivación y Promoción de una nueva cultura en dibujo en la cohorte de estudiantes. Módulos de Enseñanza: <i>Desarrollar confianza a través del curso y redefinir el dibujo como la vía principal para la articulación del diseño, su progresión y comunicación.</i> Entocados en la industria, en ofrecer profesionales con avanzadas habilidades en Dibujo y, por ende, en diseño. Tiempo de Conceptualización limitado - Desarrollar confianza y estimular la creatividad. Duración: 3 semanas - 2 o 3 horas cada semana (1ro, 2do, 3ro, 4to año de carrera IDP). Módulo 1: Dibujo Investigativo y Exploratorio. Módulo 2: Dibujo Técnico y Funcional. Módulo 3: Dibujo Explicativo e Instructivo. Módulo 4: Renderizado Avanzado. 4 Módulos Independientes de: Sketch de Ideación, Generación de formas, Sketch Técnico y Dibujo Explicativo. Se entrega brief del Desafío de diseño (categorías de productos conocidos, generar conceptos de diseño) cada semana, junto con sesiones de análisis. Requieren generar múltiples alternativas en poco tiempo, con lo que los estudiantes salieron de su zona de confort y evidenciaron sus falencias. * Se sugiere implementar en el currículo la parte digital, que apoye el desarrollo de las habilidades en Dibujo. Eso para facilitar la práctica creativa y re-energizar el interés de los estudiantes en el Dibujo.</p>	<p>Rol del Profesor</p>	<p>El dibujo en la actualidad</p>	<p>Perfil del estudiante</p> <p>Salida: Se espera que los graduados en IDP sean diseñadores creativos, altamente competentes en dibujo para procesos exploratorios e investigativos, comunicación técnica y explicación funcional.</p>	<p>Rol del Monitor</p>
<p>4. Luleå University of Technology (Suecia)</p>	<p>1 SHADE OF GREY: Simplify to Excel in Sketching for Industrial Design Engineers</p>	<p>Cambio de herramientas en las clases, aplicado a estudiantes inexpertos para acelerar el tiempo de las actividades de enseñanza. Al acelerar este proceso, se libera tiempo para que los estudiantes inexpertos hagan múltiples iteraciones y así mejoren sus habilidades de dibujo. El aprendizaje del Dibujo se debe en gran parte a la repetición y la práctica. Las herramientas que no permiten ser borradas (como marcador) facilita a los profesores guiar y retroalimentar a los estudiantes, ya que permiten ver todos los trazos realizados (sean correctos o no). Implica una carga cognitiva más sencilla, llenos opciones de materiales significa menos factores de distracción. Cuando sólo se tiene un material para trabajar, es más fácil concentrarse en la tarea en vez de los detalles del dibujo. El resultado esperado no es que los estudiantes se conviertan en artistas, sino que aprendan el lenguaje del Dibujo, mejoren sus habilidades y las usen como herramienta para la creatividad.</p>	<p>Rol del Profesor</p> <p>Capacidad de reducir la carga cognitiva para facilitar el aprendizaje. Responsable de la forma en como se presentan las actividades sino en la accesibilidad e los materiales a los que se enfrentan los estudiantes.</p>	<p>El dibujo en la actualidad</p> <p>Los estudiantes de pregrado se admiten en la Universidad LTU con sólo la referencia de sus notas académicas previas y no se exigen habilidades previas en dibujo. Como resultado, hay una diversa población en cuanto al nivel de habilidades en Dibujo. Para lo anterior, la educación en Dibujo debe ser adaptada y customizada para estudiantes desde la inexperiencia, hasta los más expertos. Los cursos con niveles mixtos deben iniciar en una categoría de conocimiento y habilidades para asegurar que todos los estudiantes entienden los conceptos y puedan mejorar y/o desarrollar sus habilidades. Esto demanda MAS tiempo para explicar los conceptos. El curso de Dibujo consiste de 30 horas de Sketching programado y 170 horas para trabajo independiente.</p>	<p>Perfil del estudiante</p> <p>Los estudiantes tienen miedo de dibujar, de trazar líneas inexactas y quieren evidenciar habilidades artísticas, así como realizar líneas perfectas desde el comienzo, esto es: "Syndrome de la Imagen Bonta" (Constable), con lo cual los estudiantes ven los dibujos como el resultado final, en vez de una herramienta para Pensamiento en Diseño. Lo importante para ellos NO ES entender como representar los objetos que dibujan, sino NO DIBUJARLOS MAL.</p>	<p>Rol del Monitor</p>

Universidad	Artículo/Paper	Descripción del Programa/Metodología	Rol del Profesor	El dibujo en la actualidad	Perfil del estudiante	Rol del Monitor
5. Brunel University (Inglaterra)	<p>Methods for improving undergraduate students' sketching skill</p>	<p>Métodos Efectivos para mejorar las habilidades en Dibujo pueden ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Areas Estructuradas en contenidos y en tiempo para practicar diariamente. 2. Ambiente de Comfort y Enseñanza por parte de pares (monitores, asesores). 3. Incorporar el dibujo a Proyectos de Diseño. 4. Organizar Talleres de Dibujo intensivos para promover el aprendizaje. <p>De acuerdo a los estudiantes (luego de encuesta realizada), las características que valoran del método implementado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación a proyectos y prácticas diarias. • Retroalimentación personalizada por parte de los tutores. • Ejercicios breves de sketching (Ejercicios de 10 minutos) sobre desarrollo técnicas y habilidades. • Comprensión de conceptos Fundamentales. • Técnicas y ayudas simples y familiares para realizar iteraciones técnicas (e.g. Fotocopias para realizar iteraciones) • Compartir los trabajos de los demás estudiantes y recibir retroalimentación de los demás <p>Otra sugerencia de los estudiantes para obtener un entrenamiento estructurado en Dibujo es la realización de WORKBOOKS (libros de ejercicios) con tareas de dibujo estructuradas (desde lo simple a lo complejo) con tiempos de realización sugeridos para control mismo de los estudiantes).</p> <p>Puede haber 3 niveles diferentes de WORKBOOK (Principiante, Intermedio y Avanzado), para que los estudiantes elijan el más adecuado e ir al ritmo de sus capacidades.</p>	<p>Rol de Tutor</p>	<p>La mayoría de instituciones están enseñando Expresión Visual. No enseñan a los estudiantes a pensar mientras dibujan. En la actualidad, los estudiantes de Diseño dibujan sin un propósito.</p> <p>En el primer año, los estudiantes tienen 5 módulos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Design Process (4 semanas) - Dibujo es uno de los 5 proyectos del módulo. Aquí se enseñan las técnicas básicas de dibujo a mano alzada y reforzado de productos. 2. Materials for Design 3. Graphics Communication <p>Las habilidades de los estudiantes en Dibujo varían, y aquellos que no cuentan con experiencias previas en dibujo, tienden a encontrar dificultades para asimilar las técnicas de dibujo en 4 semanas. Como resultado, solicitan más entrenamiento en dibujo.</p> <p>Workshops con tutores de diferentes ámbitos (expertos de la industria, profesores, alumnos destacados). Se programaron 16 Workshops extracurriculares (40 horas total - 15 estudiantes por tutor).</p>	<p>"Los estudiantes de primer año no esperan dibujar en lápiz y papel. Se han acostumbrado a si pueden dibujar y que no dibujarán a lo largo de sus carreras" (Eggermont).</p>	<p>Los tutores (estudiantes de semestres más avanzados con buenas habilidades en Dibujo) son en general, apreciados por todos los estudiantes, ya que se pueden identificar y relacionar de forma más fácil con ellos.</p> <p>Mientras más tutores se tengan, mayor número de opiniones y aprendizaje en diferentes métodos de dibujo.</p>

TABLA [1]. Modelos pedagógicos de dibujo en el mundo.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA DE ANEXO 1

- Baskinger, M. (Marzo/Abril de 2008). Pencils Before Pixels: A Primer in Hand-Generated Sketching. *Interactions*, XV(2).
- Cohn, N. (s.f.). *Explaining I Can't Draw: Parallels Between The Structure and Development of Language and Drawing*. Massachussets.
- Contero, M., Naya, F., Company, P., & Saorián, J. L. (2006). *Learning Support Tools for Developing Spatial Abilities in Engineering Design*. La Laguna, España: Tempus Publications.
- De Vere, I., Melles, G. y Kapoor, A. . (2012). *Sketchfest: Emphasising Sketching Skills in Engineering Learning*. Antwerp, Bélgica: International Conference of Engineering and Product Design Education.
- Do, E. Y.-L., & Gross, M. D. (1996). *Drawing as a Means to Design Reasoning*. University of Colorado .
- Dong,H., Selami C., A. y Fan, Z. (s.f.). *Methods for Improving Undergraduate Students' Sketching Skills*.
- Harm DeVries, R. (s.f.). *Re-Configuring An Engineering Drawing Course: Mapping Goals and Methods to Leverage CADD Functionality*. Johnstown, Pittsburgh.
- Kunz, S. (2011). *Formas Básicas de Representación y Ejercicios de Aprendizaje en Dibujo: Un Estudio Basado en la Observación de un Grupo de Alumnos Adultos*. País Vasco.
- Lambert, I., & Firth, R. (2006). Pencils Don't Crash. *Engineering and Product Design Education Conference*. Salzburg, Austria.
- Morelli, N. (2007). *New Representation Techniques for Designing in a Systemic Perspective*. Estocolmo.
- Mulder-Nijkamp, M. y Eggnik, W. . (2013). *Sketchtube: Integrating Digital Media in the Education of Design Skills*. Dublín: International Conference on Engineering and Product Design Education.
- Öhrling, J. y Holmqvist B. (2014). *One Shade of Grey: Simplify to Excel in Sketching for Industrial Design Engineers*. Twente: International Conference on Engineering and Product Design Education.
- Olkun, S. (2006). *Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities*. Abant Izzet Baysal University.

- Patiño Santa, L. F. (2014). *Diseño de Herramientas Pedagógicas para Materiales en el Diseño en Ingeniería de Diseño de Producto*. Medellín, Colombia.
- Powell, D. (1999). *Presentation Techniques: A Guide To Drawing and Presenting Design Ideas*. Little, Brown & Company.
- Purcell, A., & Gero, J. (2006). *Drawings and the Design Process*. Australia.
- Roja, J., Fernández, A., Serrano, A., & Hernández, D. (2011). *Una Revisión Histórica: Desde el Dibujo en Ingeniería hacia la Ingeniería del Diseño*. Cataluña: Universidad Técnica de Catalunya.
- Ruhizan, M. Y., Halim, L., & Ishan, A. (2012). *Effects of Problem Solving Strategies in the Teaching and Learning of Engineering Drawing Subject*. Selangor, Malasia: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Schaeffer, R. (2012). Re-Approaching Teaching Processes within Design-Based Drawing Using Improvised Game-Processes. *Tracey Journal*.
- Schenk, P. (2005). *The Why and How of Drawing: A 20 Design Shift in Procedures and Priorities*. Bremen: European Academy of Design Conference.
- Son, S., & Agogino, A. (2004). *Insights on Designers' Sketching Activities in New Product Design Teams*. Berkeley, California: University of California.
- Sorenson, H. (2007). Freehand Drawing on Computer. *Design Communication Association*.
- Technical University of Denmark. (2011). Developing a Drawing Culture: New Directions in Engineering Education. *International Conference on Engineering Design ICED11*. Denmark.
- Van Passel, P. y Eggink, W. . (2013). *Exploring the Influence of Self-Confidence in Product Sketching*. Dublín: International Conference of Engineering and Product Design Education.
- Velásquez Posada, A. M. (03 de Marzo de 2016). (M. F. Quezada, Entrevistador)
- Yang, M. C., & Cham, J. G. (s.f.). *An Analysis of Sketching Skill and its Role in Early Stage Engineering Design*. University of Southern California; California Institute of Technology, California.

ANEXO 2. TEST DE DIAGNÓSTICO DE DIBUJO TRIDIMENSIONAL EN PERSPECTIVA LINEAL

FICHA TÉCNICA TEST DE DIAGNÓSTICO DE DIBUJO TRIDIMENSIONAL	
Nombre	Test de Diagnóstico de Dibujo Tridimensional
Evaluable	Maria Fernanda Suescum Quezada
Finalidad	Corroborar la hipótesis de que el Dibujo Tridimensional en Perspectiva representa una gran dificultad para los estudiantes de los programas de Dibujo en IDP y que los mismos presentan falencias en cuanto a su representación y entendimiento (bajo nivel de competencias, según lo encontrado en los antecedentes del proyecto).
Aplicación	Individual
Año	2016
Duración Estimada	1 Hora
Contenido	1. Segmento #1: Datos para reconocimiento de la Población Evaluada (Nombre, Sexo, Experiencia en Dibujo, Tema de mayor dificultad en el Dibujo) 2. Segmento #2: Tres (3) Ejercicios Prácticos para evaluar la competencia en Dibujo Tridimensional en Perspectiva.
Población Evaluada	1. Estudiantes que cursan el programa de Dibujo para la Creación de IDP en Eafit. 2. Estudiantes que cursan el programa de Dibujo para la Formalización de IDP en Eafit.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y CONTEXTO

Para corroborar la hipótesis planteada se recurre a una investigación práctica que consta de la utilización de un test de Diagnóstico enfocado en Dibujo Tridimensional y el análisis del mismo, efectuado en un grupo de estudio que consta de dos públicos: Estudiantes que recién comienzan el curso de Dibujo para la Creación (Dibujo Básico) y Estudiantes recién egresados del curso Dibujo para la Creación.

El presente test de diagnóstico es una adaptación del Test diseñado por la autora Sahra Kunz en su tesis doctoral "Formas Básicas de Representación y Ejercicios de Aprendizaje en Dibujo: Un Estudio Basado en la Observación de un grupo de Alumnos Adultos". El test se adecuó con el fin de corroborar las falencias de los estudiantes en el

ámbito específico del dibujo tridimensional, a través de 3 ejercicios concretos en los que se pide al estudiante el dibujo de figuras tridimensionales, recurriendo a dos tipos de dibujo: Dibujo de Memoria y Dibujo por Observación a partir de fotografía de sólidos geométricos sencillos.

2. MÉTODO EMPLEADO

EL TEST DE DIAGNÓSTICO aquí presentado se realizó en dos grupos de estudio: Grupo de Estudio de Dibujo para la Creación (Que se denominará GRUPO DPC) y Grupo de Estudio de Dibujo para la Formalización (que se denominará DPF). El test se llevó a cabo en las respectivas aulas y durante las horas de Clase de Dibujo para la Creación y Dibujo para la Formalización. La **Figura 1.Formato de Test de Diagnóstico de Dibujo Tridimensional**, muestra las tres páginas del cuestionario tal y como fue entregado a los alumnos.

The figure shows three pages of a diagnostic drawing test. The first page, titled 'PRUEBA DE DIBUJO', contains general information, a list of questions about the student's background (name, age, previous drawing experience, current program, and frequency of drawing), and three simple 3D objects labeled A, B, and C for identification. The second page, titled 'Construcción de Objetos Geométricos (Dibujo por Observación)', shows three photographs of 3D objects (a rectangular prism, a rectangular prism with a slanted top, and a cylinder) and corresponding drawing boxes. The third page, titled 'Construcción de Objetos Geométricos (Dibujo de Memoria)', shows a large drawing box and a '¡GRACIAS!' message.

Figura 1.Formato de Test de Diagnóstico de Dibujo Tridimensional

Este Test de Diagnóstico se divide en dos segmentos principales, a saber:

2.1 PRIMER SEGMENTO DEL TEST

El primer segmento consta de una serie de preguntas básicas, cuyo propósito es identificar la población evaluada y sus características principales para su clasificación y análisis, con datos como: **Nombre, Edad, Experiencia previa en Dibujo** (y de dónde viene esta experiencia), **Programa de Dibujo que cursa actualmente, Frecuencia de**

Práctica del Dibujo y el **tema de Dibujo que representa mayor dificultad para su práctica y/o aprendizaje** (entre las opciones está Observación, Fluidez del Trazo, Dibujo Bidimensional o 2D y Dibujo Tridimensional o 3D). La **Figura 2. Primer Segmento del Test de Diagnóstico**, ilustra las preguntas en el formato entregado a los estudiantes.

PRUEBA DE DIBUJO

Esta prueba no constituye una actividad evaluativa del programa que usted cursa actualmente. Esta prueba responde al interés investigativo de un estudiante de Maestría en Ingeniería.

Usted cuenta con 20 minutos para el desarrollo de esta actividad.

INFORMACIÓN GENERAL

a. Nombre:

b. Edad (*Indique con una X el rango de edad en el que usted se encuentra*)
 15-18 años () 19-25 años () Más de 25 años ()

c. ¿Cuenta usted con algún tipo de Experiencia Previa en Dibujo? (*Indique con una X*)
 SI () NO ()

d. En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa, ¿De dónde viene esta experiencia previa? (*Indique con una X*)
 Curso de Dibujo Artístico () Colegio () Curso de Dibujo en la Universidad Eafit ()

e. ¿Qué programa de Dibujo cursa en la Actualidad? (*Indique con una X*)
 Dibujo para la Creación () Dibujo para la Formalización ()

f. ¿Con qué frecuencia practica Dibujo? (*Indique con una X*)
 Diaria () Semanal () Mensual () No Practico ()

g. ¿Cuál es el tema de Dibujo que representa para usted mayor dificultad al aprender/practicar? (*Indique con una X*)
 OBSERVACIÓN () FLUIDEZ DEL TRAZO () DIBUJO 2D () DIBUJO 3D ()

Figura 2. Primer Segmento del Test de Diagnóstico.

2.2 SEGUNDO SEGMENTO DEL TEST

Aquí se solicita a la población seleccionada realizar dibujos de objetos tridimensionales en Perspectiva con base en fotografías monocromáticas (Blanco y Negro) suministradas como muestra. La decisión de presentar las figuras tridimensionales en un medio Bidimensional se argumenta en dos razones: **1. Procesamiento de los resultados:** Ya que resulta más sencillo cuando todos los estudiantes tienen un mismo ángulo y posición frente al objeto, que cuando se debe interpretar de forma individual el resultado debido a la variación en la posición frente al objeto y **2. Foco del Estudiante:** Ya que hay un punto de vista predeterminado, facilitando el enfoque del estudiante en replicar la ilustración antes que definir un ángulo y/o ubicación para su representación (Kunz, 2011). Este segmento de construcción de dibujos por parte de los estudiantes, se compone de tres (3) ejercicios básicos, a saber:

A. Ejercicio #1: Selección Múltiple de una representación Tridimensional en Perspectiva.

En este ejercicio de escogencia múltiple se presenta un prisma de sección rectangular en tres (3) posiciones diferentes. Se pide identificar **cuál es la representación que más se aproxima a la realidad**. La escogencia se ubica entre las opciones A, B Y C, siendo la respuesta correcta la A, por representar la Perspectiva Lineal adecuada de acuerdo a los conceptos básicos de Dibujo. La **Figura 3. Segmento 2, Ejercicio #1: Selección Múltiple de una Representación Tridimensional en Perspectiva**, enseña de manera gráfica cómo se presentó la pregunta.

Esta pregunta permitirá determinar para los estudiantes que apenas ingresan al curso de Dibujo para la Creación si se encuentran ya familiarizados con un sistema de proyección tridimensional en perspectiva lineal y, para el caso de los estudiantes que ya cursaron el programa, determinar si el proceso de enseñanza durante el curso transmitió de forma eficaz el concepto de perspectiva.

El enunciado de la pregunta dice: *“Teniendo en cuenta que lo que está visualizando es un objeto completamente rectangular (prisma de sección rectangular), por favor indique ¿cuál es la representación tridimensional que más se acerca a la realidad? (Marque con una X la letra correspondiente a la figura que considere correcta)”*.

El dibujo considerado correcto en el contexto de la pregunta es el primero (A), representando el objeto en perspectiva con dos puntos de fuga. La segunda imagen (B) está totalmente incorrecta, pues apenas una de las direcciones de las rectas de los objetos tiene punto de fuga, y en la dirección horizontal estas permanecen paralelas. La tercera imagen (C), en la cual todas las direcciones permanecen paralelas entre sí, estaría correcta en otro contexto (proyección isométrica), si no fuera porque la pregunta hecha a los alumnos especifica fue *“¿cuál es la representación que más se aproxima de la realidad?”*.

EJERCICIOS

1. Teniendo en cuenta que lo que está visualizando es un objeto completamente rectangular (prisma de sección rectangular), por favor indique ¿cuál es la representación tridimensional que más se aproxima a la realidad? (Marque con una X la letra correspondiente a la figura que considere correcta)

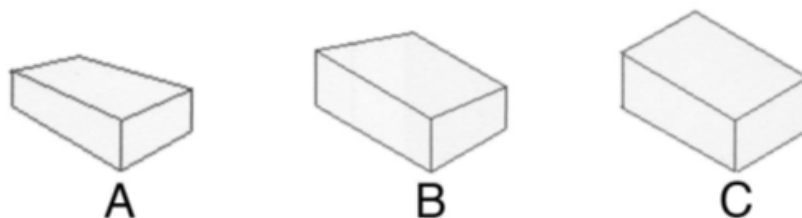


Figura 3. Segmento Dos, Ejercicio #1: Selección Múltiple de una Representación Tridimensional en Perspectiva

B. Ejercicio #2: Construcción de Objetos Geométricos Simples (Dibujo por Observación)

En este ejercicio se pide a los estudiantes realizar dibujos únicamente a línea (descartando tonificación de las figuras, texturas y nociones de luz y sombra) con lápiz (por la familiaridad que significa esta herramienta), en un espacio que les fue asignado en la hoja. Se solicitó la construcción de tres (3) objetos geométricos sencillos: Dos (2) rectángulos en diferente posición y un (1) cilindro. **La Figura 4. Segmento 2, Ejercicio #2: Construcción de Objetos Geométricos Simples,** ilustra los objetos muestra para ser dibujados por los estudiantes. Ya que el estudiante cuenta con la muestra fotográfica de lo que debe dibujar, se puede referir a este punto como un ejercicio de Dibujo por Observación. Se desea aclarar que, debido a que los objetos son fotografías reales, éstos se presentan en perspectiva cónica y, la finalidad es que los estudiantes identifiquen e imiten esta perspectiva que los objetos muestran.

2. **Construcción de Objetos Geométricos (Dibujo por Observación)**
 Realizar, a partir de las fotografías, los dibujos que las representen correctamente. Los dibujos deben ser únicamente a línea (descartando tonificación de las figuras, texturas y nociones de luz y sombra) con lapicero en el espacio asignado de la hoja,


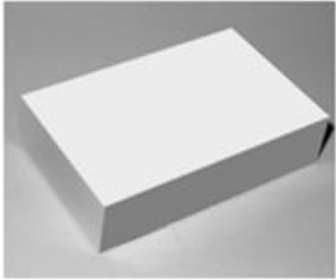

	Espacio Asignado
	Espacio Asignado
	Espacio Asignado

Figura 4. Ejercicio #2 Construcción de Objetos Geométricos Simples.

C. Ejercicio #3: Construcción de Objeto Geométrico Sencillo (Dibujo de Memoria)

El último ejercicio del Test de Diagnóstico consiste en que los estudiantes, sin contar con muestra física alguna del objeto a graficar, logren la construcción correcta (esto es, con los parámetros de perspectiva lineal adecuados de acuerdo a la teoría) de un objeto cúbico simple con el que se encuentren familiarizados: *Un Dado de Juegos (para el caso de los estudiantes de primer semestre) y una pieza de LEGO® de cuatro (4) pines (para los estudiantes de segundo semestre)* (Ver Figura 5. Segmento 2, Ejercicio #3: Construcción Objeto Geométrico Sencillo). La variación en este último ejercicio para los de primer y segundo semestre obedece a que en el Dibujo de segundo semestre los estudiantes comienzan el programa con el desarrollo de un dado, por lo cual incluir este objeto para su representación sería

un acto iterativo. En este punto específico se evaluará si el estudiante conoce y/o implementa los conocimientos adquiridos en perspectiva cónica.

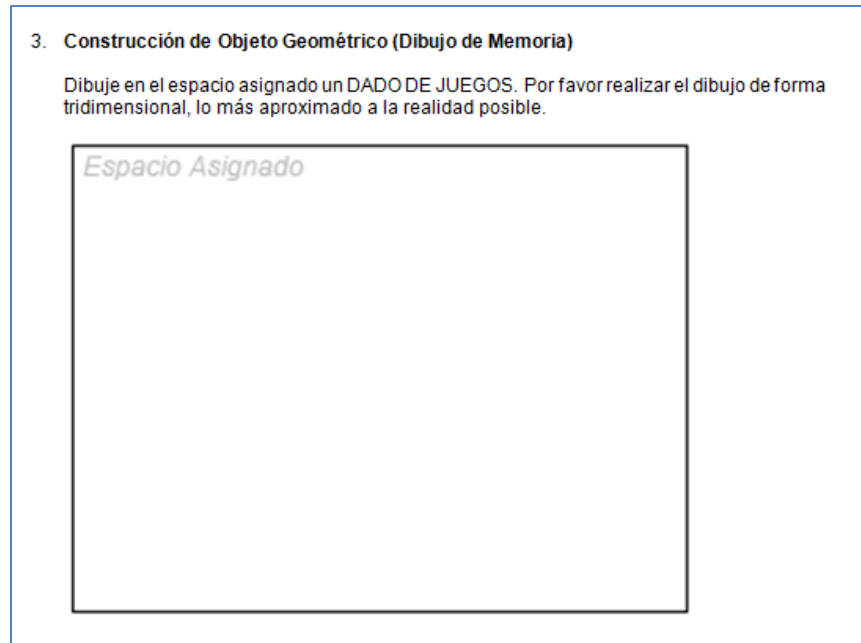


Figura 5. Segmento 2, Ejercicio #3: Construcción Objeto Geométrico Sencillo.

A cada estudiante de los dos grupos de Estudio (DPC y DPF) se le hace entrega de un formato de Test de Diagnóstico para ser diligenciado por ellos y de acuerdo a las instrucciones. Una vez entregado el formato, se lee cada punto en compañía de los estudiantes para asegurar completa comprensión de los ejercicios. Se informa que el tiempo de desarrollo del test es de una (1) hora y que no es de carácter evaluativo, esto último para evitar que el miedo y la inseguridad de los alumnos contaminaran las repuestas dadas en los cuestionarios. De esta forma, las respuestas obtenidas serían lo más honestas posibles.

3. GRUPO DE ESTUDIO

En Julio de 2016, una población total de 38 alumnos realizó este Test de Diagnóstico de Dibujo Tridimensional en Perspectiva.

La población evaluada está compuesta por un primer grupo denominado DPC, integrado por los alumnos de un grupo de clase que ingresaron al primer curso de Dibujo del

programa Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT (Llamado “Dibujo para la Creación”). El segundo grupo, denominado DPF está compuesto por alumnos que se encuentran iniciando el segundo curso de Dibujo (“Dibujo para la Formalización”) de Ingeniería de Diseño de Producto y que ya cursaron el primer programa de Dibujo “Dibujo para la Creación”. Estos alumnos representan una mezcla única de individuos con poca o ninguna experiencia en esta área (Ver Figura 6.Grupo de Estudio Seleccionado). Esta mezcla de grupos de estudiantes ayudará a responder estas preguntas que permitirán, en última instancia, dar sustento a la hipótesis que se tiene sobre el Dibujo Tridimensional como tema de mayor dificultad para los estudiantes de Dibujo.

1. Los estudiantes que ven por primera vez el programa de Dibujo para la Creación (DPC), ¿Tienen conocimientos en Perspectiva lineal y los aplican en sus dibujos?
2. Los estudiantes que ya cursaron el programa de Dibujo para la Creación y se encuentran cursando el programa Dibujo para la Formalización (DPF), ¿Aprendieron los conceptos teórico-prácticos de Perspectiva Lineal dados en el programa Dibujo para la Creación y los aplican en sus dibujos? Y, si no lo hacen ¿Cuál puede ser una hipótesis de este hecho?
3. ¿Cuál es la dificultad en Dibujo que dicen tener los estudiantes de acuerdo al programa de Dibujo que cursan en la actualidad?
4. ¿Pueden detectarse perfiles de estudiantes que cursan los programas de Dibujo “Dibujo para la Creación” y “Dibujo para la Formalización” de acuerdo a los hallazgos encontrados?



Figura 6.Grupo de Estudio Seleccionado

4. EVALUACIÓN

Es importante recalcar que el dibujo que se evalúa en este test, es uno con características funcionales, cuya “finalidad es crear una representación lo más correcta posible de la realidad (como correcta, debemos entender fiel a la realidad, y cumpliendo con las normas convencionales del Dibujo), respetando las reglas de la perspectiva” (Kunz, 2011).

Para el Primer Segmento, se crean gráficos con los resultados de las preguntas escritas y se analiza de forma cuantitativa. Para el Segundo Segmento del Test, se diseñó un formato de Rúbricas que permiten calificar los dibujos realizados por los estudiantes de acuerdo a criterios enfocados en el Dibujo de Perspectiva Lineal. La Figura 7. Rúbrica para Evaluación de Test de Diagnóstico de Dibujo Tridimensional en Perspectiva Lineal, describe los diferentes niveles de evaluación y qué debe cumplir cada nivel.

Por la combinación de estos métodos es posible analizar los resultados de los cuestionarios de una forma mucho más completa de lo que sería posible si éstos fueran meramente observados sin ninguna herramienta adicional.

RÚBRICAS PARA EVALUACIÓN DE SEGMENTO #2 DE TEST DE DIAGNÓSTICO DE DIBUJO TRIDIMENSIONAL EN PERSPECTIVA			
Criterio	Básico	Medio	Avanzado
	1	3	5
1 Convergencia del Dibujo	1 Ninguna de las líneas que constituyen el objeto son convergentes y el objeto dibujado difiere del objeto de muestra.	3 Algunas de las líneas que constituyen el objeto son convergentes. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo y el objeto dibujado difiere del objeto de muestra.	5 La totalidad de líneas que constituyen el objeto (excepto verticales) son convergentes y dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga. Hay correlación entre el objeto dibujado y el objeto de muestra.
2 Proporción entre las dimensiones del Objeto	1 El objeto dibujado no presenta proporción en ninguna de sus dimensiones en comparación con el objeto de muestra.	3 El objeto dibujado presenta proporción entre al menos una de sus dimensiones en comparación con el objeto de muestra.	5 El objeto dibujado presenta proporción entre sus dimensiones y se correlaciona con el objeto de muestra.
3 Posición del Objeto	1 El objeto dibujado fue representado en una posición diferente al objeto de muestra (Esto es, un ángulo de Perspectiva diferente al planteado, o una rotación del objeto diferente a la planteada).	3 El objeto dibujado presenta una posición ligeramente alterada en comparación con el objeto de muestra.	5 El objeto dibujado representa en alto o exacto grado la posición del objeto de muestra.

Figura 7. Rúbrica para Evaluación de Test de Diagnóstico de Dibujo Tridimensional en Perspectiva Lineal

5. HALLAZGOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de este Test de Diagnóstico se analizan con el fin de sustentar cómo el Dibujo Tridimensional representa gran dificultad para el grupo de estudio evaluado y evidenciar el bajo nivel de competencia mencionado en los antecedentes del proyecto. A continuación se presentan gráficos de los resultados de las preguntas realizadas.

5.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO PRIMER SEGMENTO TEST DE DIAGNÓSTICO

5.1.1 RANGO DE EDAD

Esta pregunta sirvió para dividir a los estudiantes por grupos de edad. La Figura 8. Rango de Edad de los estudiantes en los grupos de estudio, muestra la distribución de las respuestas de ambos grupos segmentadas en tres rangos previamente definidos: **a) Entre 15 y 18 años, b) Entre 19 y 25 años y c) Más de 25 años.**

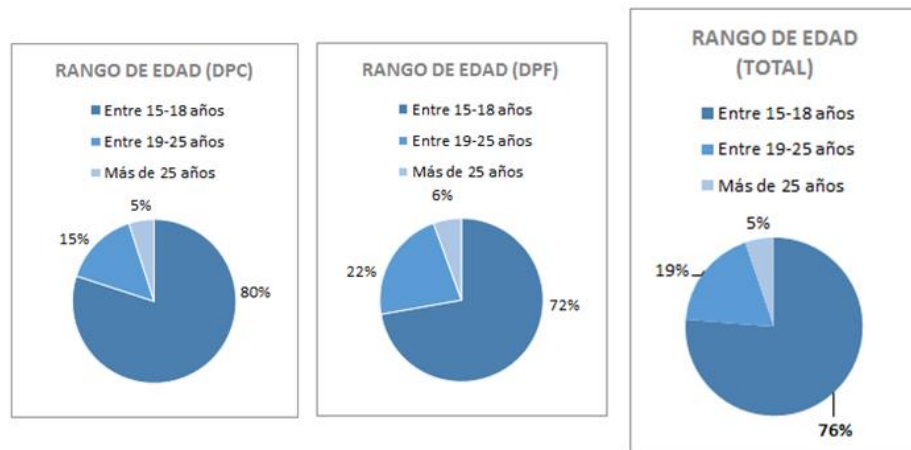


Figura 8. Rango de Edad de los estudiantes en los grupos de estudio

En el primer grupo de estudio DPC (estudiantes de primer semestre), se tiene que un **15% de los estudiantes se encuentra entre los 19 y los 25 años**. Esta cifra puede significar que los estudiantes tomaron un curso previo, un receso, o iniciaron un programa académico antes de ingresar al programa de Ingeniería de Diseño de Producto, ya que el curso Dibujo para la Creación se dicta en el primer semestre académico. Estas interpretaciones también se le pueden atribuir al **5% que cuenta con más de 25 años**, y en este caso, se puede interpretar incluso que tal vez cuentan ya con un pregrado. Otra

interpretación a esta cifra puede ser estudiantes que repiten el curso (por primera, o incluso segunda vez) por no cumplir con los requisitos para continuar al segundo programa de Dibujo. Una **mayoría del 80% se ubica entre los 15-18 años de edad**, cifra que se esperaba fuera la mayor, ya que es la edad común de ingreso de los estudiantes graduados de educación secundaria y que inician educación universitaria. El comportamiento en el segundo grupo de estudio, DPF, es similar al grupo DPC, con una mayoría de estudiantes en el rango de los 15-18 años. Sin embargo **la cifra del rango entre 19-25 años aumenta a un 22%**, lo cual es previsible una vez que se cursa un primer semestre académico y los estudiantes que ingresan comúnmente con una edad de 18 años, cumplen años e ingresan al segundo rango de edades. En general los estudiantes de ambos programas de dibujo se encuentran en el primer rango de edades entre **15 y 18 años de edad, con un 76% de preponderancia.**

5.1.2 EXPERIENCIA EN DIBUJO

Es importante destacar aquí el porcentaje de alumnos que no cuentan con experiencia en Dibujo al ingresar al programa de Ingeniería de Diseño de Producto. Una alarmante cifra correspondiente al **70% de los estudiantes, indica que no han tenido experiencia alguna con el Dibujo.** Sólo un 30% de los estudiantes que ingresan al primer semestre de IDP y al curso de Dibujo DPC, afirman tener experiencia. Ya en DPF el **100% afirma haber tenido experiencia en dibujo, pero ésta es atribuida al curso de Dibujo para la Creación** (como se verá en la siguiente pregunta, relacionada al tipo de experiencia que han tenido) (Ver Figura 9. Experiencia en Dibujo).

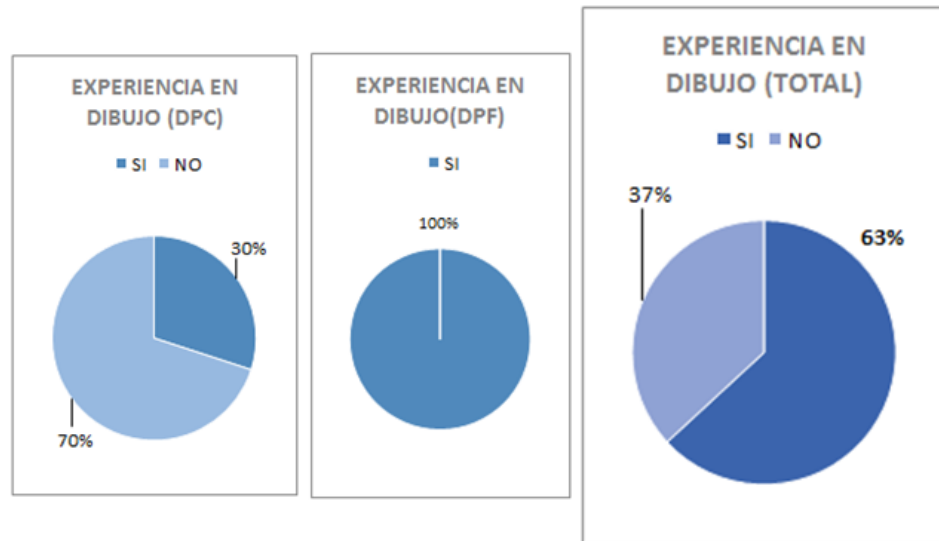


Figura 9. Experiencia en Dibujo

5.1.3 ¿DE DÓNDE VIENE ESA EXPERIENCIA?

Es importante para el análisis de esta pregunta, hacer correlación con la pregunta anterior *¿"Cuenta usted con algún tipo de experiencia previa en Dibujo"?*

Se encontró que el **70% de los estudiantes que ingresan al programa de Dibujo DPC, NO tienen experiencia previa con el dibujo.** Sólo el **30% de los estudiantes han tenido algún tipo de experiencia**, y dentro de este pequeño grupo el **57% adquirió esta experiencia en el colegio.** Está claro que en este grupo hay una minoría sobresaliente de individuos con experiencia en Dibujo. Es también curioso que alumnos provenientes del mismo sistema educativo puedan presentar diferencias tan grandes en lo que se refiere a la preparación relativa al Dibujo. En el grupo de **DPF el 100% de los estudiantes afirman presentar experiencia previa en Dibujo y el mismo 100% le atribuye esta experiencia al primer curso de Dibujo que ofrece el programa IDP: Dibujo para la Creación.** Estas cifras demuestran cómo cada vez más desaparece el programa de Dibujo en los colegios y educación secundaria haciendo de este primer curso una experiencia difícil para los estudiantes. Otra consecuencia es que el aprendizaje del Dibujo recae en una importante medida, en los programas de ofrecidos por IDP y es

responsabilidad del pensum garantizar que este aprendizaje suceda (Ver Figura 10. De Dónde viene la Experiencia en Dibujo).

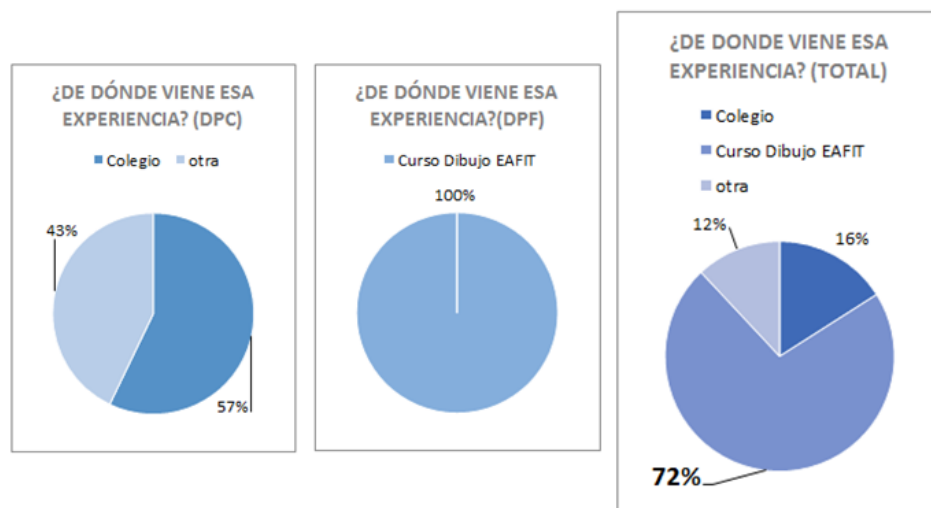


Figura 10. De Dónde viene la Experiencia en Dibujo

Lo que resulta evidente en las respuestas a esta variable es que, a pesar de que los alumnos están a punto de entrar en un curso de Dibujo, la mayoría de ellos responde que no presentan experiencia alguna en el tema. Sólo unos pocos afirman que tuvieron experiencia en el colegio. Este hecho tiene un efecto importante sobre el rendimiento en las clases de Dibujo, puesto que el nivel de exigencia de las clases de Dibujo de primer curso (DPC) tiene que ser muy bajo y que los alumnos tal vez tarden mucho hasta adquirir las competencias mínimas para ser capaces de ejecutar un dibujo correcto y más aún, un dibujo en perspectiva lineal.

5.1.4 FRECUENCIA DE PRÁCTICA

Del primer grupo de Dibujo DPC, un 45% de los estudiantes afirman tener un hábito de práctica semana, 30% de los estudiantes dicen practicar de forma mensual, un 10% lo hace a diario y un 15% no practica Dibujo. Puede evidenciarse como, al pasar al segundo curso de Dibujo DPF, la práctica semanal aumenta a un 72%, así como la práctica diaria aumenta a un 22% (se duplica) y el grupo que no practica disminuye a un 6% (se reduce a la mitad), lo cual puede estar relacionado con una adquisición gradual **del hábito o con un**

incremento en la carga de trabajo asignado para fuera de clase (Ver Figura 11. Frecuencia de Práctica).

Tanto la experiencia de Dibujo como la frecuencia de Dibujo en los estudiantes del primer semestre (grupo DPC) indican que, fuera del contexto de obligatoriedad de las clases, muy pocos alumnos dibujan o presentan poca práctica – un **45% de los estudiantes no practica el dibujo o lo hace de manera mensual** - hecho que conduce a una dificultad añadida en la habituación a esta actividad.

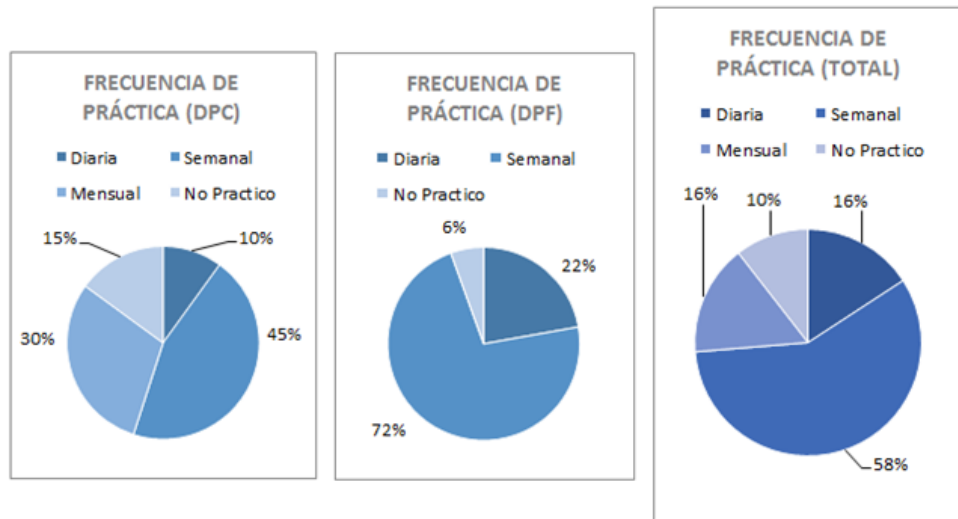


Figura 11. Frecuencia de Práctica

5.1.5 TEMA DE DIBUJO QUE REPRESENTA MAYOR DIFICULTAD

En este punto del test se pide a los estudiantes que elijan entre unas opciones, el tema de Dibujo que les causa mayor dificultad para aprender y aplicar. Las opciones fueron: Observación, Dibujo 2D (Bidimensional), Fluidez del Trazo y Dibujo 3D (Tridimensional). En el primer curso de Dibujo DPC los estudiantes afirman en un **50% que su mayor dificultad es la fluidez del Trazo. El 50% restante afirma que su mayor dificultad es el Dibujo Tridimensional**. En el segundo programa de Dibujo DPF se ve cómo **aumenta a un 67% la cantidad de estudiantes que afirma que su mayor dificultad es la fluidez del trazo y aquellos que afirman que su mayor dificultad es el dibujo tridimensional disminuyen a un 22%**. Esta cifra es interesante cuando se correlaciona con los resultados de las evaluaciones y la calidad de

los dibujos de los estudiantes, ya que, aunque afirman que su dificultad es el trazo, sus dibujos presentan una línea continua y fluida típica de un buen trazo, pero aquello que no afirman como dificultad, es decir el dibujo 3D, evidencia grandes falencias e imprecisiones. ¿Desconoce acaso el estudiante, que no sabe perspectiva? ¿No sabe que no sabe? y ¿Por qué no sabe que no sabe? (Ver Figura 12. Tema de Mayor Dificultad). Tal vez la respuesta a estas preguntas se asocie a campos psicológicos y del aprendizaje, temas que sobrepasan los límites y el alcance de este Test de Diagnóstico. Sin embargo es importante ponerlas en evidencia para inicio de futuras discusiones.

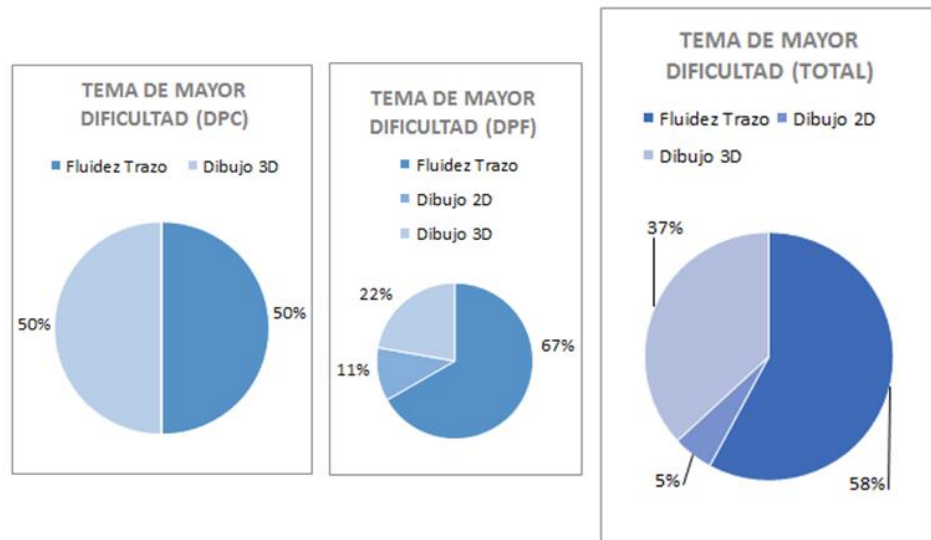


Figura 12. Tema de Mayor Dificultad

5.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO SEGUNDO SEGMENTO TEST DE DIAGNÓSTICO

5.2.1 EJERCICIO #1: SELECCIÓN MÚLTIPLE DE UNA REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL EN PERSPECTIVA.

En el primer ejercicio del segundo segmento del test, los estudiantes debían elegir entre tres representaciones de un paralelepípedo o “caja”. Ninguno de los estudiantes eligió como respuesta la B, por lo cual se descarta su análisis. En el primer grupo de Dibujo DPC, **La mayoría de los estudiantes (55%) eligió la respuesta C, correspondiente a un esquema ISOMÉTRICO** y el **45% restante optó por la opción A**. En el segundo curso de Dibujo DPF, es decir, estudiantes que ya han recibido el primer programa de dibujo, el

número de **respuestas correctas aumenta a un 61%**, y el de **respuestas incorrectas, disminuye a un 39%**. Podemos concluir que estos alumnos cambiaron su visión de este tipo de representación después de las clases.

Aquí resulta inquietante el porcentaje de estudiantes del segundo programa de Dibujo (Grupo DPF) que, a pesar de haber visto en el primer programa de Dibujo el módulo de Perspectiva Lineal, aún no la reconocen como sistema de mayor aproximación a la realidad y siguen “casados” con un esquema isométrico. Estos estudiantes equivalen al **39% del grupo DPF**. Este **porcentaje debería ser igual a cero en grupos en los que ya se enseñó la teoría y práctica de la Perspectiva lineal**. En general, son más los estudiantes con una percepción errónea de los esquemas de dibujo aproximados a la realidad – 53% contra 47%- Ver Figura 13. Figura Más Aproximada a la Realidad.

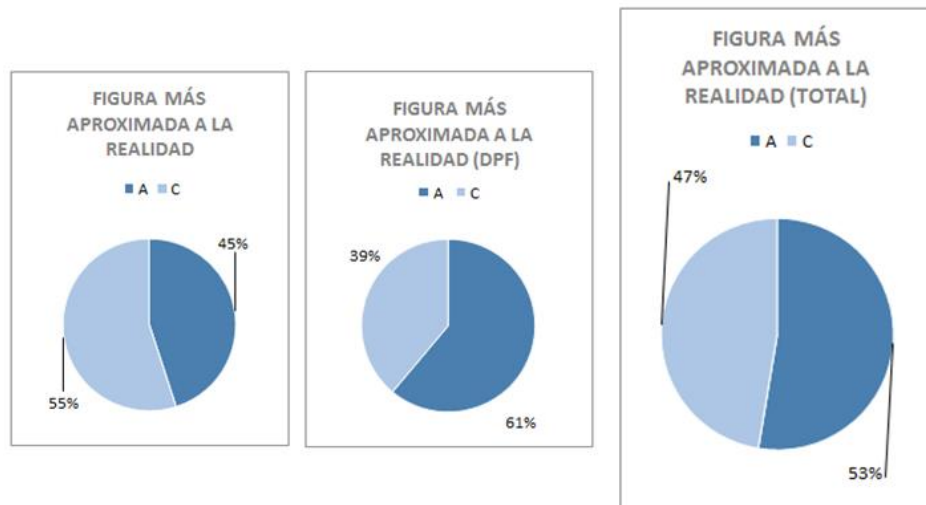


Figura 13. Figura Más Aproximada a la Realidad.

5.2.2 CALIFICACIÓN DE EJERCICIOS #1 Y #2 DE ACUERDO A LA RÚBRICA ESTABLECIDA Y CORRELACIÓN DE RESULTADOS.

Uno de los hallazgos más relevantes al calificar los test de diagnóstico bajo las rúbricas establecidas al comienzo de este escrito, es la definición de tres (3) diferentes perfiles de estudiantes que cursan los programas de Dibujo PDC y DPF de Ingeniería de Diseño de Producto de EAFIT. Estos perfiles fueron tomando forma a medida que se encontraban similitudes en los tipos de dibujo

que presentaron los estudiantes en los ejercicios en los que se les pide el *dibujo de objetos por Observación (Ejercicio #2) y dibujo de objetos de Memoria (Ejercicio #3)*. Ver La Figura 14. Perfiles de Estudiantes de Dibujo DPC y DPF de acuerdo a los tipos de dibujo evidenciados.



Figura 14. Perfiles de Estudiantes de Dibujo DPC y DPF de acuerdo a los tipos de dibujo evidenciados.

Los tipos de perfil encontrados se describen con mayor detalle a continuación:

A) PERFIL 1: DIBUJO EN ISOMÉTRICO

Este perfil tuvo una preponderancia total del 37% en los estudiantes. “La perspectiva lineal con puntos de fuga, en la cual el tamaño de los objetos representados disminuye proporcionalmente conforme la distancia a la que se encuentran, puede ser difícil de aceptar para un alumno que pasó mucho tiempo trabajando con proyecciones paralelas” (Kunz, 2011). Es exactamente lo que sucede con este perfil de estudiantes. **Se acostumbraron tanto al esquema isométrico de dibujo que reconocen éste como aquel más aproximado a la realidad y es el que usan en sus representaciones.** Cuando se les pide que dibujen los

objetos en una perspectiva lineal tienen dificultades y rechazan esta representación como la correcta. Incluso en situaciones reales (como son los dibujos de muestra de un objeto real, es incapaz de reconocer cómo se comporta tridimensionalmente e incluso tergiversa la información recibida, puesto que realiza una perspectiva invertida, en la que las líneas en vez de converger a un Punto de Fuga, parecieran ser divergentes. Ante este perfil de estudiantes, se debe responder con explicaciones argumentadas y demostraciones hasta que eventualmente sea capaz de percibir de forma intuitiva que las dimensiones relativas de los objetos deben ser representados en disminución conforme aumenta su distancia del observador (Leyes de Perspectiva Lineal). La Figura 15. Ejemplo Dibujo de Perfil 1, se muestra cómo un estudiante resuelve los ejercicios #2 y #3.

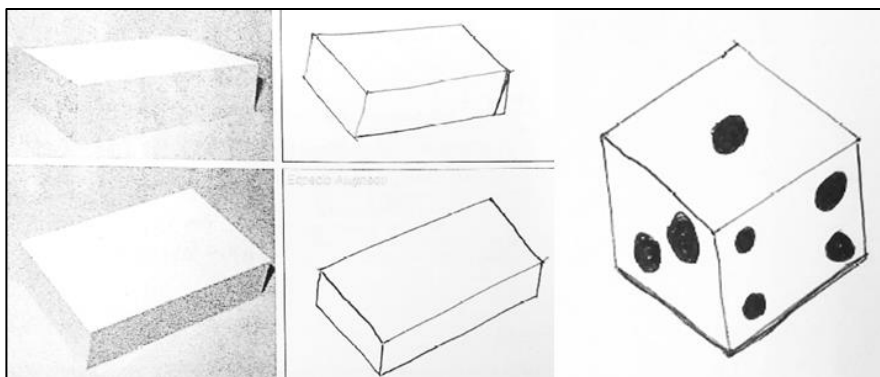


Figura 15. Ejemplo Dibujo de Perfil 1, se muestra cómo un estudiante resuelve los ejercicios #2 y #3.

La pregunta que surge ante el hallazgo de este perfil es, *¿Cómo nos estamos aproximando (desde el enfoque de contenidos, estrategia de enseñanza y del docente), al tema de Perspectiva Lineal? ¿Está el estudiante realmente aprendiendo de manera significativa?*

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ	EXP	PRACTICA	
NICOLÁS ALZATE VARGAS	DPCE1	1	3	1	1	3	3	1	1	3	1	3	C	SI	MES	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
JUAN JOSÉ SEMAAN MOLINA	DPCE5	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	1	C	NO	MES	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
ALEJANDRO RUIZ	DPCE15	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	NO	MES	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
SAMUEL CORREA	DPCE17	1	1	3	1	5	5	1	1	3	1	3	C	NO	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
SONIA ESTEFANY VALENCIA DE LA PORTILLA	DPFE2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	DIA	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
CATALINA GAVIRIA RESTREPO	DPFE3	1	5	5	1	5	5	1	3	3	1	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
DANIELA VILLEGAS BUSTAMANTE	DPFE4	1	3	3	1	3	5	3	3	5	1	3	C	NO	DIA	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
SOFÍA OQUEENDO C	DPFE5	1	5	5	1	3	3	1	3	5	1	3	A	SI	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
JUAN SEBASTIAN MESA	DPFE8	1	1	3	1	5	5	1	1	3	1	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
DANIEL MERIZALDE RESTREPO	DPFE9	5	5	3	1	5	3	3	3	3	1	3	A	SI	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
VALENTINA MEJIA LONDOÑO	DPFE10	3	1	3	1	1	3	1	1	3	1	3	A	SI	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
SEBASTIAN GÓMEZ VARGAS	DPFE15	5	3	3	1	3	1	1	1	1	NA	NA	A	SI	DIA	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
ALEJANDRA VARÓN DÍAZ	DPFE16	1	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE
MARIA CAMILA GÓMEZ VICTORIA	DPFE18	5	3	3	1	3	3	1	1	1	1	3	C	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA ISOMETRICO, DESCONOCE LEYES DE PE

Figura 16. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil 1

En la Figura 16. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil 1, se muestra que, si se correlaciona este tipo de perfil con la variable de la Experiencia en Dibujo, se tiene que 9 de 14 estudiantes sí tienen Experiencia. Sólo 4 estudiantes de 14 pertenecientes al perfil son del grupo DPC, 10 de 14 son del grupo DPF. Esto indica que, en el caso del grupo DPC los que tienen experiencia en Dibujo, les fue impartida de alguna manera el dibujo isométrico, y en el grupo DPF que ya vieron el dibujo isométrico y en perspectiva lineal, el esquema isométrico generó mayor recordación.

B) PERFIL 2: DIBUJO POR OBSERVACIÓN

Este perfil tuvo una cuota de representación del 21% en los estudiantes. Este perfil se caracteriza por tener una sólida competencia en cuanto al dibujo por observación pero no tienen competencias en la construcción de dibujos en perspectiva lineal sin una muestra real del objeto (Pueden replicar pero no construir perspectiva lineal). En el ejercicio #2 en el cual se les solicitó dibujar de muestra dos primas rectangulares y un cilindro, sus gráficos mostraron proporciones y posición adecuadas respecto a la muestra, así mismo indicaban la aplicación de una adecuada perspectiva convergente. Sin embargo, al momento de construir un objeto de memoria en perspectiva lineal, fallaron en cuanto a la aplicación de leyes de este esquema de dibujo. La Figura 17. Ejemplo Dibujo de Perfil 2, se muestra cómo un estudiante con este perfil resuelve los ejercicios #2 y #3.

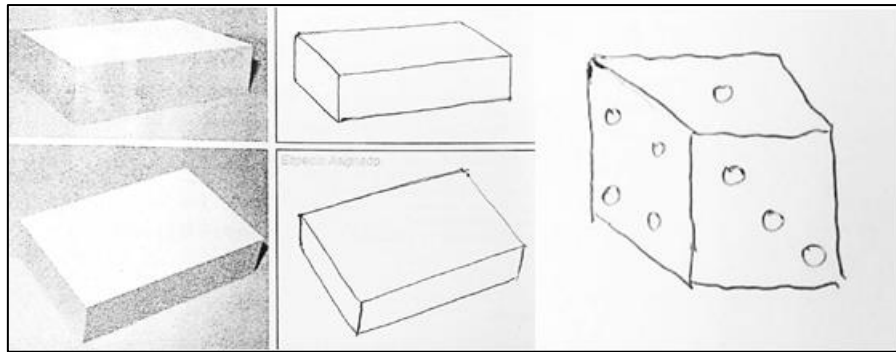


Figura 17. Ejemplo Dibujo de Perfil 2.

Cuando se correlaciona este perfil 2 con la variable FRECUENCIA DE PRÁCTICA, puede intuirse que la práctica puede influir de manera positiva en cuanto a la mejora del dibujo por Observación (6 de 8 estudiantes practican de forma semanal), o tal vez la modalidad de práctica de los estudiantes sea mediante la réplica de fotografías de objetos y/o muestras reales de los mismos.

Ahora, 4 de 8 estudiantes alegan que su mayor dificultad es el trazo, sin embargo desconocen la perspectiva como el mayor tema de dificultad aun cuando están catalogados en un perfil que desconoce sus leyes y no sabe aplicarla. 6 de 8 estudiantes pertenecen al grupo DPC, así que tal vez apenas se estén relacionando con los conceptos de perspectiva (Ver Figura 18. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil 2).

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA		PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES	
		C1	C2	C3	G1	G2	G3	C1	C2	C3	G1	G2	G3	EJ1	EXP		PRÁCTICA
DAVID ESTRADA OCHOA	DPCE9	5	1	3	5	5	5	1	1	3	1	1	A	NO	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSPECTIVA
LAURA DÍAZ	DPCE13	3	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	C	NO	MES	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSPECTIVA
RICARDO ESCOBAR VILLEGAS	DPCE14	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	A	NO	SEM	3D	DESCONOCE LEYES DE PERSPECTIVA
MATEO SUAREZ MÁRQUEZ	DPCE16	3	5	5	3	5	5	3	3	3	1	1	C	NO	DIA	3D	DESCONOCE LEYES DE PERSPECTIVA
VALENTINA VILLAMIZAR BLANCO	DPCE18	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSPECTIVA
FEDERICO RAFAEL JARAMILLO	DPCE19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	C	NO	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSPECTIVA
PABLO JIMÉNEZ	DPFE7	5	3	3	5	5	5	3	3	3	1	1	C	SI	SEM	2D	DESCONOCE LEYES DE PERSPECTIVA
SIN NOMBRE	DPFE11	3	3	1	5	5	3	3	3	3	3	1	C	SI	SEM	3D	DESCONOCE LEYES DE PERSPECTIVA

Figura 18. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil

C) PERFIL 3: DIBUJO EN PERSPECTIVA

El 16% de la población encuestada, se caracteriza por poseer bases teóricas de perspectiva lineal y de forma adicional, la aplican en la construcción de sus dibujos. La Figura 19. Ejemplo Dibujo de Perfil 3, muestra un ejemplo de un estudiante que presenta este perfil.

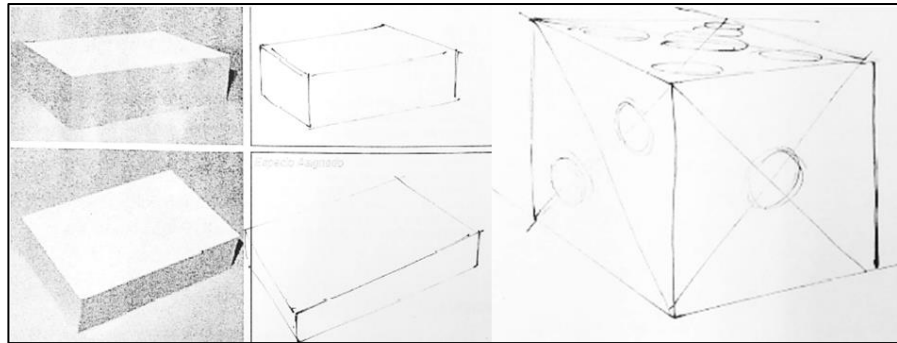


Figura 19. Ejemplo Dibujo de Perfil 3

Aquellos estudiantes con buenos conceptos y aplicación de perspectiva son consecuentes al momento de la identificación del objeto que más se aproxima a la realidad (Pregunta de selección múltiple cuya respuesta correcta es la A). Si se correlaciona el perfil con la variable EXPERIENCIA, se encuentra que 5 de 6 cuentan con experiencia previa y 4 de 6 son de Dibujo para la Creación (aquí puede incidir que el tema haya sido explicado recientemente). El único sin experiencia tiene un hábito de práctica diaria, comparado con los demás que tienen una práctica semanal (4 de 6) y 1 de 6 lo hace mensual. La cifra de estudiantes del grupo DPF tan baja (4 de 6) genera preocupación, ya que debía ser el grupo que más predominancia tiene al manejo y aplicación de la perspectiva por lo que ya vieron el tema (Ver Figura 20. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil 3).

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ	EXP	PRÁCTICA	
GODELIEVE FRANSSSEN	DPCE3	5	5	5	5	5	1	1	3	3	5	5	A	SI	SEM	TRAZO	BUENOS CONCEPTOS DE PERSPECTIVA
LOTTE GEERAEDTS	DPCE7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	A	SI	SEM	TRAZO	BUENOS CONCEPTOS DE PERSPECTIVA
ANDRÉS FELIPE MORENO	DPCE8	3	3	3	3	1	3	1	3	3	5	5	A	SI	SEM	3D	BUENOS CONCEPTOS DE PERSPECTIVA
CHARLOTTE GEERAETS	DPCE10	5	5	5	5	5	5	3	3	1	5	5	A	SI	IMES	TRAZO	BUENOS CONCEPTOS DE PERSPECTIVA
JESUS DAVID ORTEGA CAICEDO	DPFE13	5	3	3	5	5	5	5	5	3	5	3	A	NO	DIA	TRAZO	BUENOS CONCEPTOS DE PERSPECTIVA
SARA ÁNGEL GÓMEZ	DPFE14	3	3	3	5	5	5	5	5	3	5	5	A	SI	SEM	TRAZO	BUENOS CONCEPTOS DE PERSPECTIVA

Figura 20. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil

D) PERFIL 4: NO DIBUJO

El 13% de la población estudiada no presenta conocimientos en Dibujo Tridimensional, incluyendo Dibujo Isométrico y en Perspectiva Línea. Los que se encuentran en este perfil reconocen no tener experiencia y en el 100% de los casos su mayor dificultad es el dibujo 3D. La Figura 21. Ejemplo Dibujo de Perfil 4, muestra un ejemplo de un estudiante que presenta este perfil.

Aquí la variable de la PRÁCTICA toma un alto porcentaje (3 de 5 estudiantes no practican). Esto podría corroborar el hecho de que la práctica influye positivamente en el aprendizaje del dibujo. Ver Figura 22. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil 4.

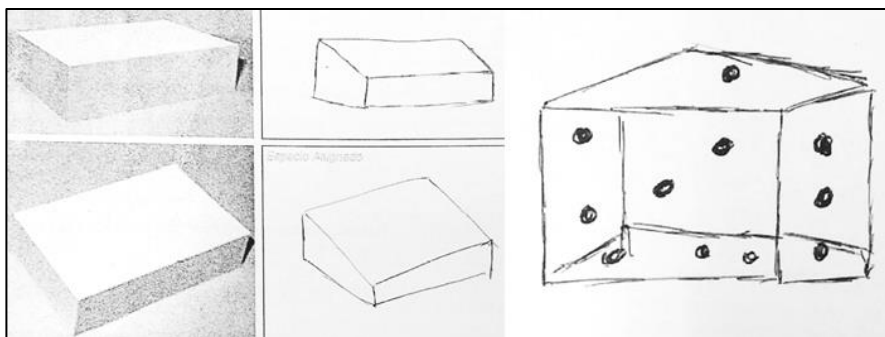


Figura 21. Ejemplo Dibujo de Perfil 4

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES		OBSERVACIONES		
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ1	EXP		PRÁCTICA	DIFICULTAD
VALERIA VÉLEZ VÉLEZ	DPCE4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTOS
CAMILO CADAVID JARAMILLO	DPCE6	1	1	3	1	3	3	1	3	3	1	1	1	C	NO	SEM	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTOS
FABIÁN OCTAVIO BETANCUR	DPCE11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTOS
MANUELA CASTAÑO BONILLA	DPCE12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTOS
SUSANA CAICEDO T	DPCE20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	MES	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTOS

Figura 22. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil 4.

El 100% de los estudiantes son del curso DPC, lo que es consecuente con la afirmación realizada anteriormente de que, en los colegios, es cada vez menor la enseñanza del Dibujo y los estudiantes ingresan al programa de IDP sin conocimientos previos, lo que exige que el curso de DPC tenga un nivel muy básico.

E) PERFIL 5: DIBUJO DE MEMORIA, NO POR OBSERVACIÓN

Este perfil presenta nociones básicas de perspectiva lineal suficientes como para construirla cuando se les solicita un dibujo de memoria. Pero al momento de dibujar por observación, es como si olvidaran las nociones de perspectiva y no las identifican en la muestra, las descartan llegando a resultados con perspectivas invertidas y desproporcionados. Un 8%, porcentaje muy pequeño de la población (3 estudiantes de 38 en total), presenta este perfil. Las Figuras 23 y 24 muestran un ejemplo de dibujo de estudiante con este perfil y la correlación entre variables, respectivamente.

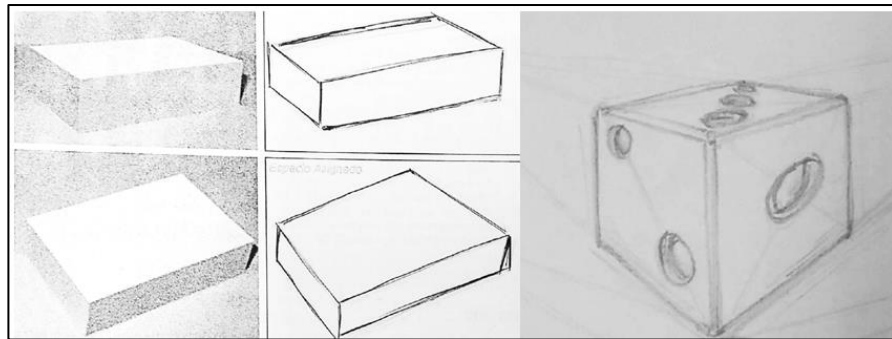


Figura 21. Ejemplo Dibujo de Perfil 4

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ	EXP	PRÁCTICA	
IVAN MANUEL BARRO	DFFE1	3	5	3	1	3	3	3	5	5	5	5	C	NO	SEM	TRAZO	NOCIONES BÁSICAS DE PERSPECTIVA
MARIA JOSÉ LONDOÑO	DFFE12	3	1	3	1	3	3	1	1	3	3	5	A	SI	SEM	2D	NOCIONES BÁSICAS DE PERSPECTIVA
LAURA GARCÍA	DFFE17	1	5	5	1	5	5	1	5	5	3	3	A	SI	NO	TRAZO	NOCIONES BÁSICAS DE PERSPECTIVA

Figura 24. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil

5.

F) PERFIL 6: DIBUJO EN TEORÍA, MAS NO EN PRÁCTICA

Este último perfil representa a la gran minoría de la población. Sólo 2 de 38 estudiantes lo presentan y se caracterizan por reconocer la perspectiva lineal cuando la ven, pero no la aplican al construir ni por observación ni de memoria. La población es muy pequeña para encontrar datos concluyentes respecto a este perfil, pero podría afirmarse que las respuestas que dieron a la pregunta de aproximación a la realidad se hayan dado de manera intuitiva y no racional, pero habría que verificar

profundizando en el por qué eligieron dicha respuesta. Las Figuras 25 y 26 muestran un ejemplo de dibujo de estudiante con este perfil y la correlación entre variables, respectivamente.

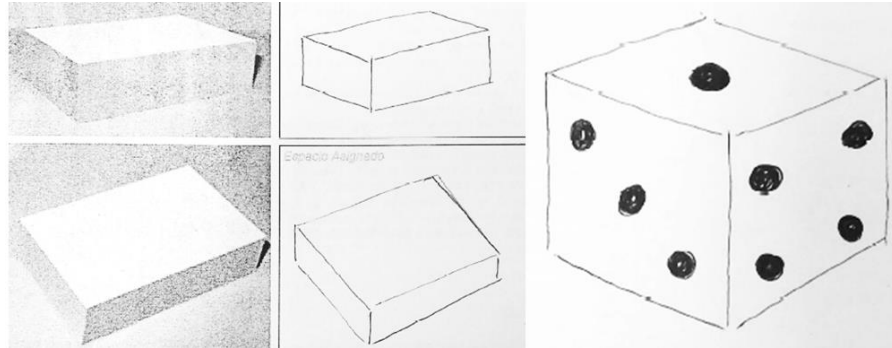


Figura 25. Ejemplo Dibujo de Perfil 6.

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1		CAJA #2		CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES			
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ		EXP	PRÁCTICA	DIFICULTAD
CAMILO GONZÁLEZ PÉREZ	DPCE2	1	1	3	1	1	1	3	1	1	3	1	3	A	SI	DIA	3D	RECONOCE LAS LEYES DE PERSPECTIVA
ANDREA JARAMILLO	DPFE6	1	1	3	1	1	3	3	1	1	1	3	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE LAS LEYES DE PERSPECTIVA

Figura 26. Correlación de Calificación de Ejercicios, Variables y Perfil 6.

5.2.3 CORRELACIÓN ENTRE OTRAS VARIABLES

5.2.3.1 NIVEL BÁSICO DE PERSPECTIVA, EXPERIENCIA Y PRÁCTICA

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1		CAJA #2		CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES				
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ		EXP	PRÁCTICA	DIFICULTAD	
NICOLÁS ALZATE VARGAS	DPCE1	1	3	1	1	3	3	1	1	3	1	3	1	3	C	SI	MES	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
CAMILO GONZÁLEZ PÉREZ	DPCE2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	3	1	3	A	SI	DIA	3D	RECONOCE LAS LEYES DE PERS
VALERIA VÉLEZ VÉLEZ	DPCE4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTO
JUAN JOSÉ SEMAAN MOLINA	DPCE5	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	1	1	1	C	NO	MES	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
CAMILO CADAVID JARAMILLO	DPCE6	1	1	3	1	3	3	1	1	3	3	1	1	1	C	NO	SEM	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTO
FABIÁN OCTAVIO BETANCUR	DPCE11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTO
MANUELA CASTAÑO BONILLA	DPCE12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTO
ALEJANDRO RUIZ	DPCE15	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	NO	MES	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
SAMUEL CORREA	DPCE17	1	1	3	1	5	5	1	1	3	1	3	1	3	C	NO	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
SUSANA CAICEDO T	DPCE20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	MES	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTO
SONIA ESTEFANY VALENCIA DE LA PORTILLA	DPFE2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	DIA	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
CATALINA GAVIRIA RESTREPO	DPFE3	1	5	5	1	5	5	1	3	3	1	1	1	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
SOFÍA OQUENDO C	DPFE5	1	5	5	1	3	3	1	3	5	1	3	1	3	A	SI	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
JUAN SEBASTIAN MESA	DPFE8	1	1	3	1	5	5	1	1	3	1	1	1	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
ALEJANDRA VARÓN DÍAZ	DPFE16	1	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM

Figura 27. Correlación de Perspectiva Nivel Básico, Experiencia y Práctica.

Puede afirmarse con este análisis que las principales fallas de perspectiva encontradas (*Corresponde a una calificación básica del Criterio #1 de la Rúbrica en todos los ejercicios del segundo segmento*) son debido

al principalmente a un desconocimiento de leyes de perspectiva, bien sea porque aún no están totalmente familiarizados con el tema (estudiantes del grupo DPC) o porque no hubo un aprendizaje significativo del mismo (estudiantes de DPF), a la falta de experiencia (sólo 6 de 15 estudiantes tienen experiencia previa), desconocimiento total de dibujo (5 de 15 nunca han estado expuestos al tema), o porque el esquema isométrico prima en su representación (10 de 15 aplican esquema isométrico). **El 100% de los estudiantes que se encuentran en el segundo curso de Dibujo DPF fallan en perspectiva porque dan prioridad al esquema isométrico en sus representaciones. (Figura 27).** En esta correlación se encuentra también que 11 de 15 estudiantes afirman que su mayor dificultad es el dibujo tridimensional.

5.2.3.2 NIVEL BÁSICO/MEDIO DE PERSPECTIVA, EXPERIENCIA Y PRÁCTICA

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA		PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES	
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	EJ	EXP	PRÁCTICA		DIFICULTAD
NICOLÁS ALZATE VARGAS	DPCE1	1	3	1	1	3	3	1	1	3	1	3	C	SI	MES	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
CAMILO GONZÁLEZ PÉREZ	DPCE2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	3	A	SI	DIA	3D	RECONOCE LAS LEYES DE PER
VALERIA VÉLEZ VÉLEZ	DPCE4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIEN
IUAN JOSÉ SEMAAN MOLINA	DPCE5	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	1	C	NO	MES	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
CAMILO CADAVID JARAMILLO	DPCE6	1	1	3	1	3	3	1	3	3	1	1	C	NO	SEM	3D	NO PRESENTA CONOCIMIEN
FABIÁN OCTAVIO BETANCUR	DPCE11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIEN
MANUELA CASTAÑO BONILLA	DPCE12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIEN
LAURA DÍAZ	DPCE13	3	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	C	NO	MES	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSP
RICARDO ESCOBAR VILLEGAS	DPCE14	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	A	NO	SEM	3D	DESCONOCE LEYES DE PERSP
ALEJANDRO RUIZ	DPCE15	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	NO	MES	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
VALENTINA VILLAMIZAR BLANCO	DPCE18	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSP
FEDERICO RAFAEL JARAMILLO	DPCE19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	C	NO	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSP
SUSANA CAICEDO T	DPCE20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	MES	3D	NO PRESENTA CONOCIMIEN
SONIA ESTEFANY VALENCIA DE LA PORTILLA	DPFE2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	DIA	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
ÁNDREA JARAMILLO	DPFE6	1	1	3	1	3	3	1	1	1	3	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE LAS LEYES DE PER
VALENTINA MEJÍA LONDOÑO	DPFE10	3	1	3	1	1	3	1	1	3	1	3	A	SI	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEM
MARIA JOSÉ LONDOÑO	DPFE12	3	1	3	1	3	3	1	1	3	3	5	A	SI	SEM	2D	NOCIONES BÁSICAS DE PERS
ALEJANDRA VARÓN DÍAZ	DPFE16	1	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEM

Figura 28. Correlación de Perspectiva Nivel Básico/Medio, Experiencia y Práctica.

En un contexto en el que la calificación del Criterio #1 fue Básica/Media (entre 1 y 3), en 18 de 38 estudiantes se puede evidenciar cómo una construcción de perspectiva inadecuada está relacionada con los criterios #2 y #3. En ninguno de los casos una perspectiva básica/media condujo a proporción y posición adecuada del objeto, o viceversa. **Nuevamente las principales causantes de un nivel bajo/medio de perspectiva son el desconocimiento del dibujo, así como una preferencia por el sistema isométrico de representación (Figura 28).**

5.2.3.3 MAYOR DIFICULTAD EXPRESADA Y PERFIL ENCONTRADO

Una correlación realizada entre el tema que los estudiantes afirman les genera mayor dificultad y el perfil de los estudiantes (recordar que los perfiles se determinaron con base en las calificaciones de los ejercicios de dibujo), muestra que quienes alegan que el trazo es su mayor dificultad (16 de 38 estudiantes), presentan grandes dificultades al momento de dibujar la perspectiva lineal y en sus ejercicios presentan trazos fluidos como se muestra en la Figura 30, el ejercicio de un estudiante que demuestra un trazo fluido y líneas rectas, pero sin nociones de perspectiva. Esto significa que los estudiantes alegan una dificultad diferente a la que sus ejercicios evidencian. **9 de 16 estudiantes continúan graficando los objetos bajo el esquema isométrico, de los cuales 8 estudiantes ya vieron el tema Perspectiva Lineal (Figura 29).**

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ	EXP	PRÁCTICA	
NICOLAS ALZATE VARGAS	DPCE1	1	3	1	1	3	3	1	1	3	1	3	C	SI	MES	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN
JUAN JOSÉ SEMAAN MOLINA	DPCE5	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	1	C	NO	MES	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN
DAVID ESTRADA OCHOA	DPCE9	5	1	3	5	5	5	1	1	3	1	1	A	NO	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSP
LAURA DÍAZ	DPCE13	3	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	C	NO	MES	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSP
VALENTINA VILLAMIZAR BLANCO	DPCE18	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSP
FEDERICO RAFAEL JARAMILLO	DPCE19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	C	NO	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSP
IVAN MANUEL BARRO	DPFE1	3	5	3	1	3	3	3	5	5	5	5	C	NO	SEM	TRAZO	NOCIONES BÁSICAS DE PERSP
SONIA ESTEFANY VALENCIA DE LA PORTILLA	DPFE2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	DIA	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN
CATALINA GAVIRIA RESTREPO	DPFE3	1	5	5	1	5	5	1	3	3	1	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN
DANIELA VILLEGAS BUSTAMANTE	DPFE4	1	3	3	1	3	5	3	3	5	1	3	C	NO	DIA	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN
ANDREA JARAMILLO	DPFE6	1	1	3	1	3	3	1	1	1	3	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE LAS LEYES DE PER
JUAN SEBASTIAN MESA	DPFE8	1	1	3	1	5	5	1	1	3	1	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN
SEBASTIÁN GÓMEZ VARGAS	DPFE15	5	3	3	1	3	1	1	1	1	NA	NA	A	SI	DIA	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN
ALEJANDRA VARÓN DÍAZ	DPFE16	1	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN
LAURA GARCÍA	DPFE17	1	5	5	1	5	5	1	5	5	3	3	A	SI	NO	TRAZO	NOCIONES BÁSICAS DE PERSP
MARIA CAMILA GÓMEZ VICTORIA	DPFE18	5	3	3	1	3	3	1	1	1	1	3	C	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEN

Figura 29. Correlación de Dificultad Expresada y Perfil Encontrado.

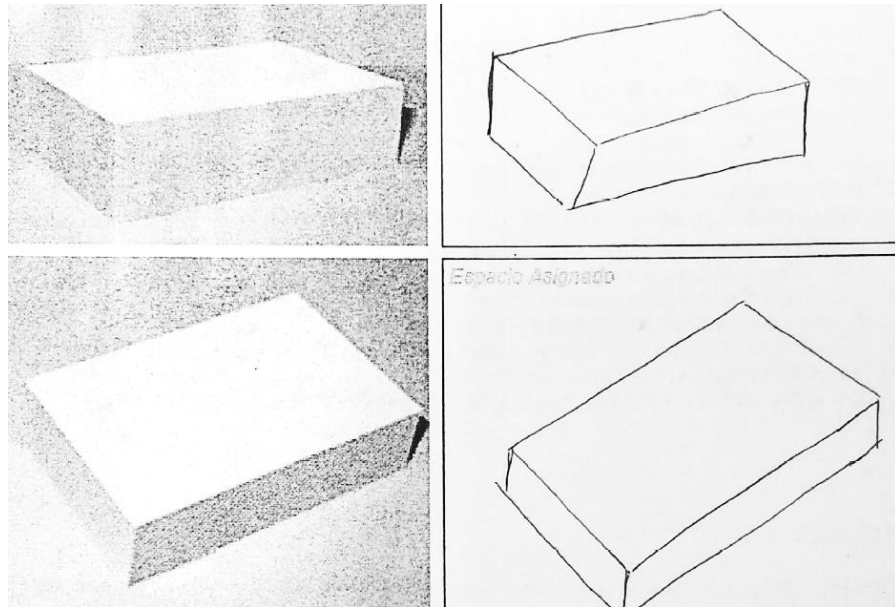


Figura 30. Ejemplo Estudiante que alega tener como mayor dificultad el trazo.

5.2.3.4 FRECUENCIA DE PRÁCTICA Y PERFIL ENCONTRADO

3 de 4 estudiantes que no presentan conocimientos en dibujo tridimensional (ni isométrico ni en perspectiva), evidencian que no ejercen ningún tipo de práctica en Dibujo (Figura 31). Al filtrar la frecuencia de práctica a una de frecuencia semanal, puede verse cómo cambia el perfil del estudiante a uno que maneja como mínimo un esquema isométrico y otro que presenta buenos conocimientos de perspectiva y su aplicación (Figura 32). Esto puede ser un indicio de cómo la práctica sí impacta positivamente las competencias del Dibujo.

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES	
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ1	EXP	PRÁCTICA		DIFICULTAD
VALERIA VÉLEZ VÉLEZ	DPCE4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTOS
FABIÁN OCTAVIO BETANCUR	DPCE11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTOS
MANUELA CASTAÑO BONILLA	DPCE12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	C	NO	NO	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTOS
LAURA GARCÍA	DPFE17	1	5	5	1	5	5	1	5	5	3	3	3	A	SI	NO	TRAZO	NOCIONES BÁSICAS DE PERSPEC

Figura 31. Correlación de NO Práctica y Perfil Encontrado.

NOMBRE	CODIGO	CAJA #1			CAJA #2			CILINDRO			MEMORIA			PREGUNTAS INICIALES			OBSERVACIONES
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	EJ1	EXP	PRÁCTICA	
GODELIEVE FRANSSSEN	DPCE3	5	5	5	5	5	1	1	3	3	5	5	A	SI	SEM	TRAZO	BUENOS CONCEPTOS DE PERSP
CAMILO CADAVID JARAMILLO	DPCE6	1	1	3	1	3	3	1	3	3	1	1	C	NO	SEM	3D	NO PRESENTA CONOCIMIENTO
LOTTE GEERAEDTS	DPCE7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	A	SI	SEM	TRAZO	BUENOS CONCEPTOS DE PERSP
ANDRÉS FELIPE MORENO	DPCE8	3	3	3	3	1	3	1	3	3	5	5	A	SI	SEM	3D	BUENOS CONCEPTOS DE PERSP
DAVID ESTRADA OCHOA	DPCE9	5	1	3	5	5	5	1	1	3	1	1	A	NO	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSPEC
RICARDO ESCOBAR VILLEGAS	DPCE14	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	A	NO	SEM	3D	DESCONOCE LEYES DE PERSPEC
SAMUEL CORREA	DPCE17	1	1	3	1	5	5	1	1	3	1	3	C	NO	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA
VALENTINA VILLAMIZAR BLANCO	DPCE18	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSPEC
FEDERICO RAFAEL JARAMILLO	DPCE19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	C	NO	SEM	TRAZO	DESCONOCE LEYES DE PERSPEC
IVAN MANUEL BARRO	DPFE1	3	5	3	1	3	3	3	5	5	5	5	C	NO	SEM	TRAZO	NOCIONES BÁSICAS DE PERSPE
CATALINA GAVIRIA RESTREPO	DPFE3	1	5	5	1	5	5	1	3	3	1	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA
SOFÍA OQUENDO C	DPFE5	1	5	5	1	3	3	1	3	5	1	3	A	SI	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA
ANDREA JARAMILLO	DPFE6	1	1	3	1	3	3	1	1	1	3	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE LAS LEYES DE PERSP
PABLO JIMÉNEZ	DPFE7	5	3	3	5	5	5	3	3	3	1	1	C	SI	SEM	2D	DESCONOCE LEYES DE PERSPEC
JUAN SEBASTIAN MESA	DPFE8	1	1	3	1	5	5	1	1	3	1	1	A	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA
DANIEL MERIZALDE RESTREPO	DPFE9	5	5	3	1	5	3	3	3	3	1	3	A	SI	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA
VALENTINA MEJÍA LONDOÑO	DPFE10	3	1	3	1	1	3	1	1	3	1	3	A	SI	SEM	3D	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA
SIN NOMBRE	DPFE11	3	3	1	5	5	3	3	3	3	3	1	C	SI	SEM	3D	DESCONOCE LEYES DE PERSPEC
MARIA JOSÉ LONDOÑO	DPFE12	3	1	3	1	3	3	1	1	3	3	5	A	SI	SEM	2D	NOCIONES BÁSICAS DE PERSPE
SARA ÁNGEL GÓMEZ	DPFE14	3	3	3	5	5	5	5	5	3	5	5	A	SI	SEM	TRAZO	BUENOS CONCEPTOS DE PERSP
ALEJANDRA VARÓN DÍAZ	DPFE16	1	3	3	1	1	3	1	1	3	1	1	C	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA
MARIA CAMILA GÓMEZ VICTORIA	DPFE18	5	3	3	1	3	3	1	1	1	1	3	C	SI	SEM	TRAZO	RECONOCE Y APLICA ESQUEMA

Figura 32. Correlación de Frecuencia de Práctica semanal y Perfil Encontrado.

6. CONCLUSIONES

- Los estudiantes pertenecientes al grupo de DPF continúan cometiendo errores de perspectiva que, con base en el programa de la asignatura (y el que ya vieron el semestre anterior), ya deberían haber sido eliminados. Este hallazgo de que una de las competencias más relevantes del Dibujo para un IDP aún no haya sido consolidada por parte del 67% de los estudiantes del segundo semestre (*12 de 18 estudiantes del curso DPF no tienen nociones de perspectiva*), indica **que el primer programa de dibujo ofrecido “Dibujo para la Creación” debe ser modificado para corregir dicha situación y reforzar el módulo de la Perspectiva lineal para que los alumnos se familiaricen más con la perspectiva a través de la construcción de objetos sencillos en perspectiva geométrica.**
- La mayoría de los estudiantes (71%, o 27 de 38 estudiantes en total que se ubican en los perfiles 1-3) presentan desconocimiento de la perspectiva aplicada hasta en sólidos simples como los prismas rectangulares. Este problema va más allá de la mera dificultad de dibujar estos objetos y abarca el desconocimiento de las necesidades de la perspectiva como modo de representación de lo real (Kunz, 2011). **No sólo estos alumnos no saben cómo dibujar en perspectiva, sino que tampoco ‘creen’ en ella o le encuentran relevancia, incluso después de haber visto el módulo de Perspectiva Lineal (en el caso de estudiantes DPF).**

- **La aproximación y el aprendizaje del Dibujo es, de acuerdo a las cifras encontradas, una responsabilidad que recae en los hombros de la Universidad y de sus programas de Dibujo.** En estos se incluyen los docentes, el micro currículo y toda estrategia y herramienta diseñada para el curso. Una cifra correspondiente al **70% de los estudiantes evaluados, indica que no han tenido experiencia alguna con el Dibujo.** Sólo un 30% de los estudiantes que ingresan al primer semestre de IDP y al curso de Dibujo DPC, afirman tener experiencia y el **100% de los estudiantes de DPF afirma haber tenido experiencia en dibujo, pero ésta es atribuida al curso de Dibujo para la Creación.**
- La falta de experiencia y conocimiento en la gran mayoría de estudiantes que ingresan a los programas de Dibujo, obliga al ente educativo a responder con **programas de formación supremamente básicos en Dibujo.**

La taxonomía realizada de seis (6) tipos de perfil de estudiante de acuerdo al tipo de representación gráfica que realizan, permitió esclarecer qué causas hay asociadas cuando los alumnos no implementan la perspectiva. De lo anterior se puede afirmar que el 37% de los casos es debido a un esquema isométrico de representación sumamente arraigado en la mente de los estudiantes como único y más fiel sistema de representación de la realidad. Otras causas son el desconocimiento en la materia, o un reconocimiento de la perspectiva inconsciente en lo que ve, pero no en lo que realiza (La reconoce cuando la ve, pero no puede construirla).

- Los estudiantes se han **acostumbrado tanto al esquema isométrico de dibujo, que reconocen éste como aquel más aproximado a la realidad y es el que usan en sus representaciones.** Cuando se les pide que dibujen los **objetos en una perspectiva lineal tienen dificultades y rechazan esta representación como la correcta.** Incluso en situaciones reales (como son los dibujos de muestra de un objeto real, es incapaz de reconocer cómo se comporta tridimensionalmente e incluso tergiversa la información recibida, puesto que realiza una perspectiva invertida, en la que las líneas en vez de converger a un Punto de Fuga, parecieran ser divergentes.
- Los estudiantes alegan tener dificultad en temas de Dibujo principalmente en el trazo, sin embargo, al calificar los test de diagnóstico, es evidente que la principal dificultad está en la representación tridimensional, antes que en el trazo, el cual en la mayoría de ocasiones se ve fluido y adecuado. Esto significa que los estudiantes alegan una dificultad diferente a la que sus ejercicios evidencian.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Cohn, N. (s.f.). *Explaining I Can't Draw: Parallels Between The Structure and Development of Language and Drawing*. Massachussets.
- Contero, M., Naya, F., Company, P., & Saorián, J. L. (2006). *Learning Support Tools for Developing Spatial Abilities in Engineering Design*. La Laguna, España: Tempus Publications.
- <http://upelmacaroinformatica.blogspot.com.co/2009/07/habilidades-basicas-de-pensamiento-las.html>
- Kunz, S. (2011). *Formas Básicas de Representación y Ejercicios de Aprendizaje en Dibujo*. País Vasco.
- Lugo, A. (19 de Julio de 2008). *Blog de la Inteligencia Visual Espacial*. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <http://inteligenciavisualespacial001.obolog.es/caracteristicas-inteligencia-visual-espacial-110640>
- Morelli, N. (2007). *New Representation Techniques for Designing in a Systemic Perspective*. Estocolmo.
- Muslim, N., & Mohd Noor, M. (2012). Evaluation of Effectiveness of Teaching Compulsory Course in Public Institutions of Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 227-236.
- Olkun, S. (2006). *Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities*. Abant Izzet Baysal University.
- Powell, D. (1999). *Presentation Techniques: A Guide To Drawing and Presenting Design Ideas*. Little, Brown & Company.
- Purcell, A., & Gero, J. (2006). *Drawings and the Design Process*. Australia.
- Roja, J., Fernández, A., Serrano, A., & Hernández, D. (2011). *Una Revisión Histórica: Desde el Dibujo en Ingeniería hacia la Ingeniería del Diseño*. Cataluña: Universidad Técnica de Catalunya.
- Schenk, P. (2005). *The Why and How of Drawing: A 20 Design Shift in Procedures and Priorities*. Bremen: European Academy of Design Conference.
- Sierra Z., L. F. (2015). *Programa de Dibujo Para la Creación*. Medellín: Universidad Eafit.
- Sierra Z., L. F. (2015). *Programa de Dibujo para la Formalización*. Medellín: Universidad Eafit.

Son, S., & Agogino, A. (2004). *Insights on Designers' Sketching Activities in New Product Design Teams*. Berkeley, California: University of California.

Sorenson, H. (2007). Freehand Drawing on Computer. *Design Communication Association*.

Yang, M. C., & Cham, J. G. (s.f.). *An Analysis of Sketching Skill and its Role in Early Stage Engineering Design*. University of Southern California; California Institute of Technology, California.

ANEXO 3. Entrevistas con Actores del problema (proceso Enseñanza/Aprendizaje de Dibujo)

FICHA TÉCNICA ENTREVISTAS A DIFERENTES ACTORES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DEL DIBUJO	
OBJETIVO	Consolidar información de relevancia, relacionada con la experiencia de profesores expertos en Dibujo, desde su aprendizaje en el dibujo, hasta su experiencia en la enseñanza del mismo, mediante entrevistas a profundidad, con el fin de capitalizar los hallazgos convirtiéndolos en insumo para el diseño de la herramienta
TIPO DE ENTREVISTA	Cualitativa a Profundidad (Se presenta en el Anexo transcripción estructurada de las entrevistas)
ENTREVISTADOR	Maria Fernanda Suescum Quezada
PÚBLICO OBJETIVO	8 personas en total fueron entrevistadas. De ellas, dos (2) son estudiantes del programa IDP en TUDelft, una (1) de ellas es monitora del curso Dibujo y cinco (5) son profesores expertos del programa Dibujo para la Creación de la Universidad EAFIT. La intención de esta selección es contar con los diferentes actores que intervienen en el proceso de la enseñanza/aprendizaje del dibujo.
TRABAJO DE CAMPO	Presencial
LUGAR	Universidad Eafit
DERROTERO DE PREGUNTAS	<p><i>¿Cómo has estado relacionado con el programa Dibujo para la Creación del Programa de Ingeniería de Diseño de Producto?</i></p> <p><i>¿Qué temas consideras que deben fortalecerse en la materia, cuáles crees que ya no tienen la misma relevancia, o cómo crees que deba ser el programa de dibujo para que el estudiante pueda desarrollar ciertas habilidades y pueda tener las nociones básicas del dibujo?</i></p> <p><i>¿Cómo ves la tecnología Wacom incluida en los dibujos?</i></p> <p><i>¿Has tenido la oportunidad de estar en otros programas de Dibujo de otras carreras y/u otras universidades?</i></p> <p><i>¿Qué tienen ellos en sus programas de lo que nosotros podamos aprender e implementar?</i></p> <p><i>¿Cuál sería el programa ideal de Dibujo a tener en Ingeniería de Diseño de Producto?</i></p> <p><i>¿Cuál debe ser el rol del profesor y el del estudiante en la carrera?</i></p> <p><i>¿Cuál sería la forma ideal de enseñarle a alguien a ver el dibujo tridimensional?</i></p> <p><i>¿Cómo percibes el programa de Dibujos de la Universidad Eafit? ¿Qué sería el ideal para ti?</i></p> <p><i>¿Según la experiencia que tienes, qué es lo que representa mayor dificultad en el aprendizaje del estudiante al aprender Dibujo básico?</i></p>

Entrevista Alejandra María Velásquez Posada



Alejandra María Velásquez Posada

Diseño Industrial y Especialización en Diseño Estratégico e Innovación. Universidad Pontificia Bolivariana.

Resumen CV / Summary

Actualmente se desempeña como profesora de medio tiempo y es la coordinadora de las materias Modelos, Lenguaje de producto y Proyecto 3. Del año 2000 al 2007 es docente de tiempo completo de la Universidad EAFIT como profesora de las asignaturas Proyecto 1, Dibujo y Expresión Gráfica, Modelos, Proyecto 6, Teoría de la Forma y Taller de Diseño (convenio con Industrias ESTRA S.A.).

¿Cómo has estado relacionado con el programa Dibujo para la Creación del Programa de Ingeniería de Diseño de Producto?

Llevo 16 años vinculada a la universidad EAFIT. Debido a mi perfil de Diseñadora Industrial fui profesora de la materia Dibujo y Expresión Gráfica iniciando en el año 2002. Era una materia de primer semestre donde se enseñaban las nociones básicas de perspectiva, puntos de fuga y manejo de dibujos tridimensionales y acabados como sombras, brillos y simulación de diferentes materiales con marcadores. **Era una técnica muy británica, particularmente basada en Dick**

Powell. El libro de este autor se tomó como guía de la materia y se trabajaban las actividades. Esto fue durante más de 3 años. Ahora, desde la materia Proyectos, uno solicita que los estudiantes hagan los ejercicios de cierta manera y entreguen de determinada manera en cuanto al dibujo. Cuando yo estudié Diseño Industrial todo era a mano. Entonces estoy relacionada como docente y como estudiante.

Cuando dictaste el programa de Dibujo y con lo que conoces ahora, ¿Qué temas consideras que deben fortalecerse en la materia, cuáles crees que ya no tienen la misma relevancia, o cómo crees que deba ser el programa de dibujo para que el estudiante pueda desarrollar ciertas habilidades y pueda tener las nociones básicas del dibujo?

Pienso que el tema como tal y los conceptos son los mismos, **no porque la historia y la tecnología cambien entonces la prioridad tiene que cambiar. La herramienta no es la que favorece el aprendizaje, en el dibujo es un asunto mental, de observación, de habilidades y aptitudes, razonamiento abstracto, capacidad de ver e imaginarse el volumen.** Con las herramientas digitales las presentaciones quedan diferentes, eso es claro, pero **si no se domina el conocimiento y no se comprenden las nociones del dibujo puedo tener la herramienta más impresionante, pero no me sirve de nada** si yo no tengo la habilidad, el cerebro conectado con la mano, o con el computador en este caso.

Yo no hablaría de fortalecer temas, yo he sido partidaria de que para ingresar a esta carrera se debería tener examen de admisión, y quien no sepa dibujar no debería ingresar, porque no se trata de que en dibujo se les enseñe a dibujar. A uno desde pequeño se le enseña a dibujar, bien sea en el colegio, en énfasis de dibujo, o en vertientes como las artes. Me preocupa los estudiantes que estamos recibiendo en el programa. Cuando ingresé a Arquitectura había examen de admisión y cuando me pasé a Diseño también había examen de admisión en la UPB. Hay que saber dibujar el volumen y hay que saber hacer la representación de luces y efectos, ambos son igualmente importantes.

¿Cómo ves la tecnología Wacom incluida en los dibujos?

No debería ser en los años primeros ni en los primeros semestres. Yo creo que primero se debe dominar la capacidad de saber hacer dibujos bien hechos y después introducir la Wacom. Considero que los dibujos cuando se trabajan en la Tablet sin tener consolidada la habilidad se ven extraños, de hecho, los vemos en proyecto 3, donde los estudiantes intentan hacer su mejor esfuerzo, pero no hay dominio tridimensional de las formas ni del trazo, independientemente de si el trazo es digital o a mano, el trazo se ve extraño si no lo sé hacer bien. Incluso no haría uso de la Wacom en primer año. Soy muy conservadora.

¿Has tenido la oportunidad de estar en otros programas de Dibujo de otras carreras y/u otras universidades?

Sí, he estado en Holanda en La Universidad Tecnológica de Delft, así como en Eindhoven también en Holanda. He visto muchos programas académicos. Me encanta particularmente la formación que reciben en una escuela de diseño en USA, que se llama *Savannah College of Art and Design, en la ciudad de Savannah, Atlanta*. Estuve en Nueva York igualmente visitando la universidad de PRATT.

¿Qué tienen ellos en sus programas de lo que nosotros podamos aprender e implementar?

Que el dibujo se ve durante toda la carrera. Casi todos tienen dibujo a lo largo de toda la carrera. **Enseñan a través de los objetos tangibles y no hay diapositivas, hay productos.** Los objetos están en el centro del salón y éste se distribuye en forma de mesa redonda. Hay reflectores, pantallas, espejos. Es muy distinto, **es más práctico, más tangible. No es proyectar un dibujo y copiarlo, sino aprender a dibujar a partir del objeto.**

¿Cuál sería el programa ideal de Dibujo a tener en Ingeniería de Diseño de Producto?

Lo primero sería quitar la distribución del salón en filas, promover el espacio que fluya la creatividad, trabajarlo en mesa redonda, por grupos. Incluir un pull de productos, por ejemplo “batidoras” y que el profesor tome la batidora real y la lleve al centro del salón, así como lo hacen en Holanda. **Me sueño que dibujo sea toda la carrera y que las tecnologías sofisticadas (Illustrator, Photoshop, etc.) sean a partir del tercer semestre, no antes.**

¿Cuál debe ser el rol del profesor y el del estudiante en la carrera?

Primero saber dibujar. **Pensaría que uno de los roles es la labor demostrativa, que vean el trazo, manejo del color, etc. Que evidencie que uno maneja la habilidad para poderla transmitir.** Más que transmitirla, es uno evidenciar conocimiento pero la habilidad la debe tener el estudiante. **Es un rol proactivo, dinámico,** cambiar tipologías de productos, tamaño, escalas. Cuando yo era estudiante nos ponían a hacer planas en formatos grandes.

En cuanto al estudiante, uno se sueña al estudiante interesado, de actitud receptiva, que sepan aceptar los comentarios del profesor y no se los lleven al ámbito personal. Cuando uno como profesor hace observaciones lo hace sobre el trabajo, no sobre el estudiante.

OBSERVACIONES

1. Dibujo para la Creación se basó inicialmente en el libro del autor Dick Powell "Presentation Techniques". **"Era una técnica muy británica, particularmente basada en Dick Powell. El libro de este autor se tomó como guía de la materia y se trabajaban las actividades"**
2. **No porque la historia y la tecnología cambien entonces la prioridad tiene que cambiar. La herramienta no es la que favorece el aprendizaje, en el dibujo es un asunto mental, de observación, de habilidades y aptitudes, razonamiento abstracto, capacidad de ver e imaginarse el volumen.** Con las herramientas digitales las presentaciones quedan diferentes, eso es claro, pero **si no se domina el conocimiento y no se comprenden las nociones del dibujo puedo tener la herramienta más impresionante, pero no me sirve de nada**.
La herramienta Wacom considero puede estar destinada a un nivel superior de dibujos, en los que ya se tenga una habilidad estimulada y nociones básicas de dibujo. De lo contrario se van a "SAPOTEAR" varias herramientas pero la habilidad será aún inexistente.
3. Algo importante para aprender de las demás universidades en las que se ofrecen estos programas es su microcurrículo con énfasis en lo práctico más que en lo teórico. **"Enseñan a través de los objetos tangibles y no hay diapositivas, hay productos"**

Entrevista Juan Diego Ramos Betancur



Juan Diego Ramos Betancur

*Diseño Industrial. Universidad Pontificia Bolivariana.
Maestría en Ciencias de la Administración. Universidad Eafit.*

Resumen CV / Summary

Docente desde 1985
Gerente Tres Asociados 1988-1998
Coordinador Área Diseño Industrial U.P.B. 1997-98
Jefe de Carrera Ingeniería de Diseño EAFIT desde el año 1999 hasta el 2008.

¿Cuál ha sido tu experiencia con el dibujo y con el programa de Dibujos de la Universidad Eafit?

Desde muy pequeño fui muy hábil para el dibujo. Todavía tengo los dibujos de kínder, desde los 6 años e incluso de mi adolescencia. Tengo que decirte algo que sonará metafísico...yo dibujaba muy bien sin ser consciente de eso. Era como un don excepcional, venía con el chip instalado ya. En cuanto a la perspectiva y el dibujo técnico lo aprendí yo solo, leyendo todos los libros que encontrara. En el bachillerato quise ser médico, pero no pasé. Sin embargo en la universidad, me pasaba al anfiteatro para dibujar la anatomía humana, dibujaba cadáveres y llevaba mis libros de Anatomía hasta que me conocía todo lo del cuerpo humano, me atraía la luz y la sombra, pintaba con lápices, pasteles, carboncillo, acuarela, oleo. Eso me dio mis bases como docente. No tengo mérito como dibujante, nació conmigo, por lo que no me pertenece. Yo aprendí a "Dibujar sin dibujar", los que dibujamos sabemos cómo es eso. Me gustaba mucho **los marcos de Durero y los hilos que hacía, era una forma muy bonita de ver la perspectiva, ¡qué tipo tan sagaz!**

Me invitaron a dar clases de dibujo y Anatomía humana en la Bolivariana. Esas clases tuvieron muy buena aceptación, se desmitificó el hecho de que dibujar un cuerpo era sólo para artistas. Yo no había visto Dibujo Técnico en ese momento, pero tuve que aprender para dar más clases, aun cuando no tenía profesión. Lo estudié por mi cuenta, me aprendí todas las reglas y comencé a dar las clases. En clases descubrí que había un problema de relación entre los ojos y la mano. Ahí empecé a crear unos ejercicios mentales de dibujar con el cerebro. Imaginábamos figuras en el aire, para visualizarlas, y luego dibujarlas. Había un problema de control muscular evidente, relacionado con la falta de práctica. **Intentaba ayudar de manera personalizada a cada uno.**

Entre los problemas que detecté, Había **problemas de proporción, calidad del trazo, autoconfianza (en el dibujo se nota claramente la timidez), y problemas en la fidelidad de la observación**...el objeto estaba ahí, ellos lo veían, yo los hacía notar luces y brillos, pero cuando la

persona dibujaba, eliminaba detalles, luces, sombras, líneas....me costaba mucho ayudarles al proceso de representación como imitación.

En las clases de Dibujo de la Bolivariana dibujábamos mucho, porque el programa tenía un enfoque concebido desde las artes, mientras que el enfoque de los Dibujos en el marco de Ingeniería de Diseño viene más desde las Ciencias, así que no se le da el mismo peso al Dibujo.

¿Crees que el acto de construir ayuda a dibujar?

¡Sí! ¡Claro! ¡A eso iba!, yo les pido a los estudiantes que construyan, no que dibujen. Luego de que construya, dibuje. Usted no piensa gráficamente, el conocimiento no entra por los ojos, entra por las manos. Construya porque no es capaz de procesarlo simbólicamente. Debe construir un modelo tridimensional para pensar tridimensionalmente. Construya el modelo para que usted entienda el volumen. Cuando uno nace con este don, en el que uno no necesita construir para ver, es muy difícil explicarlo, esto no se lo puedo enseñar a los estudiantes.

Mis clases de dibujo como docente eran de 12 horas a la semana, bloques de 4 horas 3 veces a la semana. Al comienzo les pedía dibujos para determinar el nivel de cada uno, si sabían o no dibujar. En perspectiva, hacía el ejercicio de un objeto en el espacio, figuras geométricas en el espacio. *“un cubo de 1 metro por 1 metro, medida que todos debemos incorporar...vamos a ubicar el cubo en este lugar, ¿se dan cuenta que las líneas no son paralelas? ¿Si miran en esta ubicación ven cómo se fugan?”* Eso lo hacía sin dibujar, quería que lo visualizaran, que aprendieran a dibujar con el pensamiento. Dibujar y diseñar están conectados, y no se puede dibujar sólo lo que se ve, sino lo que se imagina.

¿Cuál debe ser el rol del profesor de Dibujo en la actualidad?

Como profesores debemos usar varios recursos, intentar varias opciones hasta encontrar una con la que los estudiantes aprendan. Como **profesores, debemos ser más flexibles en cuanto a la forma como los estudiantes se aproximan al dibujo.** Los estudiantes llegan socialmente desmotivados a esta materia. El rol del profesor es casi terapéutico, debe convencer a los estudiantes de la importancia del dibujo. Los estudiantes creen que el dibujo es sólo esa clase, pero deben entender que es una herramienta mental sofisticada, que es tan valioso como aprender tantas otras cosas. El rol pedagógico es muy complejo para **el profesor de dibujo porque tiene que ser una persona multitarea**, debe ser psicólogo, profesor de modelos (para fabricar, construir modelos 3D), y de dibujo.

El profesor no se puede hacer responsable de que en tercer o cuarto semestre estén dibujando precioso. Estamos haciendo lo más que podemos con lo poquito que hay, esos dos cursos no son la salvación. Los egresados de Ingeniería de diseño son los que están haciendo consciencia de la importancia de dibujar.

¿Cuál sería la forma ideal de enseñarle a alguien a ver el dibujo tridimensional?

Yo estudié perspectiva en arquitectura. Veía estas clases en un salón gigante. Yo ya sabía perspectiva pero este profesor hacía perspectiva arquitectónica muy compleja. Un edificio con plantas, voladizos. Era otro nivel. Estuve ahí un semestre. En este curso todas las mañanas las pasaba dibujando. Luego pasé a estudiar la perspectiva de Escher, él combina hasta 3 puntos de fuga y con eso llegué hasta donde podía llegar con la perspectiva. Y estudié porque era para mí, porque quería, no por nada más.

En Bolivariana, los profesores de cátedra nos quedábamos en la universidad, no como aquí, que el profesor entra y se va. En mi caso mis alumnos veían mis ilustraciones, veían cómo practicaba.

Teníamos modelos de los sólidos básicos. En algunas ocasiones, hice ejercicios con arcilla. Era muy fácil ir a los talleres, tomar bloques de arcilla para explicar el pensamiento tridimensional. Hacíamos cilindros, esferas, conos y demás figuras. Los estudiantes lo hacían conmigo. No se trataba de decirles “VEA el cono, sino HAGA el cono”. Yo reconozco que hay diferentes caminos para el aprendizaje, para mí son tres: Los ojos porque lo ves, los oídos porque lo describen y las manos, por las manos entran información. Tengo que identificar qué estudiantes se dejan seducir por lo que ven y quiénes por lo que hacen. Si sabes ver, si sabes escuchar o si sabes hacer, en alguno de esos aprendemos. No conozco otros, son los únicos que sé que funcionan.

¿Cómo percibes el programa de Dibujos de la Universidad Eafit? ¿Qué sería el ideal para ti?

Siento más afinidad con las clases que dictaba en Bolivariana, eran más bacanas por ser más enfocadas al arte y explorábamos el uso del Aerógrafo, trementina, oleos y lápices.

El Dibujo en Ingeniería de Diseño de Producto en Eafit, se volcó más hacia la ingeniería por la llegada de un profesor llamado Santiago Acosta. Es un ingeniero implacable, pero absolutamente racional. **Hizo un máster en Diseño Industrial en Inglaterra, así que aprendió a dibujar con el modelo de enseñanza de Dick Powell (*Presentation Techniques*) y así mismo lo implementó aquí.** Luis Fernando Sierra, actual coordinador, aprendió mucho de este modelo también.

Mi percepción de lo ideal sería que tuviéramos dibujo en todos los semestres, al menos hasta octavo semestre, pero dudo que el modelo de Eafit permita esto, por un tema de los 18 créditos semanales. El core de esta carrera no es el diseño, mucho menos el diseño de la mano del arte.

Me sueño también unas mesas diseñadas especialmente para Ingeniería de Diseño, ajustables, desplazables. Tener objetos físicos para ubicar en el centro y alrededor del salón, convivencia de lo análogo y lo digital, muestrarios en las paredes del paso a paso de un dibujo, computadores con tv, **con videos de You Tube en los que expliquen paso a paso todos los temas, para mostrarles a los estudiantes que necesitan revisar el tema nuevamente, mientras el profesor le explica a otro estudiante. El dibujo debe descargar las responsabilidades del profesor y volverlo una experiencia didáctica.**

¿Qué le ofrecemos al estudiante de Dibujo con el programa Dibujo para la Creación?

Cuando definimos los programas Dibujo para la Creación y Dibujo para la Formalización, tuvimos una discusión con el decano sobre cuál dibujo debe anteceder al otro. Para mí debería ser primero Dibujo para la Creación y luego Dibujo para la Formalización, primero un dibujo que concibe las formas y cómo se relacionan entre sí, una alfabetización en dibujo, agotar cómo son las formas de las cosas, como surgen los volúmenes que dan forma a los objetos y, cuando los estudiantes tengan una capacidad de pensamiento tridimensional, venga el Dibujo 2 (para la Formalización), donde jueguen con las formas que ya dominan para crear productos. Incluiría un tercer dibujo más enfocado a la venta, a impresionar.

¿Cuál es tu opinión sobre la inclusión de las tabletas Wacom en los cursos de dibujo?

Tú puedes dibujar con un pedazo de ladrillo o con un lápiz. Estamos en una transición de lo análogo a lo digital. Lo digital no se apoderará del mundo, ayudará al dibujo, pero el análogo siempre prevalecerá.

Para mí es una convivencia armónica, como si hablaran de la comunidad LGTB, ¿para qué discutir el tema si eso nació con la humanidad? Es parte de lo que somos.

¿Cuál es el perfil del estudiante?

En esa trampa no puedo caer. Tú y yo nos hacemos responsables de ser profesores, pero el estudiante tiene que hacerse responsable de sí mismo. Yo hago lo que yo pueda, por mí, no por el estudiante, porque a mí me hace feliz, me permite estar tranquilo, hago lo correcto. Les pongo todo mi amor, el dibujo para mí es todo en la vida,

Entrevista Luis Fernando Patiño Santa



Luis Fernando Patiño Santa

Ingeniería de Producción. Mágister en Ingeniería con énfasis en Materiales.

Resumen CV / Summary

Se desempeña como docente en la Universidad EAFIT, Medellín Colombia, del 2004 a la actualidad. Coordina la Materioteca, Centro de inspiración en el Edificio de ingenierías. Ha sido galardonado como el mejor profesor del pregrado de Ingeniería de diseño de Producto en el año 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014 y con otros premios como la Mención de excelencia académica en la docencia en el 2003 en la Colegiatura Colombiana de Diseño y con la mención del Maestro Huella, 2002- 2003 en el instituto Politécnico Jaime Isaza Cadavid.

En la siguiente entrevista, el Profesor Luis Fernando Patiño nos cuenta su experiencia con su proyecto sabático, cuyo fin fue el desarrollo de herramientas didácticas para dictar el pensum de “Materiales en diseño”.

Las herramientas pedagógicas son un océano, si se trata de copiar todo lo que se dice es muy difícil porque ya está dicho, porque se encuentra mucha información de la teoría, mas no como aterrizar lo teórico a lo práctico. Luis se concentró en la MOTIVACIÓN para su proyecto. **El proyecto recoge las buenas prácticas del método de enseñanza anterior, y nuevas implementaciones que parten de la investigación.**

Realizó revisión de autores afines al tema: Frida Díaz y Barriga (Estrategias de docentes para un aprendizaje significativo), Joseph Novak, Julio Pimiento (Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje), Howard Gardner, Jose Antonio Marina (Motivación), Ken Robins (El Elemento).

Lo importante por encima del tema a dictar, es que los estudiantes encuentren su lugar en el mundo, que te ayude a ser mejor persona y mejor profesional, y que sucedan de forma simultánea.

“He realizado simbiosis entre Proyecto y Materiales, me he alejado del modelo magistral, pero es un proceso ontológico, me enfoqué en Materiales, pero estando en las otras materias quiero volcarlas al mismo modelo centrado en el estudiante”.

“Mi estrategia era matar el Power Point. Quería que aprendieran de materiales sin que yo tuviera que pararme a presentar los materiales en Power Point”.

Algunas de sus herramientas son: **“Polimeria”** (juego para estudiantes reconocer los polímeros según sus nombres y propiedades), **“Material Box”** (Caja con materiales y elementos para hacer

visible a los estudiantes las propiedades de los materiales), **Videos animados para hablar de los tipos de materiales, Infográficos (Comics para explicar las propiedades de los materiales).**

Entrevista Luis Fernando Sierra Zuluaga



Luis Fernando Sierra Zuluaga

*Diseño Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana.
Coordinador Programa Dibujos en Ingeniería de Diseño de Producto. Docente Programa Dibujos en Ingeniería de Diseño de Producto.*

Resumen CV / Summary

Diseñador Industrial. Desde el año 2003 se desempeña como docente del programa de Dibujos de Ingeniería de Diseño de Producto. Perteneciente al grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (Grid), en conjunto con los profesores Juan Diego Ramos y Nicolás Peñaloza Hoyos.

¿Cuál es tu experiencia con el dibujo?

Desde que tenía 4 o 5 años, yo aprendí a dibujar, me gustaba así que aprendí yo solo. Me *empeliculaba* y me ponía a dibujar los temas que me gustaran, como series animadas, películas. Ya con el colegio, incluso en kínder, la profesora me llamaba al tablero para que le dibujara lo que ella necesitaba explicar. En bachillerato mis padres me ingresaron a Bellas Artes a estudiar Dibujo y Pintura. Ingresé con pereza, no quería ir allá.

¿Según la experiencia que tienes, qué es lo que representa mayor dificultad en el aprendizaje del estudiante al aprender Dibujo básico?

A través de los años, detecté que las habilidades del dibujo eran de un nivel muy bajo. Cuando uno está en kínder, casi todo el mundo dibuja igualito y también es la etapa de mayor exploración de la técnica. Luego al crecer, no se le da la importancia que el dibujo debería tener. El dibujo necesita práctica.

Hay una dificultad asociada al temor que tienen los estudiantes y que va acompañado de la motivación propia, si les gusta tienen una mejor disposición al dibujo. Una habilidad que requiere práctica, por tanto es importante la dedicación, que también la identifiqué como debilidad. **Hay dificultades en la observación y manejo de la motricidad fina, para mejorar el trazo, proporciones, construcción, perspectiva y por último la expresión.**

En el caso nuestro tenemos un reto doble, no sólo de enseñarles a dibujar, sino a usar el dibujo como herramienta para poder diseñar.

¿Cuál es tu percepción sobre la inclusión y uso de las tabletas digitales en los diferentes niveles de Dibujo?

Las tabletas son un instrumento que lo que requiere es una inducción, una capacitación para que se pueda manejar el instrumento. En este caso el lápiz y el software que se puedan usar allí.

¿En qué nivel de Dibujo se debe manejar la tableta digital?

Aprenderla a manejar sí se puede hacer en el primer curso de Dibujo del primer semestre, y es lo que estamos haciendo. Porque es que **una cosa es aprender a manejarla y otra cosa es aprender a dibujar. El aprender a dibujar sí es un problema, porque si yo no sé dibujar en el papel, menos voy a dibujar en Wacom®.**

La promesa del primer nivel de dibujo “Dibujo para la Creación” es **aprender a Dibujar**. En segundo semestre, para que no tengan que aprender a manejar las tabletas Wacom® desde cero, les damos una capacitación en primer semestre mediante monitorías, del manejo instrumental. En el software hay comandos que permitan corregir errores, pero no es la misma soltura que sobre el papel. **Lo que se necesita ante todo es práctica para dominar todos los medios como vidrio, papel, Wacom®.** ¿Cómo podemos garantizar la práctica en los estudiantes? El que debe demandar el uso del dibujo en la carrera como mínimo es el curso de Proyectos, pero si en estos Proyectos la demanda del dibujo es entregar 3 propuestas de la semana 3 a la 4, ahí no se está desarrollando ninguna habilidad. Están realizando dibujos de lo que ellos creen, pero realmente no hay un dibujo. En el modelo que estoy haciendo reviso cómo se piensa en el dibujo para poder diseñar.

¿Pensar para Dibujar es de la competencia de un primer nivel de dibujo o de un segundo nivel de dibujo?

Del segundo dibujo. Esto debe quedar reforzado y demandado en toda una línea de proyectos. Cada vez que lo veo me convengo de que, para poder diseñar, el dibujo está inmerso en el proceso. **Sin dibujar no se puede diseñar.** Diseñar en la modelación es muy caro y problemático. Diseñar en el taller es aún peor. No tiene lógica.

Los tres elementos para un modelo de expresión y de comunicación son: Pensamiento Visual, Pensamiento Creativo y el Pensamiento de Diseño (o al menos el proyectual de diseño). Son los

pensamientos que deberían estar presentes en un dibujo para el diseño. Todos miramos el diseño como forma de expresión, pero no para pensar.

Pero incluso en una etapa previa al dibujo para pensar, ¿cuáles son las habilidades que se deben potenciar, desarrollar o “despertar” para poder dibujar?

Lo que tenemos hoy en el programa. **Primero la Observación es esencial**, ejercicios en los que podamos identificar qué ve cuando observa, qué tan detallista es. Yo sé que la observación es potencial. **El desarrollo de la inteligencia viso espacial**, el razonamiento espacial hay que mirar a ver cómo metemos esto en el programa, con el limitante de tiempo que no nos da, pero no incluirlo como teoría, sino hacer ejercicios en los que ponga en práctica. Hay tests de inteligencia viso espacial que uno podría incluirlos y saber con qué nivel llegan los estudiantes. Hay estudiantes que no han desarrollado esta habilidad y me reconocen que no practican dibujo desde que estaban en kínder. Lo otro es un tema de **proporciones y de trazo**.

¿De dónde surgen y se identifican estas habilidades?

Hay que revisar los papers que hablan sobre la enseñanza del dibujo. Nosotros tenemos que mirar lo que hay del Dibujo incluyendo hasta lo que se tiene del Dibujo Técnico. **Lo básico es la observación, el trazo, manejo de la proporción**.

¿Todas estas son habilidades con el mismo nivel de jerarquía?

Sí. Aunque **lo primero que hay que desarrollar es una muy buena observación, que me permitirá mejorar mi inteligencia viso espacial en la medida que me hará más detallista**. Lo que es esencial en diseño porque debo diseñar hasta el más mínimo detalle. Otro tema importante es aprender a construir el dibujo a partir de la geometría, que lo vayan armando para irlo concibiendo tridimensionalmente.

Veo que definitivamente en los cursos hay que hacer examen. Estoy proponiendo que en primer semestre los módulos queden como están, las nociones más básicas. Pero la evaluación de esto debe ser, recoger el seguimiento y hacer evaluación para ver si sí se están apropiando del conocimiento, porque llegan a segundo semestre y a ellos se les olvidó qué es una perspectiva convergente. Lo que yo sugiero para primer semestre es recoger el seguimiento y hacer un examen de control, tal vez al final de cada módulo, tal vez no del primero porque es muy básico, pero si en los demás, un ejercicio breve, con preguntas, para corroborar que sí se están apropiando del conocimiento. En segundo semestre, el parcial de seguimiento sería un rápido de diseño, que apliquen los conocimientos allí y exponérselos como problema de diseño.

¿Cómo le enseñarías a un estudiante el concepto de Perspectiva?

Primero trataría de verificar que en realidad ese proceso inicial de observación para entender la tridimensionalidad de las cosas, sí esté instalado. Después mirar dentro de lo que ya se sabe del manejo de Perspectiva, hay demasiados tutoriales, un mar de instructivos, físicos, digitales. **Cada profesor puede desarrollar el tema como considere que sea la mejor manera de hacerlo, habría que hacer un análisis exhaustivo con las herramientas que la gente aprende más. Esto es un problema, no he encontrado información sobre herramientas para aprender perspectiva.** Le enseñaría básicamente cómo construir la perspectiva y por qué se construye así.

¿Qué tipo de ejercicios debería haber en Dibujo para la Creación?

Pienso que debería ser de **objetos fáciles de identificar y representar aplicando las técnicas enseñadas.** El final lo hacemos con el fin de que vean ellos la importancia del dibujo en la profesión (aplicación de técnicas en el rediseño de un producto).

En Dibujo para la Formalización (Dibujo de Segundo Semestre) se plantean ejercicios para que los estudiantes diseñen y hagan aplicación de lo que vimos. Este ejercicio lo compilan a manera de booklet, o a manera de poster o incluso evaluación por galería, y los demás opinan sobre lo que ven expuesto. Uno indica qué se va a evaluar y hace partícipes a los demás estudiantes para que evidencien qué está fallando, para ver si se están apropiando del conocimiento. Esto se llama co-evaluar.

OBSERVACIONES:

1. **“una cosa es aprender a manejarla y otra cosa es aprender a dibujar. El aprender a dibujar sí es un problema, porque si yo no sé dibujar en el papel, menos voy a dibujar en Wacom”.**
2. **“La promesa del primer nivel de dibujo “Dibujo para la Creación” es *aprender a Dibujar*”.**
3. **Lo que se necesita ante todo es práctica para dominar todos los medios como vidrio, papel, Wacom**
4. Las habilidades requeridas en dibujo son: **Primero la Observación es esencial proporciones y de trazo. desarrollo de la inteligencia viso espacial**
5. **lo primero que hay que desarrollar es una muy buena observación, que me permitirá mejorar mi inteligencia viso espacial en la medida que me hará más detallista.**
6. **Los ejercicios para primer semestre deben ser: objetos fáciles de identificar y representar aplicando las técnicas enseñadas. (igual que opina Alejandra Velásquez)**

Entrevista Nicolás Peñaloza



Nicolás Peñaloza Hoyos

*Máster en Ciencias de la Administración, Universidad Eafit.
Jefe de Pregrado en Ingeniería de Diseño de Producto.*

Resumen CV / Summary

Ingeniero de Diseño de Producto. Tallerista de la Fundación Secretos para Contar en 2007. Inicia en el 2008 como profesor de medio tiempo del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto, y como asistente de investigación en la línea de Arqueología del Objeto Industrial, perteneciente al grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (GRID), en conjunto con los profesores Juan Diego Ramos y Luis Fernando Sierra.

Desde 2012, se desempeña como jefe de carrera de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT y como profesor de las asignaturas Historia y Teoría del Producto y Dibujo para la Formalización.

¿Cómo has estado relacionado con el programa Dibujo para la Creación del Programa de Ingeniería de Diseño de Producto?

Solamente como jefe. Cuando fui estudiante del programa Ingeniería de Diseño de Producto, la materia se llamaba “Dibujo y Expresión Gráfica” que era una materia con una intensidad horaria de 4 horas semanales (*2 veces a la semana con duración de 2 horas*) en primer semestre. Era la única materia de Dibujo junto con Dibujo Técnico, aunque Dibujo Técnico para efectos metodológicos es otra cosa, aunque comparte cierto desarrollo de habilidades.

La nueva concepción que se tiene de las asignaturas de Dibujo partió desde 2007, cuando no me encontraba en la Universidad. Hoy soy profesor de Dibujo para la Formalización. En esta materia, que se dicta en el segundo semestre de Ingeniería de Diseño de Producto, ha habido algunos cambios que han sido consultados con el coordinador de Dibujos Luis Fernando Sierra. Lo que se pensó para esta asignatura es qué nivel, capacidades y habilidades mínimas debe tener una persona cuando llega a esta materia. Quien no las cumple no pasa, pero aún estamos en el ajuste de la evaluación. Tomamos esta premisa y los contenidos que se brindan en Dibujo para la Creación (Dibujo dictado en Primer semestre de Ingeniería de Diseño de Producto) como un input. Cuando inicié con Dibujo para la Formalización implementé un examen de diagnóstico que nos permita tener información sobre qué puede hacer un estudiante desde el primer día que llega al segundo nivel de Dibujo.

Mi relación ha sido como acompañante y como jefe. Como jefe si tengo unas preocupaciones, ya que tengo la responsabilidad de velar por un cumplimiento de una promesa. Cuando se llega a una materia se hacen promesas y, es una promesa en doble sentido porque el estudiante tiene que cumplir una promesa enorme, y en dibujo más. Pero también cuando uno es jefe tiene que tener

control y velar por estos temas, **respetando la forma en que cada profesor hace las cosas**. Ha habido inquietudes acerca de cómo se hacen las cosas, pero eso se ha trabajado poco a poco.

Una materia debe enfocarse en lo esencial. Nosotros por ejemplo, nos enfocamos en superficies complejas y a ellos les da muy duro. Un estudiante debería conocer el concepto de perspectiva convergente y particularmente el de dos puntos de fuga que es el más usual en diseño, porque ¿para qué perspectiva en 3 Puntos de Fuga?, uno puede contar que existe, pero no es el usual.

- *¿Tú conoces el libro "How to Draw"?* - Este se convirtió en el libro guía de Dibujo para la Formalización. **Su autor Scott Roberson parte de los ejercicios más básicos de trazo, los ejercicios más básicos de perspectiva, te explica todos los conceptos de perspectiva**, no lo he leído porque a veces siento que sobra, enseña a dividir, multiplicar el espacio...**te enseña cómo graficar los sólidos. Hay unos links, videos de clases magistrales con él, explicándote cómo dibujar.**

¿Cómo fue tu experiencia con el dibujo tridimensional?

Esta pregunta es supremamente interesante. Nosotros tenemos que preguntarnos ¿Cómo hacemos para facilitarles a los estudiantes un proceso que para nosotros ha sido muy largo? Tengo hermanos mayores, particularmente uno de 8 años mayor, del cual aprendí a tallar madera, a dibujar, él era mi héroe. En esta época aún manejábamos tecnologías manuales, como escribir a mano. Los problemas de motricidad que veo hoy en los estudiantes son porque ya no escriben a mano, y porque los colegios eliminaron la asignatura dibujo.

Estamos hablando de un bache generacional muy teso. Yo crecí en los 80's y 90's, queriendo marcar los casetes con los logos de las bandas de música. En el colegio había dibujo con mucho enfoque a la ilustración a partir de la observación. Uno empieza a desarrollar la lógica por observación de cómo se comporta la perspectiva.

El insumo en la u era diferente. El profesor era Santiago Acosta, el tema de perspectiva era más técnico, trataba de ubicar planos y ejes en el espacio, pero todos veníamos ya con el concepto de perspectiva en la cabeza. En realidad se trataba del dominio del espacio, para ubicar elementos en un proyecto. Una cosa es hacer dibujos de muestra y lo otro es hacer dibujos propios. Yo vine a tener mejor dominio de perspectiva cuando fui profesor de dibujo y me tocó empezar a estudiar. Yo ya lo incluía en los dibujos, pero necesitaba hacerlo más consciente, más teórico. Lo otro era de sentido común, muy intuitivo.

¿De dónde nació tu motivación para dibujar?

Yo soy generalista, yo soy horizontal, me gusta saber de todo un poco, pero no a profundidad. Es sumamente complejo. La pregunta es, **¿es posible enamorar a alguien de algo que no le gusta, que nunca le ha gustado?** ¿Habrá alguien capaz de hacerme tomar a mí gusto por las rancheras? **Tendría que ser una cosa personalizada**, hacerme ver las razones por las que podría gustarme. La gran pregunta sería, ¿Cómo hacemos para que los estudiantes se enamoren, y no sólo eso, sino que toleren la frustración? Al comienzo ningún dibujo queda bien hecho. Hasta la primera arepa que uno hizo se quemó.

¿Hay alguna otra manera en la que se pueda aprender Perspectiva?

Que yo sepa no. En general, en cuanto al aprendizaje del dibujo, hemos descubierto un problema en cuanto a la bibliografía científica, ya que se encuentra muy poco. El problema del dibujo ha sido más que todo abordado desde el arte. El conocimiento que tenemos aún es intuitivo, falta mucho ahí.

La observación, la réplica, el razonamiento espacial, son las bases fundamentales. A mí no me preocupa el problema del dibujo como problema operativo, creo que hay muchas herramientas y creo que cada quien debe tomar las que les gustan, hay gente que se adapta con un lápiz para sacar un tornillo, otros con un destornillador preciso.

Las herramientas hay que pensarlas como una caja de elementos disponibles que tú puedes utilizar en un momento determinado. Ahora, que yo sepa, para el aprendizaje de la perspectiva, otras herramientas que yo conozca...no. Pero, **herramientas para construcción de la perspectiva hay muchas.**

Sobre la propuesta de hacer un test de diagnóstico. ¿Por qué no ha migrado a Dibujo para la Creación cuando ya existe en Dibujo para la Formalización?

Por una razón muy sencilla: Porque nos basamos en cuál es el objetivo de que una persona que está estudiando una carrera proyectual de IDP sepa dibujar, y ¿qué tiene que saber dibujar? ¿Cuáles son las habilidades?

Esencialmente, la gran preocupación con el dibujo en el diseño es: **Yo no tengo que ver un artista, no tiene que dibujar bonito. La preocupación es que el dibujo me sirva como uno de los 3 lenguajes que tengo que tener como ingeniero.** Entendamos lenguaje no sólo como medio

de comunicación sino como medio de pensamiento. Estos son: *Lenguaje Verbal (que día a día se va puliendo)*, *el Lenguaje Visual (para pensar las ideas y concebirlas)* y *el Lenguaje Matemático*.

Primero quiero dar contexto a por qué el ejercicio de diagnóstico es así: Detectamos que los estudiantes dibujan muy bien en las materias de Dibujo, pero por fuera no es así. La pregunta esencial que nos hacemos es: ¿Esto por qué pasa? Y una de las hipótesis que existen y que es la más probable hasta que no tengamos otro hecho fehaciente que lo niegue es: **Los cursos de dibujo tenían un esquema basado en adquisición de conocimientos y un cumplimiento de tareas. Y si yo hablo de adquirir un lenguaje, el lenguaje no es sólo para comunicarse, también es para pensar.** Entonces cuando le pido al estudiante el desarrollo del ejercicio de dibujar "X" cosa o diseñar "X" cosa, yo necesito ver cómo el cerebro es capaz de solucionar el problema a través del dibujo.

Es entonces así como se diseña el ejercicio de diagnóstico para Dibujo para la Formalización: *Dibujar un dado en perspectiva convergente, con bordes redondeados y números en bajo relieve.* Uno mide aquí el conocimiento de las perspectivas convergentes, también la capacidad del razonamiento espacial en el sentido de la proporción y otras herramientas como manejo de elipses. Es un ejercicio muy sencillo que tiene muchas variables de evaluación. Este ejercicio no es para realizarlo en Dibujo para la Creación, y de hacerlo, debería ser diferente.

¿Cuál es la promesa que ofrece el Curso de Dibujo para la Creación?

La promesa del curso de dibujo tal como está propuesta hoy es: **Hemos detectado unas generaciones que tienen una debilidad (aunque ese nombre no sería el adecuado) o un desarrollo más lento de la conexión cerebro/mano. Esto tiene una razón, son generaciones nativo-digitales.** Inmediatamente se evidencia un cansancio muscular en la mano. En generaciones como la nuestra teníamos que marcar casetes y hacer otras actividades que desarrollaban la habilidad y entrenaban la mano. **Dibujo para la Creación tuvo que retroceder a empezar a entrenar un desarrollo psicomotor del dominio de la musculatura de la mano para hacer un trazo coherente.** En segundo lugar, el tema de la pantalla plana parece ser, tiene una consecuencia y es la dificultad del pensamiento tridimensional. Luis Fernando Sierra presenta un caso en el que un estudiante no es capaz de visualizar el dibujo de un cubo en isométrico, lo ve como una telaraña. Esto evidencia que no hay registro de representación tridimensional. **La orden que se dio a coordinación del programa de Dibujos desde mi cargo como Jefe de Carrera por estas evidencias presentadas fue: Dibujo para la Creación se enfocará en desarrollo de habilidades de la mano, desarrollo de habilidades tridimensionales**

Y que los estudiantes al final del semestre puedan realizar figuras básicas en perspectiva convergente. Esto es todo, no más.

Dibujo para la Formalización lo que enseña es a usar las habilidades adquiridas en Dibujo para la Creación, para crear y generar formas nuevas. Dibujo para la Formalización es para diseñar, para utilizar en el proceso de Diseño de Productos, todas las evaluaciones son ejercicios proyectuales. Dibujo para la Creación es un dibujo para aprender a Dibujar.

En Dibujo para la Formalización teníamos un error en la evaluación, Dimos mucho valor porcentual a las notas de seguimiento, mientras que los ejercicios proyectuales de mayor rigor y exigencia tenía poco peso en la calificación. En un curso como estos hay que tener escalas de valoración de la habilidad, en cuyo nivel más básico está la NO HABILIDAD, o “Habilidad 0”, esto sería como ingresa el estudiante al pregrado. Lo ideal sería alcanzar un nivel en el que los dibujos me quedan bien y logro pensar un concepto, dibujar alternativas, tomar decisiones sobre formas. No queremos artistas, sólo que dibujen bien y piensen a través del dibujo. El tema es que el dibujo no debe ser sólo para la materia de Dibujo. Hay que trascender las áreas de Dibujos y llevarlo a Proyectos.

El hecho de llevar los dibujos hacia las materias “Proyecto” ha sido una labor complicada. En la administración se deben manejar egos, posiciones, estructuras, etc. Evidentemente somos un programa ambicioso, cuando prometemos que los proyectos finalizan en un modelo funcional, el estudiante se enfoca en la fabricación de un prototipo funcional, no al producto.

Hace poco realicé un cuestionamiento y lo lancé en una reunión con el fin de generar reacciones y opiniones: ***Si los estudiantes han logrado hacer proyectos y productos exitosos sin la necesidad de dibujar, ¿Sí es realmente necesario el dibujo para diseñar?***

¿Qué renunciaciones se han hecho en cuanto temas del micro-curriculum en las asignaturas de Dibujo? ¿Qué deja de ser esencial si se enfoca en la nueva promesa del programa?

En dibujo para la Formalización hemos renunciado a ciertas cosas. ***Renunciamos al render fotorealista hecho a mano. Enseñar esto hoy en día es una tontería, es un anacronismo.*** Dibujo para la Formalización se enfoca hacia el sketch y específicamente dos tipos: Un primer sketch muy personal y exploratorio, cuya finalidad es razonar a través de él. El segundo es uno de presentación. Pero el dibujo de Dick Powell ya no aplica, porque ya es esencial hacer una modelación y el software te hace un render superior al que puedes hacer a mano. **Ni siquiera en Wacom realizamos renders.** En Dibujo para la Formalización nos enfocamos en las habilidades, no en las herramientas. Trabajamos en marcadores, Lápiz, en Wacom, pero tengo que garantizar que un graduado al sentarse frente a un cliente con sólo un lapicero y una servilleta,

le pueda presentar y explicar ideas a través del dibujo. “Si yo lo formo solamente para hacer cosas en Wacom, lo embalo”. No todas las empresas tienen Wacom. Esto sucedía con el software de Modelación 3D “CREO”, que en las empresas no era común tener este tipo de programas. La idea es que el estudiante no se “embale”. Para desarrollar la habilidad, se ponen ejercicios en diferentes técnicas como papel, marcador, Wacom®, etc.

Para mí el tema del dibujo tiene una razón fundamental, y es económica. Es más barato dibujar a mano mil alternativas que desarrollarlas en un software. Esto lo explico en el curso. Los estudiantes que manejan la forma de manera avanzada lo entienden. La modelación es para realizar diseño de detalle, para parametrizar bien. Antes de esto es el dibujo, que es más fácil, con un mínimo de recursos (por ejemplo, no hay pago de licencias). **Lo que hace Wacom® es, NO REEMPLAZA LA HABILIDAD, tienes que dibujar exactamente igual. Pero te da economía de recursos, te permite corregir el error a través de capas.** No te exige tener un abanico de colores, todo lo tienes en el software. Es más como una herramienta, no una técnica diferente. Tal vez lo diga muy a la ligera, pero lo he percibido así y así lo explico a mis estudiantes. **El enfoque debe ser hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento a través del dibujo.** Si esto es así, te pueden poner una piedra y eres capaz de hacer algo. No importa la herramienta. He percibido en los estudiantes que prefieren hacer el boceto a mano y el tema de sombreado y color en la Wacom®. Ahí constato que es un tema de ahorro de materiales.

¿Has tenido resultados positivos con estos cambios?

Sí, lo hemos percibido los profesores en cuanto a las habilidades. El principal cambio que hemos tenido en dibujo para la Formalización es enfocar los ejercicios a ejercicios de la vida real, ya no son abstractos.

Hay un tema que aún está pendiente y no hemos llegado a una solución, y es tratar de no condenar el error. El dibujo puede resultar frustrante, el primer dibujo que uno traza no será el único ni el perfecto. **¿Cómo plantear un sistema que nos permita evaluar un progreso del estudiante sin castigarlo por la equivocación?** pero poniéndole un reto, un tiempo límite en el cual debe alcanzar la meta. Hacer retroalimentaciones. Intenté algo como esto, con un diario de aprendizaje en el que el estudiante reflexione sobre lo hecho.

¿Cómo debe ser la evolución de Dibujo para la Creación?

No tengo la respuesta, pero no me preocupa tanto. Tengo claro el flujo, la primera materia (Dibujo para la Creación) debe tomar los estudiantes de un *nivel A* y llevarla a un *nivel B*. En el *nivel B* se tienen las habilidades mínimas para representar problemas 3D. Luego dibujo para la Formalización

le da un enfoque hacia la carrera. Dibujo para la Creación se tiene que encargar de hablar de la ingeniería en general. **El problema de Dibujo para la Creación es dar habilidades necesarias para comprender el mundo tridimensional y saberlo representar, lo que es vital para cualquier persona que se enfrente a un problema proyectual.**

¿Hay alguna semejanza entre Dibujo Técnico y Dibujo Para la Creación?

Dibujo técnico hace parte de un lastre de una formación clásica en Ingeniería, con mayor enfoque mecánico. Dibujo técnico se enfoca en el plano y lo que puedo representar en él. Ya no estamos en una era de tecnología mecánica, no es la que tiene influencia en la cotidianidad de la gente. Yo soy partidario de que, una muy buena modelación te genera unos excelentes planos. **Para mí el dibujo técnico es anacrónico.**

¿Cuál debe ser el rol del profesor en la actualidad?

En la Universidad de Purdue se dieron cuenta de que hay materias en las que el profesor da contenidos que ya están disponibles en la WEB y de forma gratuita. Se cuestionaron entonces para qué estaba el docente si los contenidos de la materia tenían difusión en redes y al alcance de todos. La educación no puede continuar así, tenemos abundancia de información. Si quieres realizar buenos renders, se puede ingresar a los tutoriales de Robertson, Spencer Nugent y otros. **Los contenidos ya existen, no podemos enfocar el curso en esto.**

Los profesores deben ayudar a pensar, a hacer conexiones, a discernir de la información relevante y la irrelevante, a hacer retroalimentación de los proyectos que realizan. Esta es la clave, por lo que ponemos proyectos de diseño en dibujo así parezca extraño. No es normal que un parcial de dibujo sea un proyecto de diseño, pero lo que como profesor requiero es evaluar en la práctica. Formar seres pensantes. El profesor tiene un rol fundamental que se desglosa en varias actividades, a) Hacer conexiones con la profesión, más en los primeros semestres donde no es tan claro para el estudiante, b) Retroalimentar y, sobre todo c) Ayudar a cada uno de los estudiantes a encontrar su lugar en el mundo. Uno realmente no tiene nada que enseñarles. Solo ayudarles a que puedan elaborar sus búsquedas y retroalimentar un trabajo de acuerdo a unos estándares que tiene la profesión y la Universidad.

Este rol y la nueva definición del programa de Dibujo se encuentran alineadas completamente al proyecto institucional que tiene la Universidad.

¿Cuál debe ser el rol del Estudiante?

El estudiante tiene un **gran potencial de trabajo colaborativo**. Estas redes son efímeras, pero tienen gran poder. Los profesores no entendemos esto aún, por esto aún hacemos exámenes en los que los estudiantes deben estar vigilados. El examen final de Historia y Teoría se trata de llevar y sacar todo lo que usted quiera, para responder dos preguntas, porque el reto está en hacer conexiones.

OBSERVACIONES

1. Verificar dominio de conceptos a través de evaluaciones.
2. Se recomienda el uso de las tabletas digitales Wacom® para un segundo nivel de dibujo, donde el dibujo es para diseñar (en una fase de sketch persuasivo)
3. Wacom pasa a un segundo plano, porque el enfoque no debe estar en la herramienta, sino en la habilidad de pensamiento para dibujar. Pero si se puede plantear su inclusión para un dibujo 2 en una fase de sketch de presentación.
4. Estudiar al estudiante, entenderlo.
5. Es claro que el acto de dibujar es también un acto de pensar, pero para llegar a utilizar el dibujo como lenguaje para representar ideas y pensar a través del dibujar, hay que desarrollar antes la habilidad que no presentan los estudiantes que llegan al primer nivel de dibujo. En un primer dibujo se desarrolla la habilidad, en un segundo nivel de dibujo que se tiene la habilidad, se muestra el para qué, a través de ejercicios proyectuales en los que el dibujo está al servicio del proceso de diseño de producto para explicar propuestas de diseño.
6. **Dibujo para la Creación tuvo que retroceder a empezar a entrenar un desarrollo psicomotor del dominio de la musculatura de la mano para hacer un trazo coherente.**
7. **La orden que se dio a coordinación del programa de Dibujos desde mi cargo como Jefe de Carrera por estas evidencias presentadas fue: Dibujo para la Creación se enfocará en desarrollo de habilidades de la mano, desarrollo de habilidades tridimensionales y que los estudiantes al final del semestre puedan realizar figuras básicas en perspectiva convergente. Esto es todo, no más.**
8. **Dibujo para la Formalización lo que enseña es a usar las habilidades adquiridas en Dibujo para la Creación, para crear y generar formas nuevas.**
9. **Dibujo para la Formalización es para diseñar, para utilizar en el proceso de Diseño de Productos, todas las evaluaciones son ejercicios proyectuales. Dibujo para la Creación es un dibujo para aprender a Dibujar.**
10. **El hecho de llevar los dibujos hacia las materias “Proyecto” ha sido una labor complicada.**

11. **Dibujo para la Formalización nos enfocamos en las habilidades, no en las herramientas**
12. “Si yo lo formo solamente para hacer cosas en Wacom, lo embalo”. No todas las empresas tienen Wacom
13. Es más como una herramienta, no una técnica diferente. Tal vez lo diga muy a la ligera, pero lo he percibido así y así lo explico a mis estudiantes. **El enfoque debe ser hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento a través del dibujo.**
14. Algo que debe cambiar es el sistema de evaluación, no condenar el error. Hacer al estudiante capaz de autoevaluarse.
15. **El problema de Dibujo para la Creación es dar habilidades necesarias para comprender el mundo tridimensional y saberlo representar, lo que es vital para cualquier persona que se enfrente a un problema proyectual.** Luego dibujo para la Formalización le da un enfoque hacia la carrera.
16. **Los contenidos ya existen, no podemos enfocar el curso en esto.**
17. **Los profesores deben ayudar a pensar, a hacer conexiones, a discernir de la información relevante y la irrelevante, a hacer retroalimentación de los proyectos que realizan.**
18. El profesor tiene un rol fundamental que se desglosa en varias actividades, a) Hacer conexiones con la profesión, más en los primeros semestres donde no es tan claro para el estudiante, b) Retroalimentar y, sobre todo c) Ayudar a cada uno de los estudiantes a encontrar su lugar en el mundo. Uno realmente no tiene nada que enseñarles. Solo ayudarles a que puedan elaborar sus búsquedas y retroalimentar un trabajo de acuerdo a unos estándares que tiene la profesión y la Universidad.

Entrevista Estudiantes del programa Ingeniería de Diseño de Producto de TU Delft (Holanda)



Charlotte Geerard and Godelieve Noa Franssen

*Product Design Engineering' students.
TU Delft, Holland.*

¿Can you describe how are 3D and Perspective Drawing lessons in TU Delft?

The Drawing classes at TU Delft are 10 weeks long; we take two courses in 10 weeks. Classes are usually pretty long, up to 4 hours with a break. It is because it really takes a lot of time to learn 3D and perspective drawing. Also the groups are smaller (compared to groups in Colombia, with 25 students top).

3D drawing lessons begin with a little bit of context, you get to see an introduction on perspective basics, but we don't spend too much time on it, because we have already seen it in high school. In fact, we don't draw the horizon line and Vanish Points, because we have already seen that in High School. The first topic we see in the course is 3D drawing; **we start immediately with 3D drawing, mostly basic shapes.**

Classes are usually about the teacher drawing a product, **a real tangible and very simple product (i.e. a toaster)**, and you watch how he does it, he usually asks all to join him over the table so you get **to watch the step by step procedure of how he would do it. This is how you learn a systematic way of drawing. Afterwards, the teacher encourages us all to draw the same product.** No matter what the outcome is, the teacher is always giving confidence, even if it is the ugliest drawing, he would say things like *"It's very interesting, very original. However, ¿do you see this movement of the line right here? I think we may improve on that"*. It is clear that the aim of the course is to learn to communicate, but you do not need to have talent.

Ellipses are free hand drawn, never with template. We learn how to build them. We are also taught to "feel the shape", which is to have control over your lines and strokes. It is also prohibited to use a pencil, we only get to use fine line pen, to gain confidence on strokes.

Entrevista Sara Loaiza, Monitora de Dibujo para la Creación.



Sara Loaiza

Egresada de Ingeniería de Diseño de Producto. Monitora de Dibujo para la Creación. Estudiante de Comunicación Gráfica Publicitaria.

¿Cuál ha sido tu experiencia con el dibujo?

Yo creo que yo nací con eso, sobre todo por parte de mi papá, el también pinta. También estuve en clases de manualidades, mi mamá quería que estuviera en contacto con las artes y el deporte.

¿Cuál es tu opinión sobre el curso de Dibujo para la Creación?

Como he sido monitora de varios profesores, me parece que algunos profesores deberían ser enfocados en el dibujo para la creación, no dibujo técnico porque para esto ya vemos una materia. Esta clase siento que es más para aprender a soltarse en el trazo. El tema de las planas de trazos es súper chévere e importante, así todos los estudiantes creen que es lo peor, es súper importante porque suelta el trazo.

Sobre el módulo de perspectiva, ¿Cómo se la enseñarías a alguien más?

Es importante el tema del encuadre. Yo me creo el cubo en mi mente, pero para quienes no saben dibujar puedan proporcionar la figura.

¿Qué ejercicios son útiles para el aprendizaje de la Perspectiva?

He tenido que hacer carros, zapatos, linternas. Me parece chévere, porque **eran cosas reales, que tenía que llevar a clase. Muchas veces, no somos capaces de imaginar el producto, así que es mucho más fácil cuando uno lo tiene en la mano.**

ANEXO 4. SESIÓN CREATIVA CON MONITORES DE DPC

FICHA TÉCNICA SESIÓN BRAINSTORMING CON MONITORES DE DIBUJO PARA LA CREACIÓN	
Item	Descripción
Objetivo de la Sesión	<p>1. Conocer la percepción de los monitores del curso Dibujo para la Creación sobre la enseñanza de Perspectiva en el curso de dibujo básico y las herramientas pedagógicas empleadas actualmente.</p> <p>2. Aprovechar la cercanía de los monitores con los estudiantes para el diseño de una herramienta pedagógica “cercana” a los estudiantes y que implemente recomendaciones y observaciones positivas y negativas que los monitores han recopilado de los estudiantes sobre el material pedagógico.</p> <p>3. Los monitores tienen formación en Ingeniería de Diseño de producto, así que también se puede capitalizar su estructura de pensamiento para aportar ideas que impactarán el diseño de la herramienta.</p>
Metodología	Group Brainstorming / Cualitativa
Moderador/Facilitador	María Fernanda Suescum Quezada
Fecha de Realización	29 de Julio de 2016
Población Investigada	<ul style="list-style-type: none"> Monitores Activos del curso Dibujo para la Creación del programa Ingeniería de Diseño de Producto.
Participantes/Asistentes	<ul style="list-style-type: none"> Luis Fernando Sierra Zuluaga: Coordinador del Programa de Dibujo en Ingeniería de Diseño de Producto. Andrés Felipe Moreno Londoño (Monitor de Dibujo para la Creación) Sara Ángel Gómez (Monitor de Dibujo para la Creación) Andrea Muñoz Pérez (Monitor de Dibujo para la Creación) Juan Manuel Gutiérrez Carmona (Monitor de Dibujo para la Creación)

Resumen Ficha Técnica

Moderador/Facilitador: María Fernanda Suescum Quezada

Fecha de Realización: 29 de Julio de 2016

Metodología Empleada: Group Brainstorming / Cualitativa (sesión de grupo)

Población Investigada:

- Monitores Activos del curso Dibujo para la Creación del programa Ingeniería de Diseño de Producto.

Participantes/ Asistentes:

- Luis Fernando Sierra Zuluaga: Coordinador del Programa de Dibujo en Ingeniería de Diseño de Producto.
- Andrés Felipe Moreno Londoño (Monitor de Dibujo para la Creación)
- Sara Ángel Gómez (Monitor de Dibujo para la Creación)
- Andrea Muñoz Pérez (Monitor de Dibujo para la Creación)
- Juan Manuel Gutierrez Carmona (Monitor de Dibujo para la Creación)

Objetivo de la Sesión Creativa:

1. Conocer la percepción de los monitores del curso Dibujo para la Creación sobre la enseñanza de Perspectiva en el curso de dibujo básico y las herramientas pedagógicas empleadas actualmente.
2. Aprovechar la cercanía de los monitores con los estudiantes para el diseño de una herramienta pedagógica “cercana” a los estudiantes y que implemente recomendaciones y observaciones positivas y negativas que los monitores han recopilado de los estudiantes sobre el material pedagógico.
3. Los monitores tienen formación en Ingeniería de Diseño de producto, así que también se puede capitalizar su estructura de pensamiento para aportar ideas que impactarán el diseño de la herramienta.

Perfil de los asistentes:

El monitor de Dibujo Básico (Dibujo para la Creación), es un estudiante activo y matriculado en el pensum de Ingeniería de Diseño de Producto y que ya cursó las materias de Dibujo que son requisito de la carrera. Un monitor de Dibujo para la Creación se destaca por su comprensión y capacidad de aplicar y replicar conocimientos básicos de dibujo, entre los cuales se encuentra de manera prioritaria, la teoría y práctica de La Perspectiva. La selección de este estudiante destacado se realiza para generar un acompañamiento en los nuevos estudiantes que cursan por primera vez (o en algunos casos que repiten el curso) de una figura cercana y accesible para ellos, quien pueda hacerles un seguimiento desde la posición de un estudiante y ser un apoyo en la resolución de dudas y tareas. El monitor es entonces la mano derecha del guía que imparte conocimiento en el espacio de clase y un apoyo en horas extra-clase.

Introducción

Como parte de la investigación y siendo consecuentes con la metodología *Action Research*, este proyecto se apoya en todos los actores importantes que puedan aportar positivamente en el diseño de esta propuesta.

Se realizó entonces una Sesión Creativa (Group Brainstorming) con los monitores de la asignatura Dibujo Básico (Llamada en el Pensum actual Dibujo para la Creación). A continuación se detalla la información recopilada en la sesión creativa, sus hallazgos y conclusiones.

Desarrollo

En primer lugar se realizó una introducción del Moderador y el objetivo de la sesión creativa.

Primera Actividad: Story Board

Como primera actividad para desinhibir a los asistentes, se solicitó a cada uno que generaran un Story Board que relatara cuál ha sido su historia con el dibujo: *¿Cuál fue su primer acercamiento? ¿Qué momentos de su vida se relacionan con el dibujo?* Este storyboard daría insights importantes sobre la educación en dibujo, si desde pequeños cuentan con la habilidad, qué experiencias positivas los hicieron permanecer dibujando, qué funcionó para ellos y qué los ha marcado positiva/negativamente en su aprendizaje. Esto también podría llegar a dar pautas de herramientas efectivas para el aprendizaje en el dibujo. Para la actividad del Story Board se destinaron 15 minutos, ya que la calidad del dibujo no era prioritaria, eran de esperarse sketch rápidos y conceptuales cuyo objetivo fuera apoyar la narración de cada asistente.

Luego de la generación de este Story Board, cada uno de forma individual compartió su Story Board a medida que lo narraba. A continuación se describe el relato de cada participante sobre la experiencia personal con el dibujo:

Relato Andrés Felipe Moreno Londoño:

“Cuando estaba pequeño veía mucha televisión, me acuerdo del señor que hacía cuadros muy rápido (hace referencia a Bob Ross en su programa “The Joy of Painting”⁴). También desde muy pequeño veía a mi hermano que le gustaba dibujar, dibujaba dinosaurios. Mi papá también dibujaba y le gusta pintar. En el colegio tuve la experiencia nuevamente con Dibujo técnico y me gustaba, pero era muy rígido. Recuerdo mucho el programa de televisión “Art Attack!”⁵ Lo veía mucho. En la universidad tuve clases de Dibujo enfocado al diseño de productos...y ahí conocí las tabletas Wacom, que para mí, son lo mejor”.

⁴ **The Joy of Painting** Fue un programa de televisión en el que su anfitrión Bob Ross enseñaba técnicas de Pintura y Paisajismo. Recuperado de: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Joy_of_Painting el 02/05/2017

⁵ Art Attack (o ArteManía en algunos países de Hispanoamérica) fue un programa británico de televisión infantil sobre manualidades. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Art_Attack el 02/05/2017.



Story Board realizado por el monitor Andrés Felipe Moreno Londoño.

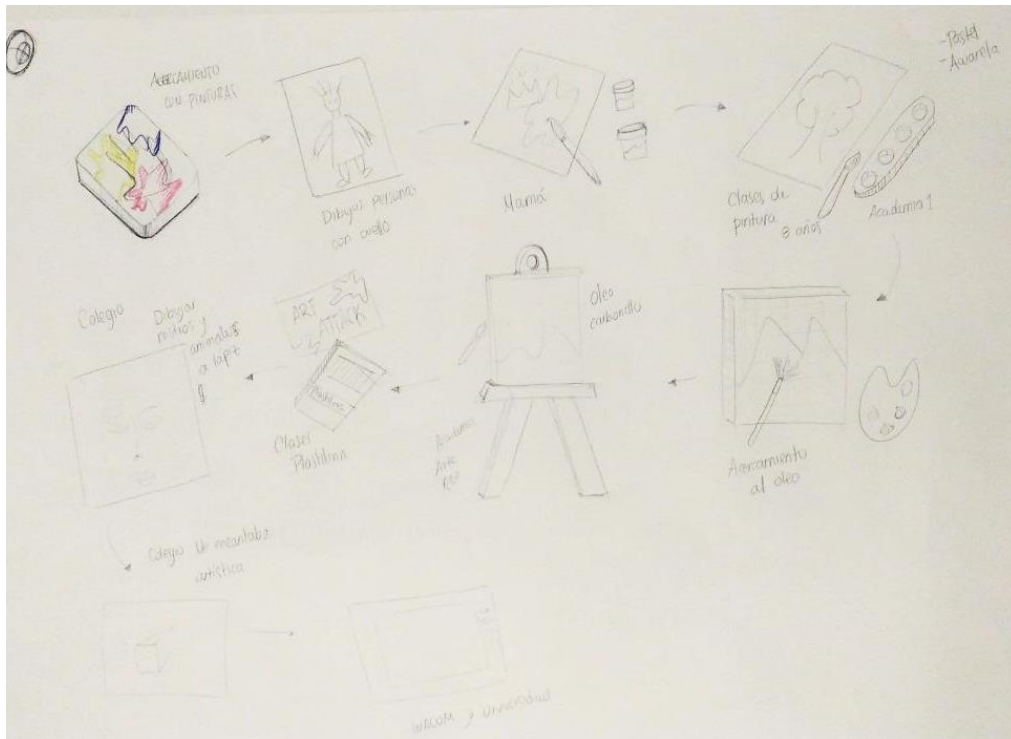


El Monitor Andrés Felipe Moreno Londoño realizando su Story Board.

Relato Andrea Muñoz Pérez:

“Comencé experimentando con pinturas, en la guardería tuvieron una gran impresión mía porque dibujaba a las personas con cuello, algo de lo que mi papá vive muy orgulloso. Mi mamá, que también pintaba, me ingresó a clases de pintura con pastel y acuarela. Seguí formándome en academia con otras técnicas como óleo. También veía mucho el programa “Art Attack!”, me gustaba mucho las manualidades que hacían. Estuve también en un curso para hacer figuras con

plastilina y en el colegio me encantaba la clase de artística. Ahora me encanta dibujar en la tableta”.



Story Board realizado por la monitora Andrea Muñoz Pérez.



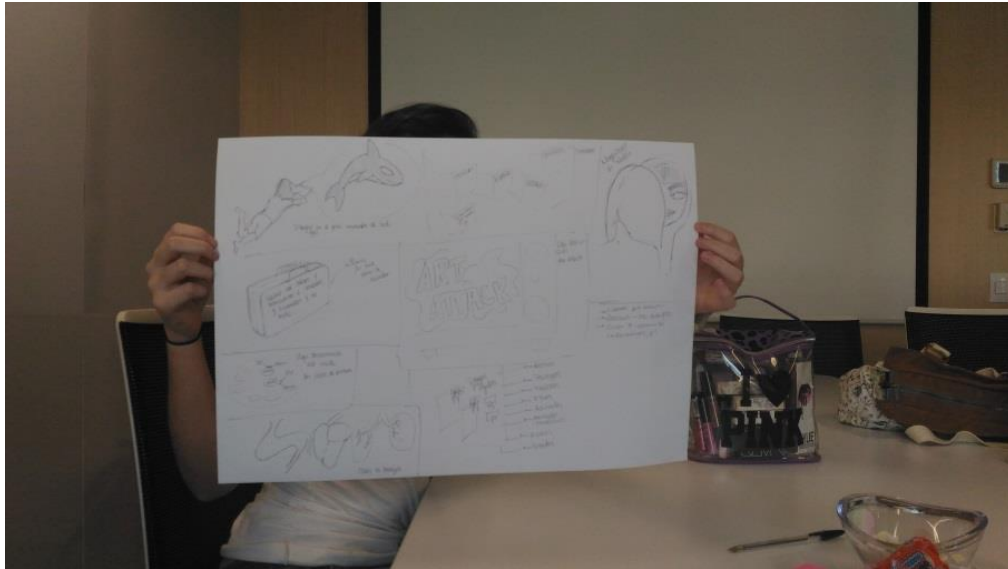
La Monitora Andrea Muñoz Pérez enseñando su Story Board.

Relato de Sara Ángel Gómez:

“Todo comenzó cuando era pequeña. Me acostaba en el suelo y hacía dibujos en un cuaderno, dibujaba lo que veía, eran dibujos de todo tipo. Cuando entré al colegio yo misma hacía las portadas de mis cuadernos. Otro momento que me impactó fue cuando vi la película Mulán y quise imitar su maquillaje. Recuerdo que veía mucha televisión (aún lo hago) y no me perdía el programa “Art Attack!” en Discovery Kids. También recuerdo la maleta que venía con colores, marcadores y acuarelas...Nunca la tuve, pero la amaba. En clases de Biología dibujaba todos los órganos con detalle y me encantaba hacerlo. También hice muchas tarjetas y dibujos para regalos con todo tipo de motivos, flores, paisajes, animales...”



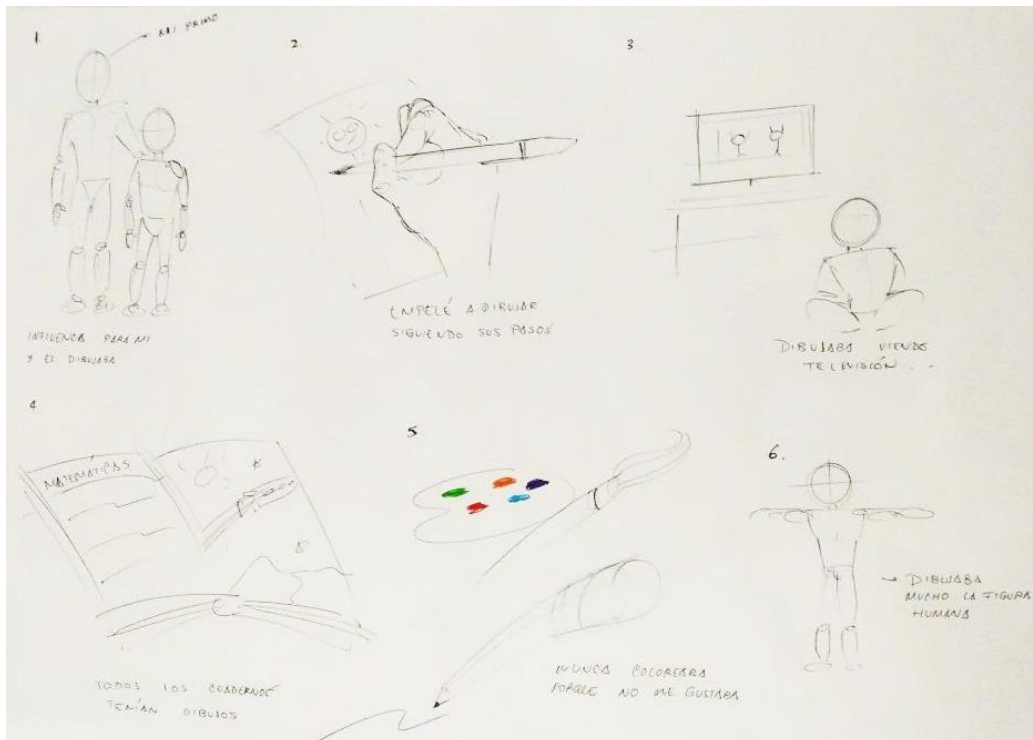
Story Board realizado por la monitora Sara Ángel Gómez.



Monitora Sara Ángel Gómez enseñando su Story Board.

Relato de Juan Manuel Gutiérrez Carmona

“Comencé influenciado por mi primo, que dibuja súper bien. Empecé a dibujar siguiendo los pasos que él me indicaba. Dibujaba también viendo televisión. Rayaba mucho en todos mis cuadernos, todos tenían dibujos y siempre eran dibujos a línea, no me gustaba colorear, eso sí, me gustaba mucho dibujar figura humana”.



Story Board realizado por el monitor Juan Manuel Gutiérrez Carmona.



El monitor Juan Manuel Gutiérrez Carmona realizando su Story Board.

Hallazgos comunes resultantes de la primera actividad Story Board

- Es recurrente en los relatos de los monitores, la presencia de una persona cercana, que hace las veces de figura inspiracional e influenciadora en cuanto al aprendizaje del dibujo. Es alguien a quien admiran y quieren imitar.
- **Rol de la televisión Educativa:** Programas de manualidades educativos como “Art Attack!” y “The Joy of Painting” del artista Bob Ross, son para este grupo un acompañamiento en su educación, así como parte de su entretenimiento al crecer. Estos programas significan una manera divertida de aprender a dibujar.
- **La verdadera Importancia del programa “Art Attack!”:** Lo interesante de este programa es que muestra cómo a través de materiales y objetos cotidianos se pueden crear manualidades, detonando la creatividad de la audiencia y animando a desarrollar proyectos individuales. *“El programa tiene un formato muy didáctico. En primer lugar, el presentador siempre enseña cuáles van a ser los elementos que se van a necesitar. Luego, empieza a hacer la manualidad, siempre paso a paso para que el telespectador no pueda perderse ningún detalle”.* (Chiguano C., 2015). Cuando se analiza este programa en el contexto de un modelo de aprendizaje Constructivista, se entiende por qué genera tanta remembranza en su audiencia: El programa está basado en el aprendizaje a través de la experiencia, en el “aprender haciendo”, además de construir el aprendizaje a partir de las cosas cotidianas. Otro aspecto importante es que muestran una faceta divertida de las manualidades, explorando el aprendizaje a través del juego.
- La práctica del dibujo aún continúa con medios físicos como el papel y el lápiz.
- **Aproximación al dibujo mediante la experimentación de diferentes técnicas:** Es de resaltar el caso de la monitora Andrea Muñoz Pérez y el curso que realizó de Plastilina, ya que realizó una asociación que le hizo vincularlo a su historia con el Dibujo. Al preguntar en profundidad, expresa que este medio le facilita la visualización del objeto para dibujarlo. Y tiene razón, puesto que esto se ve soportado en el hecho de que, construir y/o esculpir un objeto es visualizar un concepto o una idea de forma real y tridimensional, que facilita el acto de dibujar una vez se tiene el objeto tangible en el espacio. Se pensaría que el acto lógico es crear un dibujo (2D) y migrar a la escultura (3D) del mismo, pero un proceso inverso ayuda en la visualización del objeto en todas sus facetas para su posterior dibujo. *“Cuando se esculpe una figura, se está sintiendo, memorizando, visualizando todas sus*

formas. Esculpir es una valiosa herramienta para mejorar en las habilidades de dibujo". (Concept Art, 2015).

En compañías como IDEO, se ven métodos como "GET VISUAL", en el que se incorporan simultáneamente el Dibujo, la Escultura y la construcción dentro del proceso de Ideación, de forma que se pueda expresar y pensar visualmente. El método instiga a quien lo practica a expandir su pensamiento visual y no limitarlo sólo a dibujos, también a esculpir, construir y usar cualquier forma para visualizar las ideas. (IDEO).

- Es interesante la asociación positiva a implementos de manualidades como la maleta llena de herramientas, que simboliza también un recuerdo emocional que los lleva a su niñez y con la cual tuvieron mucha diversión.

Segunda Actividad: Generación de Ideas con el método 635

La segunda actividad se realizó en el marco de una adaptación al método 635 que sugiere 6 participantes, que proponen 3 ideas, cada 5 minutos generando rondas con intercambio de las hojas en las que plasman sus ideas para que otro construya sobre ellas generando una serie de propuestas/conceptos en un tiempo limitado, con el fin de generar multiplicidad de ideas (InnovaForum).

La pregunta que dio inicio a la segunda actividad de la sesión Creativa fue: *¿QUÉ EJERCICIOS O ACTIVIDADES SE TE OCURREN PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE DE LA PERSPECTIVA?*

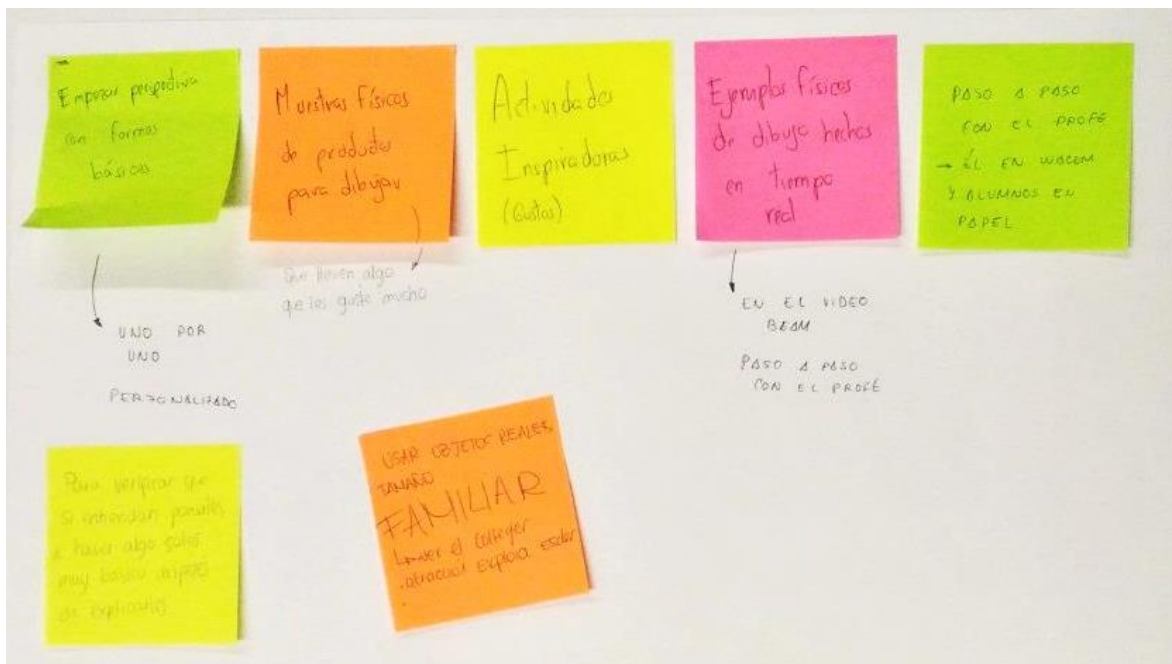


Desarrollo Sesión Creativa con el Método 635

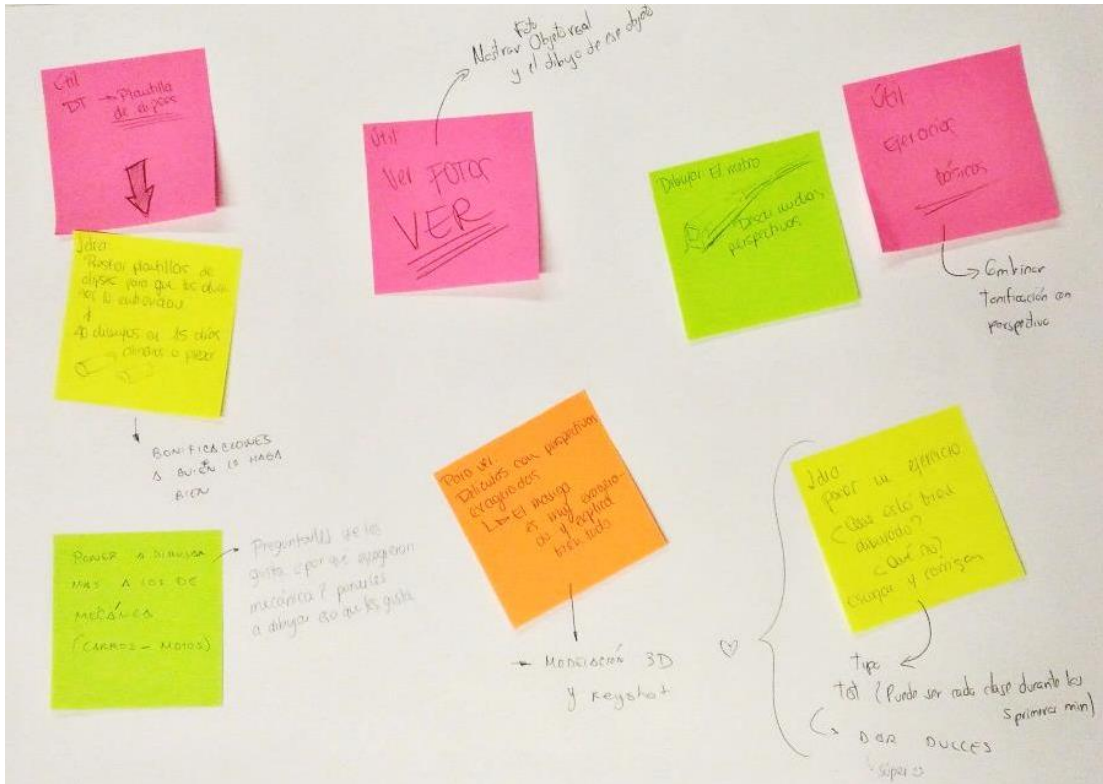


Desarrollo Sesión Creativa con el Método 635

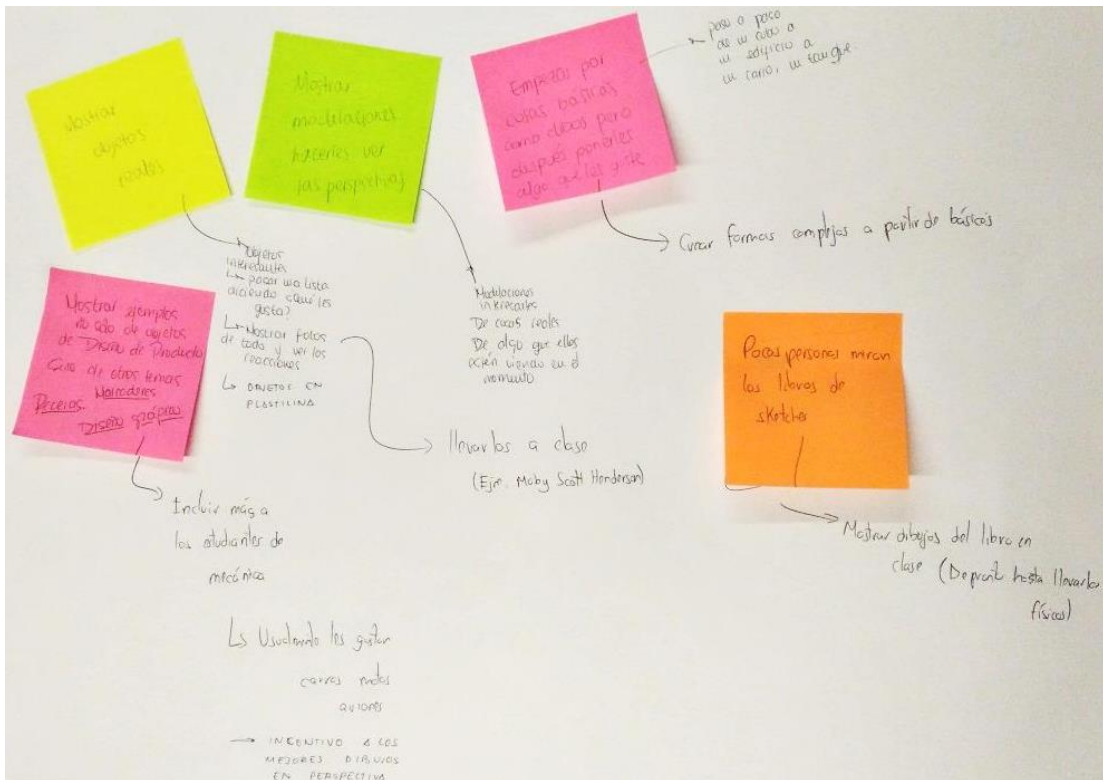
Una vez finalizada la actividad con el método 635, se socializaron las ideas generadas:



Generación de Ideas Método 635 – Hoja #1



Generación de Ideas Método 635 – Hoja #2

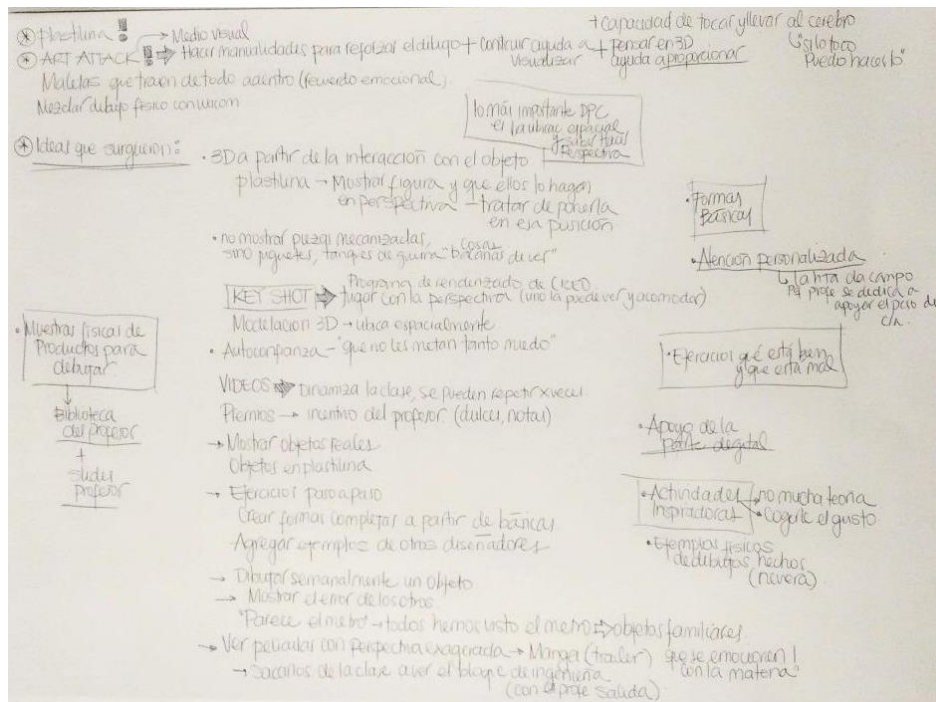


Generación de Ideas Método 635 – Hoja #3



Generación de Ideas Método 635 – Hoja #4

Y finalmente se construyó un Diagrama de Afinidad a partir de los temas comunes encontrados.



Temas comunes luego de socialización de las Ideas generadas.



Diagrama de Afinidad Sesión Creativa con el método 635.

Hallazgos comunes resultantes de la segunda actividad Sesión Creativa Método 635

En el Diagrama de Afinidad se definieron 7 temas importantes para incluir en la propuesta de herramienta a diseñar:

Tema #1: Uso de Volúmenes Básicos

Abarca la importancia de partir de volúmenes básicos y aprender a dibujarlos en perspectiva para que, una vez se comprenda cómo graficarlos correctamente, se pueda proceder al dibujo de volúmenes más complejos. Igualmente abarca la importancia de un apoyo tangible y tridimensional, como son los volúmenes básicos y ayudas como la plastilina para esculpir y hacer tangible la idea antes de graficarla.

Tema #2: Inspiración y Motivación a través del Contenido

Motivar al estudiante en el aprendizaje de la perspectiva a través de actividades y contenidos inspiradores, objetos y temas que sean del interés del estudiante para capturar su atención y lograr aprendizaje. Se nota una preocupación, una necesidad porque las actividades sean divertidas e

inspiradoras. Aquí puede jugar un importante rol el Juego como medio para el aprendizaje. *“La actividad motivadora funciona como resorte para continuar aprendiendo, ya que los límites no se imponen sino que se presuponen: nos divertimos y aprendemos en el camino”.* (Gertrudix B. & Gertrudix B., 2013)

Tema #3: Contenidos de lo Básico a lo Complejo

En coherencia con el Modelo Constructivista, surge el Tema #3, cuyo objetivo es manejar una estructura de ejercicios básicos que van migrando hacia lo complejo, así como trabajar los ejercicios paso a paso.

Tema #4: Apoyo en Medios Audiovisuales

Este tipo de medios, como tutoriales y videos, motivan e invitan al dibujo como actividad divertida. Este tema podría fusionarse con el Tema #2: Inspiración y Motivación, ya que los medios audiovisuales pueden ser un vehículo para la inspiración y la motivación.

Tema #5: Ejemplos Conocidos

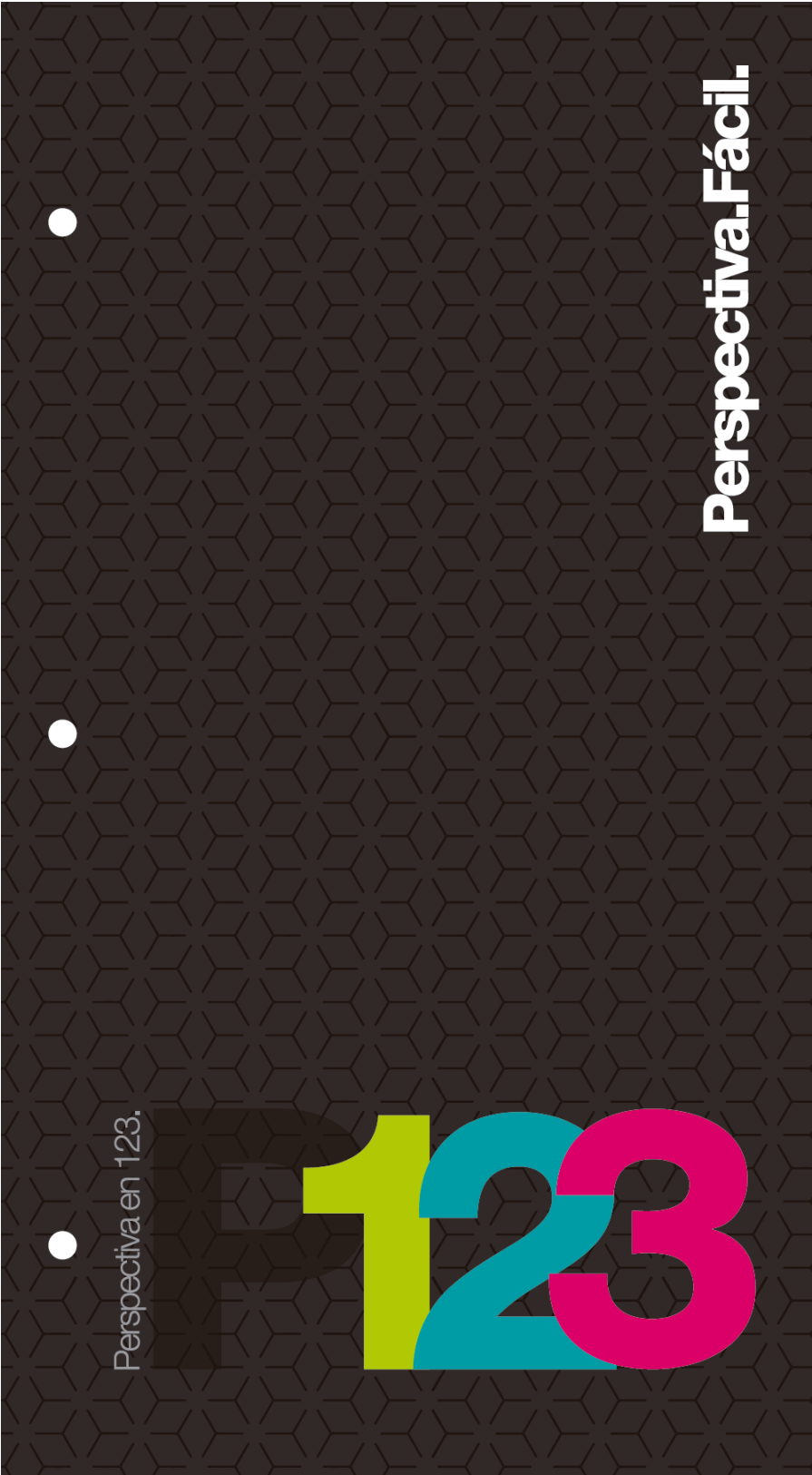
También en concordancia con el Modelo Constructivista, el Tema #5 habla de la importancia de incluir ejemplos que resulten familiares a los estudiantes, objetos cotidianos con los que puedan construir conocimiento mediante relacionamiento directo y la propia experiencia.

Tema #6: Presencia del Guía personalizada

Contar con el profesor de una manera mucho más personalizada, que sea un guía en el paso a paso del aprendizaje de la perspectiva y apoyo constante a través de los ejercicios propuestos.

Tema #7: Dibujo Digital

Adicional al dibujo análogo debe incluirse el dibujo Digital, en ejercicios propuestos para desarrollar bien sea en software CAD o en Tableta Digital (en el caso concreto, se disponen de Tabletas Wacom®).



0.0

Todo es cuestión de Perspectiva.

El tipo de dibujos que crearás como Ingeniero de Diseño de producto serán principalmente dibujos tridimensionales sobre un medio bidimensional (El papel). Para crear representaciones creíbles (¡e increíbles!), es indispensable que un Ingeniero de Diseño de Producto entienda la teoría de Perspectiva. Quienes observen su dibujo tal vez no conozcan de perspectiva, pero seguramente identificarán cuando un dibujo se ve "raro".

PERSPECTIVA EN 123 es un **Toolkit portátil** está diseñado "por Ingenieros de Diseño para Ingenieros de Diseño", pensado en aquellos que deseen iniciar y progresar en la técnica de Perspectiva. Aquí encontrarás todos los instrumentos que necesitas, los **principios básicos de perspectiva, tips, tutoriales y ejercicios** que invitan a la práctica desde el primer momento.

CONTENIDO

00 Intro

01 Hablemos sobre ti: El Observador

02 Antes de Comenzar: Los 3 Principios de Perspectiva

03 Ayudas a la Perspectiva

04 Conceptos de Perspectiva

05 P1 Perspectiva con 1 Punto de Fuga

06 P2 Perspectiva con 2 Puntos de Fuga

07 P3 Perspectiva con 3 Puntos de Fuga

Perspectiva en 123.
P123



BASES TEORICAS

Capítulos con conocimientos Básicos de Perspectiva, explicados de forma práctica, visual y divertida.



SKETCHBOOK

Para que hagas tus anotaciones durante las sesiones!



USB

Con planillas para realizar ejercicios prácticos en tableta Wacom.



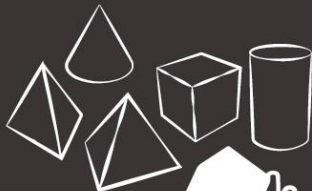
REGLA

No te entusiasmes, es sólo para trazar líneas de proyección.



TU CELULAR

Debemos tomar fotografías!



VOLUMENES PLEGABLES

Para armar y desarmar cuantas veces necesites ver las figuras!



PLASTILINA

Para crear diferentes volúmenes y visualizarlos mejor (o al menos te relajás!)



LAPICEROS

De diferentes puntas y colores! Será divertido (y ayudará a entender mejor) los conceptos de Perspectiva!



GUIA

Alguien que estará para ti y para resolver todas tus dudas.



TABLETA

Para realizar tus dibujos de forma digital!

¿Cómo funciona este Toolkit?



01

Hablemos de tí: El Observador

¡Sí, Tú!

Tú serás quien observe el objeto que luego dibujarás.

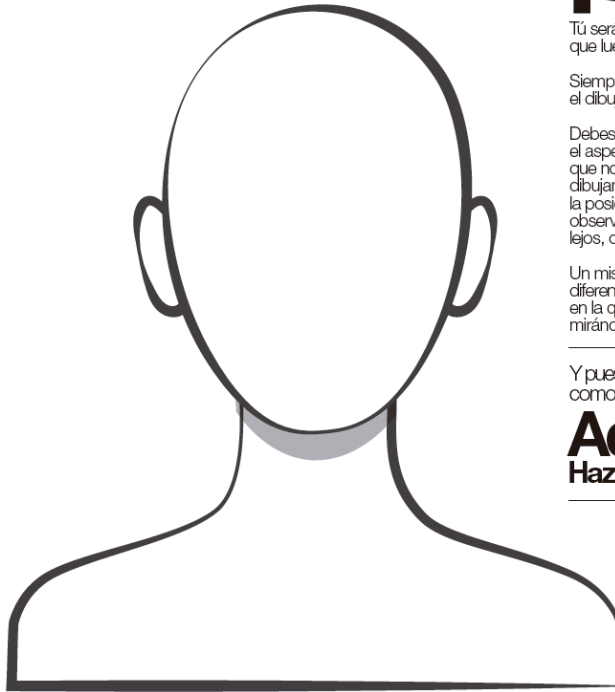
Siempre serás tú el observador, el dibujante y espectador.

Debes saber entonces que, el aspecto que tienen las cosas que nos rodean y el cómo las dibujamos, cambia de acuerdo a la posición desde donde tú las observas (Arriba, Abajo, Cerca, lejos, de frente, de lado).

Un mismo objeto se dibuja diferente de acuerdo a la posición en la que tú estás ubicado mirándolo.

Y pues, como estamos hablando de tí,

Adelante!
Haz un autorretrato!



PI23



2

CARTAGENA

Un viaje que tu y yo debemos hacer.

Cartagena de Indias es una ciudad fantástica que entre sus murallas guarda la historia, tesoros coloniales, festivales, diversión, cultura y actividades para vivir momentos inolvidables.

La brisa marina y los atardeceres nos traen a Playa Blanca. Vamos a dejar las maletas justo aquí y, mientras sostenes una refrescante bebida en tu mano, **nos paramos de frente al inmenso mar.**

Nos concentraremos sin mover la cabeza hacia ninguna dirección, sin levantar ni agachar la mirada. **Y ahí lo ves.** Justo en frente. **Un horizonte donde se marca el fin del mar y el comienzo del cielo.** ¡Qué vista!

Pues ese horizonte que ves, es la

LINEA DE HORIZONTE.

Una línea a línea recta y horizontal que siempre está al frente nuestro, siempre a la altura de nuestros ojos.

Ahora puedes relajarte un poco más y sentarte sobre la cálida arena. Mira nuevamente hacia el horizonte.

¿Ves cómo la **LINEA DE HORIZONTE** sigue estando a la altura de tus ojos, sin importar a qué altura estés?

Lo que sí cambia es la cantidad de mar que vemos, ya que vemos una franja más corta que cuando estábamos de pie.

Ahora lo sabes.
Siempre hay una línea de horizonte que va contigo, siempre a la altura de tus ojos.

No será siempre visible como el mar de Playa Blanca, pero tenlo por seguro, que ahí está.



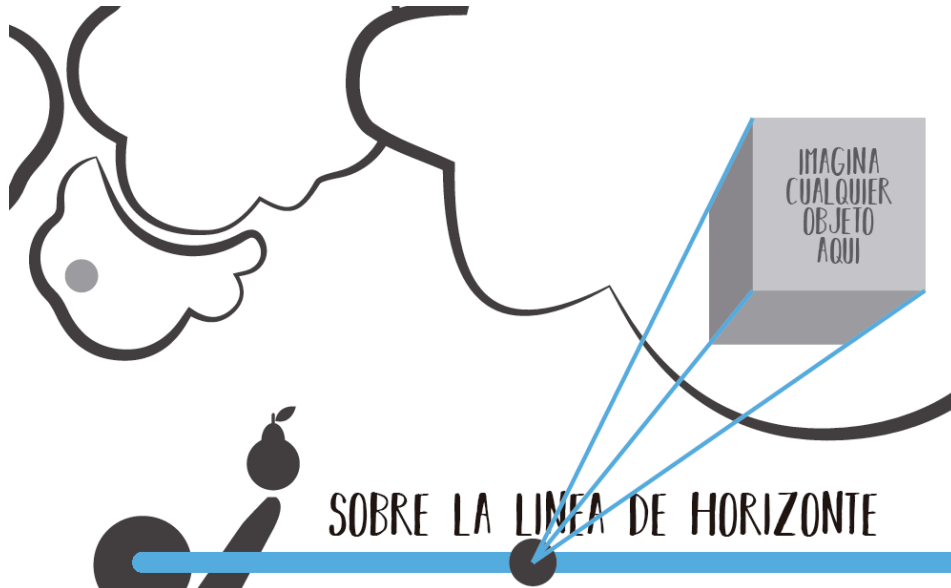
Salir a un parque, donde te veas rodeado de personas y animales, te hará ver de forma más clara cómo todos tenemos una

LINEA DE HORIZONTE.

A cada uno lo sigue, ya que está a la altura de los ojos de cada quién.

Un día en el
PARQUE

P123



SOBRE LA LINEA DE HORIZONTE

los objetos estan sobre nuestra línea de visión



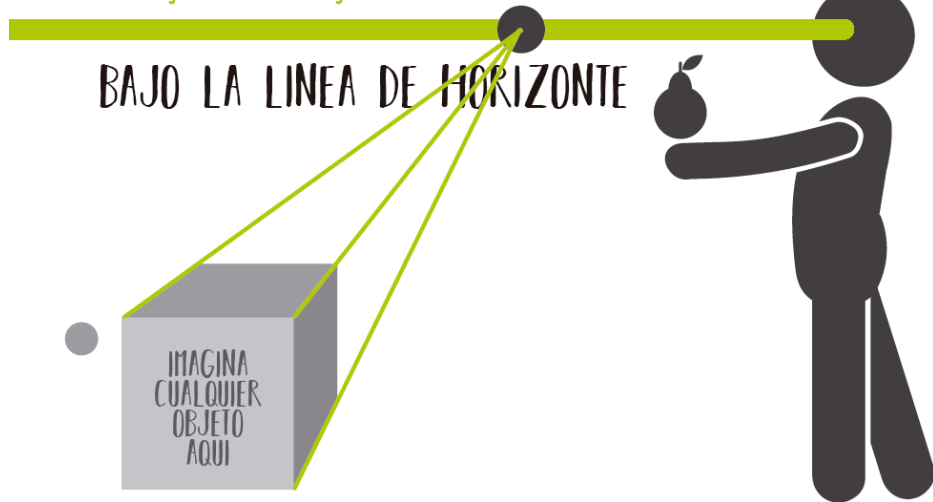
El objeto que dibujes podrá estar debajo o encima de la **LINEA DE HORIZONTE**, dependiendo de si es un objeto que está por encima o por debajo de tu cabeza.

Si el **objeto está por encima de tu vista**, verás por ende la **parte inferior de ese objeto**. Si está **por debajo de tu vista**, verás su parte superior.

Con este concepto definiremos los posibles puntos de vista de un observador: **Vista a Ras de Suelo** (como vería una hormiga) y **Vista Aérea** (Como vería un pájaro)



los objetos estan bajo nuestra línea de visión



BAJO LA LINEA DE HORIZONTE

P123

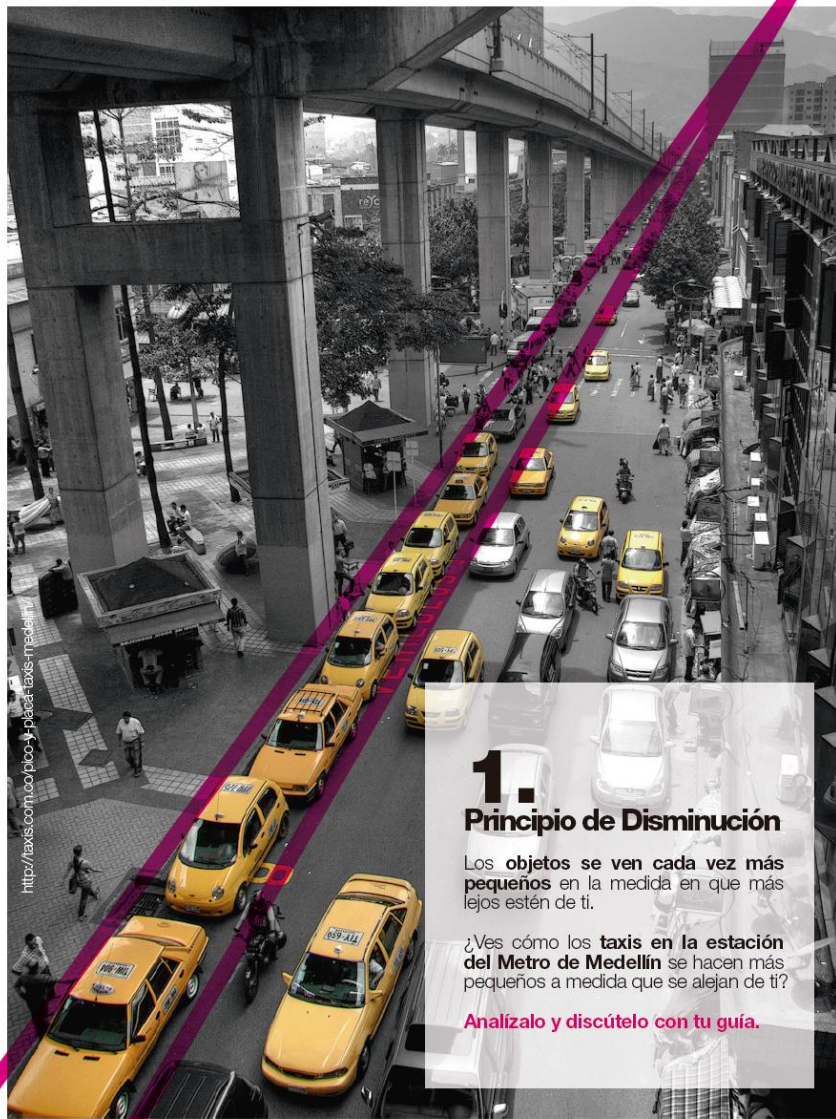
5

02

Antes de Comenzar

Los 3 principios de la Perspectiva

En perspectiva **dibujamos la realidad que vemos desde un punto de vista, no nuestra idea o imagen mental de un objeto**. Para captar esa realidad y lograr una excelente perspectiva, hay 3 principios claves. Aquí están.



2. Principio de Acortamiento

Cuando una cara o superficie de un objeto está completamente de frente a nosotros, podemos ver la totalidad de su dimensión. Pero cuando un objeto se gira, sus caras se perciben más pequeñas, más "angostas".

Esto tiene sentido cuando se relaciona con el **primer principio de Disminución**. En una vista en perspectiva, los objetos que están más lejos se ven más pequeños, así que las dimensiones se van acortando a medida que se alejan.

Cuando un cubo está de frente, podemos ver la totalidad de su cara, pero si lo giramos para ver una de sus esquinas, veremos como las dos caras que conforman esa esquina se van acortando hacia sus extremos, que están ahora más lejos de nosotros. Y recuerda que, según el primer principio, a medida que algo se aleja de nosotros, se hace más pequeño. (hacer gráfico)

¡Compruébalo tú mismo!

Toma tu **cubo plegable** de la sección **Ayudas a la Perspectiva**. Una vez armado, ubícalo a la altura de tus ojos con una cara del cubo completamente frente a ti. Toma una foto. Ahora, gira el cubo (aún a la altura de tus ojos) y ubícalo con una de sus esquinas frente a ti. Toma una foto. Ahora compara ambas fotografías.

¿Puedes ver como en la segunda fotografía las caras del cubo se ven más angostas?

Edificio Coltejer

Símbolo de Pujanza Antioqueña: El Edificio Coltejer es emblema patrimonio de la ciudad de Medellín. Es el símbolo de la industria textil y el primer edificio más alto de Colombia.





2. Principio de Acortamiento

Escaleras de la Comuna 13

Observa cómo, a medida que las escalas suben (se alejan de tí), **la distancia entre escalones va disminuyendo**, a pesar de que sabemos que **la distancia real entre peldaños es exactamente la misma** (todos los peldaños tienen la misma medida).

Análizalo y discútelo con tu guía.



<http://medellinconventionbureau.com/galerias/escaleras-electricas-en-la-comuna-13/>

Innovación e Inclusión Social

En la Comuna 13 de Medellín, se encuentran **las primeras escaleras al aire libre del mundo**, para facilitar el tránsito de los habitantes de la zona.

Es una muestra de Innovación e inclusión social para el mundo.

Para **conocer más** sobre este proyecto **ingresa al código QR**



3. Principio de Convergencia

Cuando las líneas que son paralelas entre sí, se van alejando de nosotros (quienes observamos), éstas parecen converger hacia un mismo punto.

El Río Medellín

Divide en dos a la Ciudad de Medellín. Aparte de la polémica que causa su contaminación por diferentes causas, este es el lugar de encuentro de muchas familias al finalizar el año, cuando el río se viste de luz y color con motivo de los "Alumbrados de Diciembre".



¡Compruébalo!

Si ubicamos **totalmente de frente una cara del cubo** (o la altura de nuestros ojos) podemos ver que las líneas (o contornos) opuestas que enmarcan la superficie **son paralelas**. Sin embargo, cuando giramos el cubo para **verle desde una esquina**, podemos evidenciar cómo **las líneas que antes eran paralelas entre sí, ahora convergen (se cierran) hacia un punto**.

Toma una foto del cubo a la altura de tus ojos y verifica la convergencia de estas líneas. Verás que las líneas que convergen, son las líneas que se alejan de ti.



<http://www.aicciidaily.co/02-32055-1/primer-lugar-concurso-publico-intermunicipal-de-anteproyectos-parque-delfin-en-la-ciudad-de-medellin>

• PERCEPCIÓN VISUAL •

Un mensaje Oculto



Grand Palais/París

El artista Suizo Felice Varini intervino la arquitectura del Grand Palais en París con formas geométricas a gran escala, que sólo se hacen visibles si se ubica el observador en un punto exacto.

¿Quieres saber cómo lo hace?
¡Ingresa al QR code!



Londres

El proyecto de grado de los diseñadores gráficos Londinenses Joseph Egan y Hunter Thompson consiste en una composición tipográfica que, de acuerdo a la posición en que se ubica el observador, podrá ser legible.



<http://www.thisiscolossal.com/2011/06/anamorphic-typography/>

03

Ayudas a la Perspectiva

En esta sección encontrarás diferentes ayudas diseñadas para hacer del aprendizaje de la perspectiva una experiencia sensorial y divertida!



A. VOLUMENES PLEGABLES

Para armar y desarmar cuantas veces necesites ver las figuras!



B. USB

Con planillas para realizar ejercicios prácticos en tableta Wacom.



C. PLANO DEL CUADRO

Para enmarcar e identificar con facilidad la posición del objeto a dibujar.



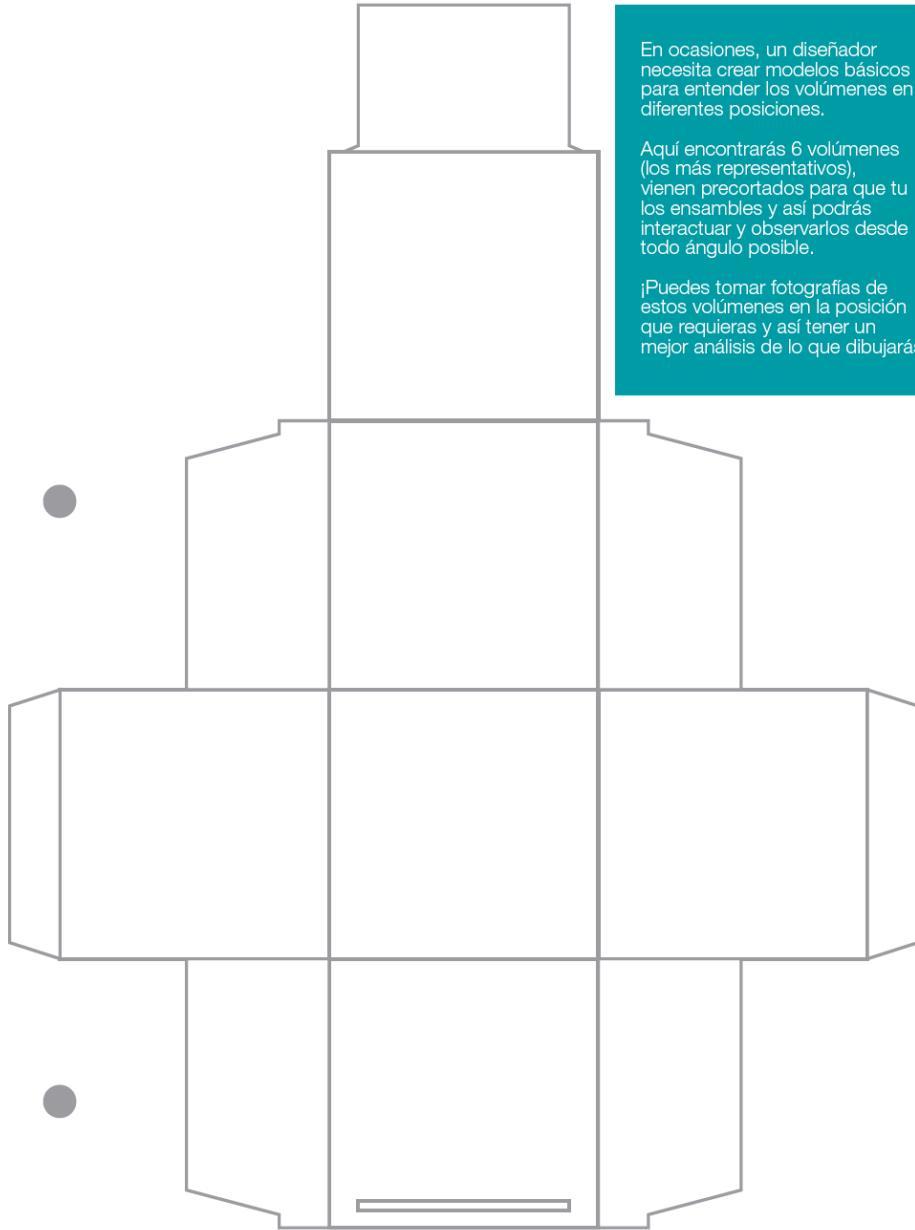
A. VOLÚMENES PLEGABLES

Cubo



Definición: Es el volumen más importante de todos, ya que en esta geometría puedes inscribir la gran mayoría de objetos que nos rodean (Una mesa, una silla, etc.).

Está conformado por 6 caras de iguales dimensiones.



En ocasiones, un diseñador necesita crear modelos básicos para entender los volúmenes en diferentes posiciones.

Aquí encontrarás 6 volúmenes (los más representativos), vienen precortados para que tu los ensambles y así podrás interactuar y observarlos desde todo ángulo posible.

¡Puedes tomar fotografías de estos volúmenes en la posición que requieras y así tener un mejor análisis de lo que dibujarás!



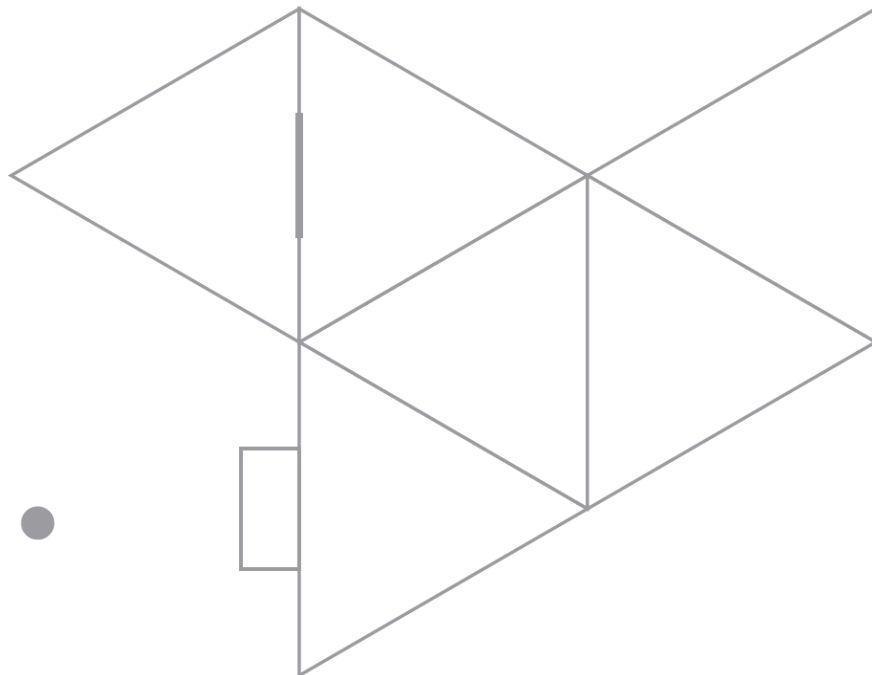
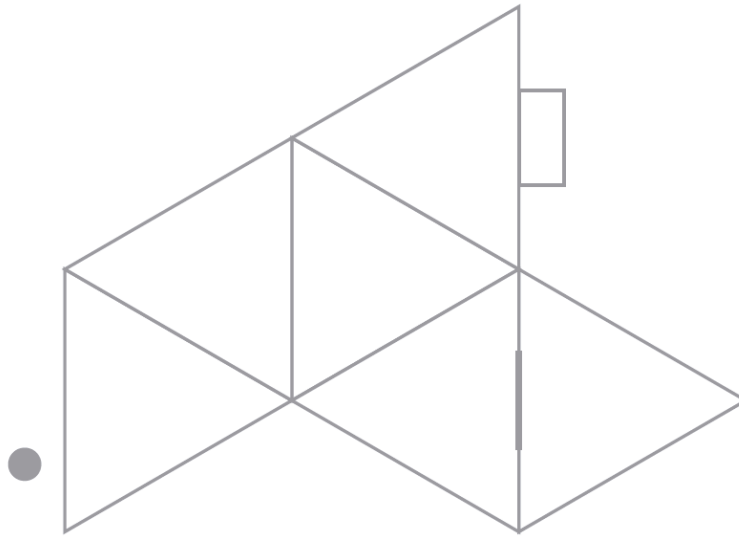


A. VOLUMENES PLEGABLES

Pirámide triangular



Definición: Es el volumen conformado por tres triángulos (que son sus laterales) y una base triangular.



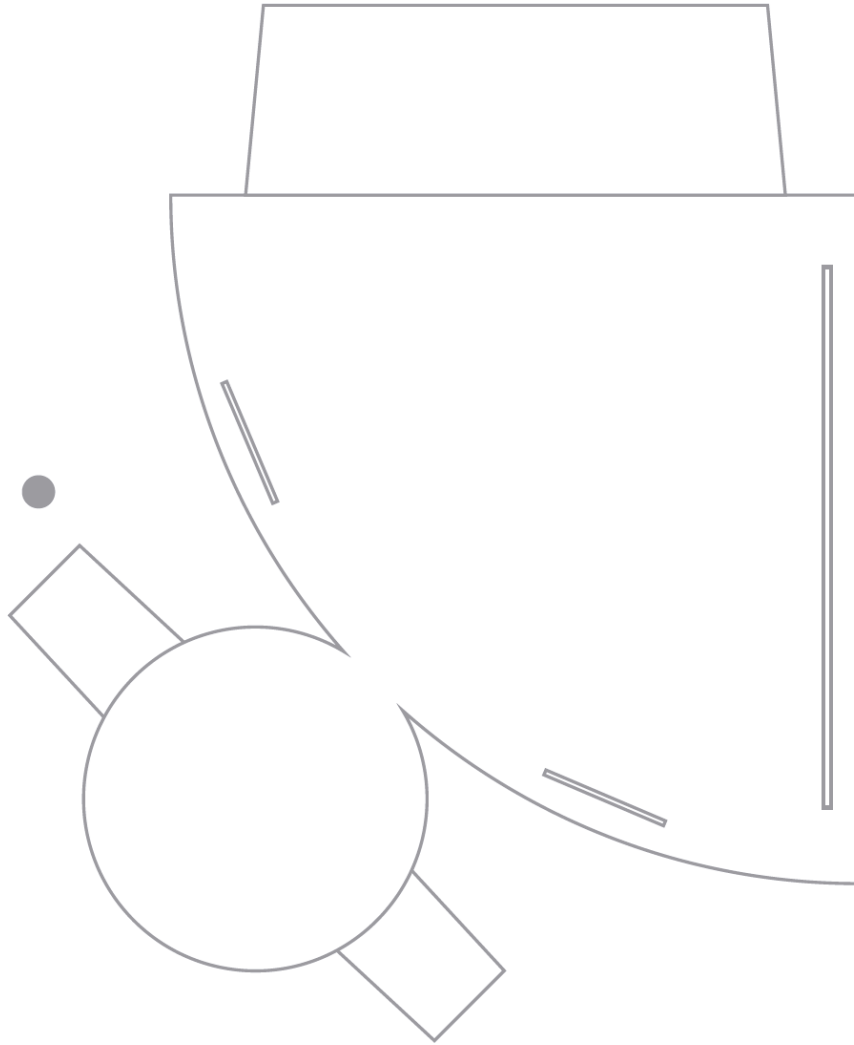


C. VOLUMENES PLEGABLES

Cono



Definición: Es el volumen conformado por cuatro una superficie curvada que finaliza en un vértice y una base circular.



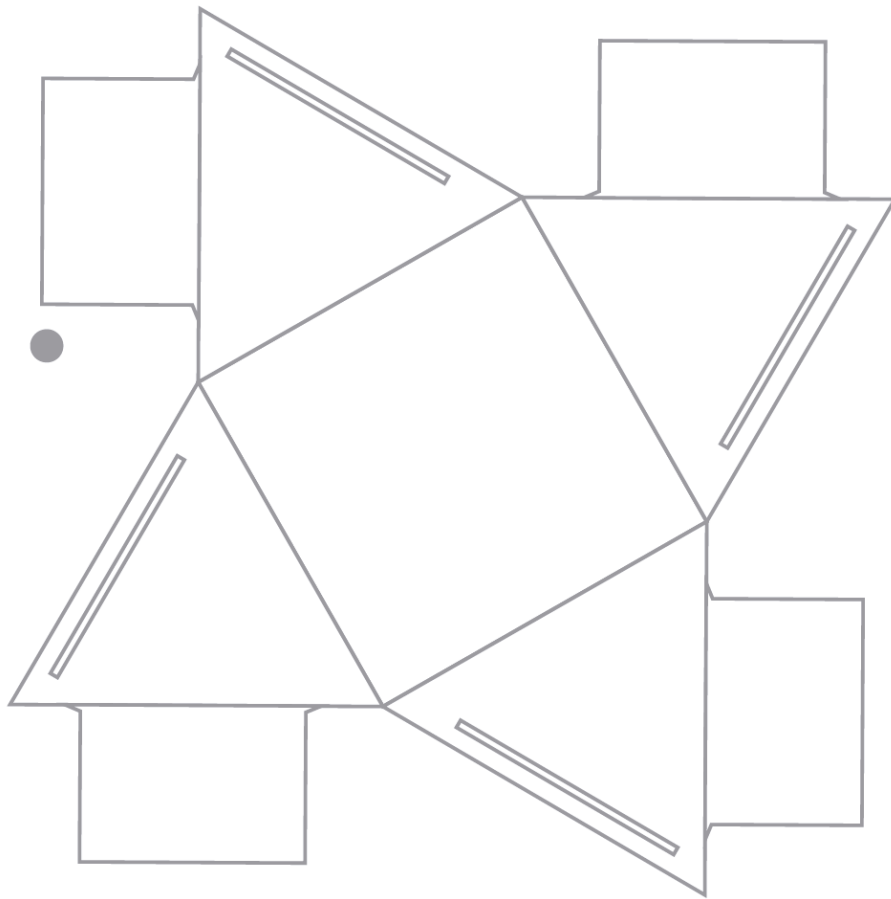


A. VOLUMENES PLEGABLES

Pirámide Cuadrada



Definición: Es el volumen conformado por cuatro triángulos (que son sus laterales) y una base cuadrada.



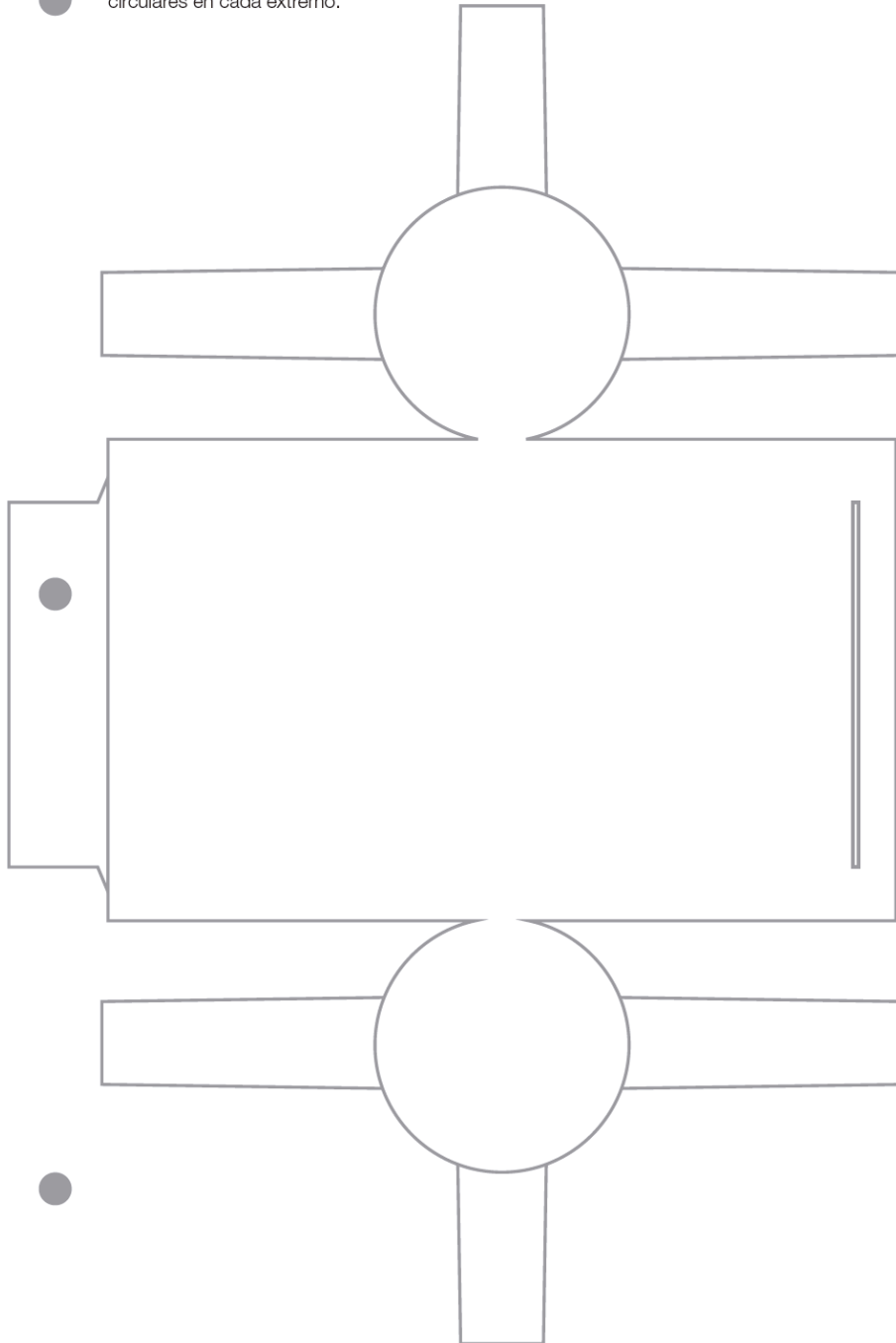


A. VOLUMENES PLEGABLES

Cilindro



- **Definición:** Es el volumen conformado por una sección circular (sus laterales) y dos bases circulares en cada extremo.





AYUDAS A LA PERSPECTIVA

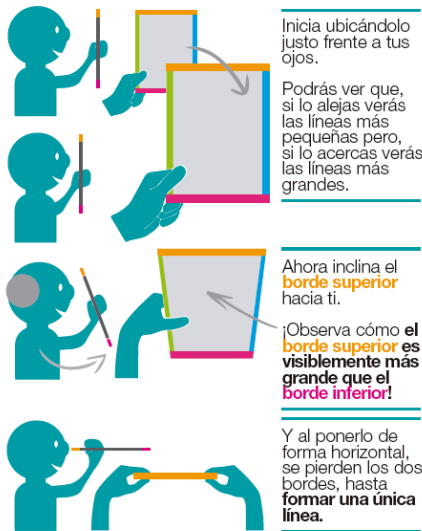
c. Plano del Cuadro

Definición: Es un plano imaginario que se encuentra siempre frente al observador, y a través del cual se ve el objeto.

¿Para qué sirve? Imagina que es el marco de una fotografía, el cuál te ayudará a enmarcar el objeto que dibujarás en la posición deseada. De esta forma será más claro identificar la posición del objeto y la forma en que lo visualizamos. Para este caso, imaginaremos el **Plano del Cuadro como una lámina de Vidrio Traslúcida**, la cual siempre ubicaremos de forma perpendicular a nuestra vista.

¿Cómo usarlo?

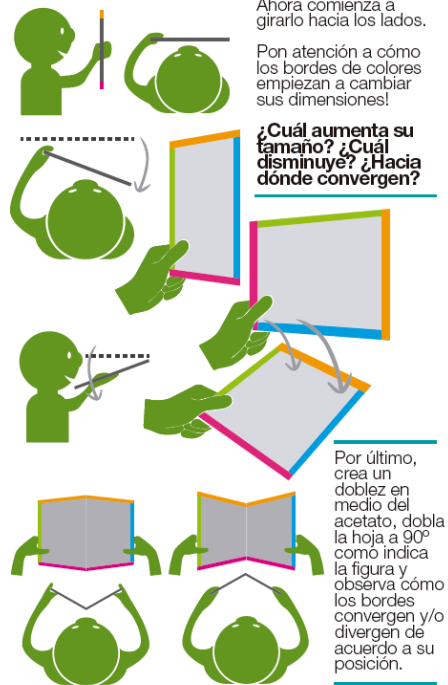
Toma el acetato que está incluido en tu carpeta de "Ayudas a la Perspectiva"



Es importante hacer este reconocimiento de bordes convergentes y divergentes a través del PLANO DEL CUADRO, para comprender que la perspectiva NO se trata sólo de construir líneas!

Estos tips que aprendiste con el PLANO DEL CUADRO te servirán para cualquier ocasión, así sabrás cómo deben converger o diverger las líneas en una perspectiva.

Ahora vuelve a ubicar el acetato de forma perpendicular a tu vista.



https://www.youtube.com/watch?v=YInBreaCY0&index=16&list=PLnoki3nBwmV5i1Kk4g7b_YInzWwvCGPUh

Spencer Nugent,
¡También usa esta ayuda para construir sus dibujos en perspectiva!

Diseador de Producto de a Universidad de Brigham Young, con experiencia laboral en compañías como Tminus, Vivint Smart Home, Spacemonkey y General Motors.

Profesor de Dibujo en la Universidad de Brigham Young y dueño y fundador de páginas Web como: www.idsketching.com y www.sketch-a-day.com, dedicadas a explicar, socializar y compartir conocimientos sobre sketching y tonificación de productos.

Para acceder a este tutorial ingresa al código QR



04

Conceptos de Perspectiva

En esta sección podrás explorar los conceptos básicos sobre la Perspectiva, que te darán un mejor entendimiento sobre este tema. ¡Ánimate a investigar por tu cuenta más sobre estos conceptos! ¡No te la saltes! Es importante que entiendas los conceptos para que SIEMPRE construyas bien la perspectiva!



Líneas Convergentes: Son líneas que, en la medida que se prolonguen, se encontrarán en un único punto.



Línea de Horizonte (LH): Línea imaginaria horizontal, a la altura de nuestros ojos. En la construcción de la Perspectiva, aquí ubicamos los puntos de fuga. ¡Recuerda la sección 01!



Líneas Paralelas: Son líneas rectas que se encuentran a igual distancia entre sí, que jamás se encuentran sin importar cuánto se prolonguen.



Perspectiva: Diferentes sistemas de representación del dibujo para crear impresión de profundidad. La Perspectiva Lineal, particularmente, se basa en el principio de que las líneas paralelas parecieran converger a un horizonte.



Perspectiva Frontal: Perspectiva de un (1) Punto de Fuga. Si imaginamos un cubo en el plano de cuadro, veríamos de éste una de sus caras totalmente de frente a nosotros.



Perspectiva Oblicua: Perspectiva con dos (2) Puntos de Fuga. Se identifica porque el cubo está de lado (así que vemos su esquina) y sus laterales convergen a los Puntos de Fuga.

El cubo que estaba de frente a nosotros en la perspectiva de 1PF, ahora gira a su izquierda o su derecha para ver una de sus esquinas.



Plano del Cuadro: Es el PLANO vertical imaginario ("Marco de vidrio traslúcido frente a tí"), sobre el cual se dibujará el objeto. Cuando estés dibujando, el Plano de Cuadro se convertirá en tu hoja de trabajo.



Plano de Tierra (PT): Es el plano en el suelo, sobre el que se ubica el objeto.



Punto de Vista (Ojos): Es el PUNTO desde el cual nuestros ojos observan el objeto. Aquel PUNTO en el que fijas tu mirada.



Puntos de Fuga (PF): Son PUNTOS ubicados en la LINEA DE HORIZONTE, y hacia los que convergen todas las líneas paralelas de un objeto que parecen alejarse de nuestra vista. Estos puntos se ubican a la derecha y a la izquierda de nuestra visión (Punto de Vista).



Vista a "Ras de Suelo": Es un punto de vista muy bajo de un objeto, como si se mirara desde el suelo. (Opuesto a la vista aérea).

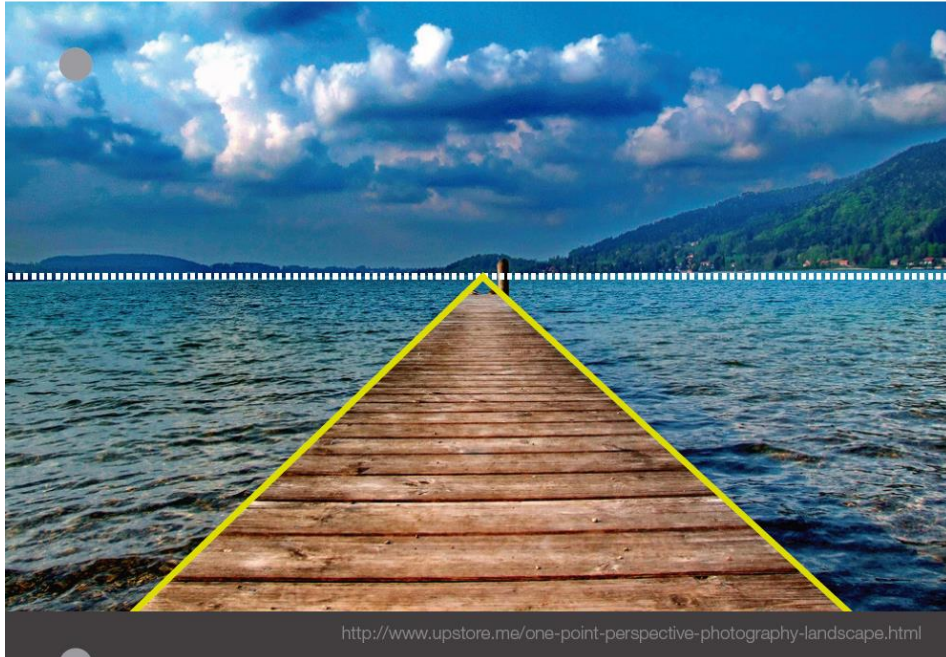


Vista "De Pájaro": Es un punto de vista elevado de un objeto, como si se mirara desde el cielo (como vería un pájaro). (Opuesto a Ras de Suelo).

TIP PARA IDENTIFICAR QUÉ LINEAS SON PARALELAS Y CUÁLES CONVERGENTES: Las líneas que sean paralelas al PLANO DE CUADRO serán paralelas en el Dibujo. Las líneas (contornos) que se alejen del PLANO DE CUADRO deberán converger a Punto(s) de Fuga.

con un

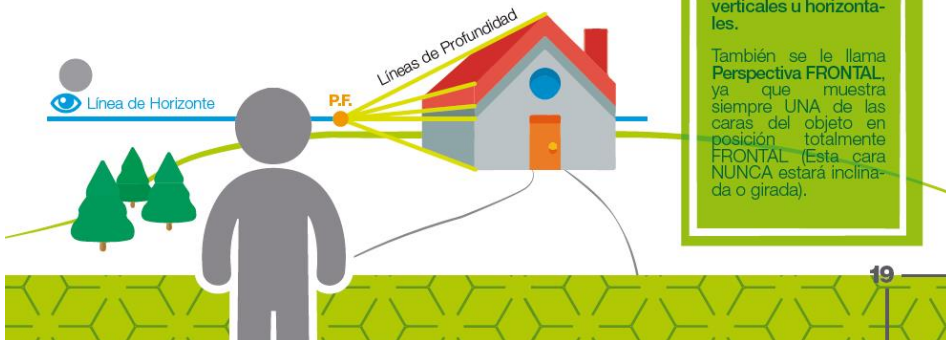
Perspectiva
con un
Punto de Fuga



Perspectiva con un Punto de Fuga

Esta es la forma más sencilla de perspectiva, ya que todas las líneas (contornos) del objeto que se alejan de ti, convergen en un único Punto de Fuga, que está ubicado en la LÍNEA DE HORIZONTE.

Las otras líneas o contornos que son paralelos al PLANO DE CUADRO (por ende, paralelos al observador), permanecen PARALELAS y en su forma verdadera, es decir, sin acortamiento. ¡Recuerda el principio 2 de perspectiva!).



1 Perspectiva con un Punto de Fuga

¿QUÉ INSTRUMENTOS NECESITAS?



TUTORIAL PASO A PASO (CONSTRUCCIÓN PERSPECTIVA 1PF CON EL GUÍA)

1
TOMA TU **LAPICERO AZUL** Y TU **REGLA**
TRAZA LA **LÍNEA DE HORIZONTE**

2
TOMA TU **LAPICERO VERDE** Y
TRAZA UN **PUNTO DE FUGA**

3
TOMA TU **LAPICERO NEGRO**
Y **DIBUJA UN CUADRADO**

4
TOMA TU **LAPICERO ROSADO**
UNE CADA **ESQUINA DEL CUADRADO** CON EL **PUNTO DE FUGA**

5

6
TOMA TU **LAPICERO NEGRO**
UNE LAS **ESQUINAS DE LOS CUADROS** PARA **FORMAR EL PRISMA**

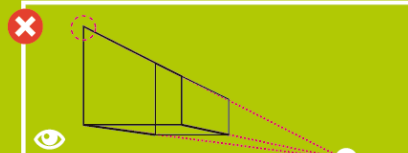
TOMA TU **LAPICERO NEGRO** | TRAZA OTRO CUADRADO QUE SERÁ LA CARA POSTERIOR DEL CUBO

- ✓ El cuadrado debe tocar las líneas convergentes
- ✓ La distancia entre los dos cuadrados determina la profundidad del PRISMA.

7

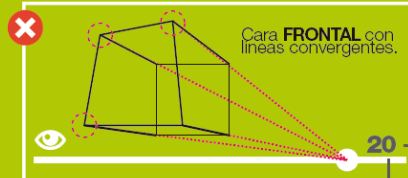
TOMA TU **MARCADOR SHARPIE** | DELINEA LOS CONTORNOS PARA RESALTAR EL PRISMA

¡LO QUE DEBES EVITAR!



Confundir las líneas convergentes con las líneas que son horizontales

RECUERDA: La cara **FRONTAL** del PRISMA siempre será conformada por líneas horizontales y verticales.



1 Perspectiva con un Punto de Fuga

¡AHORA HAZLO TÚ! (Construye un prisma en perspectiva 1PF)

Dibujar líneas de proyección es esencial para construir la perspectiva, pero deberás estar muy concentrado, puesto que debes dibujar muchas líneas en un mismo espacio. Recuerda usar siempre marcadores de colores y ¡No borres!

Observa
AQUI el tutorial
paso a paso

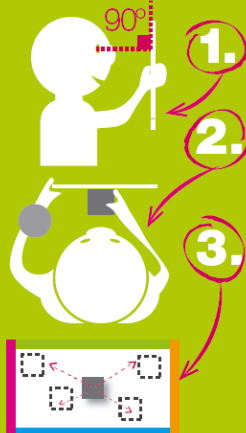


¡RECUERDA LOS PASOS!

1. TRAZA LA **LÍNEA DE HORIZONTE**
2. TRAZA UN **PUNTO DE FUGA** SOBRE LA LÍNEA DE HORIZONTE
3. DIBUJA UN **CUADRADO**
4. UNE CADA **ESQUINA DEL CUADRADO CON EL PUNTO DE FUGA**.
5. TRAZA OTRO **CUADRADO** QUE SERÁ LA CARA POSTERIOR DEL PRISMA.
6. UNE LAS **ESQUINAS DE LOS CUADRADOS PARA FORMAR EL PRISMA**.
7. DELINEA LOS **CONTORNOS** DEL PRISMA CON MARCADOR.

Haz uso de tus ayudas...

PLANO DEL CUADRO



1. Toma tu **Plano del Cuadro** (de la Sección Ayudas a la Perspectiva) y ubícalo a la altura de tu vista, de forma perpendicular a ella.

2. Ubica tu **CUBO** en el **centro del Plano del Cuadro**, de forma que una de sus caras quede **completamente apoyada** en el Plano de Cuadro.

3. Desliza el cubo sin despegar su cara del Plano del Cuadro. Hazlo hacia arriba, hacia abajo, a tu izquierda y tu derecha.

De esta forma visualizamos la perspectiva frontal o de 1PF cuando los objetos están en diferentes posiciones respecto a la línea del horizonte (es decir, respecto a la altura de tus ojos).



¿Por qué dibujar Prismas?

Los objetos en el mundo real tienden a tener forma de caja. Los edificios son cajas. Los muebles tienen forma de cajas. Los vehículos tienen forma de caja.

Por esto, a aquellos que son nuevos con la perspectiva, se les enseña que los objetos se pueden inscribir en un **CUBO O PRISMA**.



EJERCICIO PRÁCTICO No.1 Cubos en el Espacio

1 Perspectiva
con un Punto de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a construir prismas (que más adelante se convertirán en objetos) por encima de la Línea de Horizonte, sobre la Línea de Horizonte y Bajo la Línea de Horizonte.



 L1



 L2

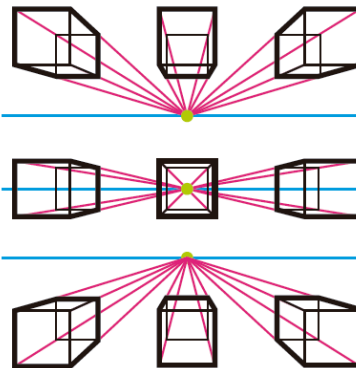


 L3



¿Cómo lo harás?

1. Como punto de partida te hemos dado 3 líneas de horizonte ubicadas en la hoja, las cuales llamamos L1, L2, L3.
2. En la Línea de Horizonte L1 dibuja un Punto de Fuga justo en el centro.
3. Dibuja **POR ENCIMA** de la línea de horizonte 3 caras cuadradas, a tu izquierda, tu derecha y tu centro. **Considera suficiente distancia para que las líneas de profundidad no intervengan entre sí.**
4. Traza las líneas de profundidad correspondientes hacia el Punto de Fuga y cierra cada figura para conformar un cubo.
5. En la Línea de Horizonte L2, dibuja un Punto de Fuga justo en el centro.
6. Dibuja **CENTRADAS** sobre L2, 3 caras cuadradas, a tu izquierda, tu derecha y tu centro.
7. Traza las líneas de profundidad correspondientes y cierra cada figura para conformar un cubo.
8. En la línea de horizonte L3, dibujarás un Punto de Fuga en el centro.
9. Dibuja **POR DEBAJO** de L3, 3 caras cuadradas, a tu izquierda, tu derecha y tu centro.



¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 1PF.

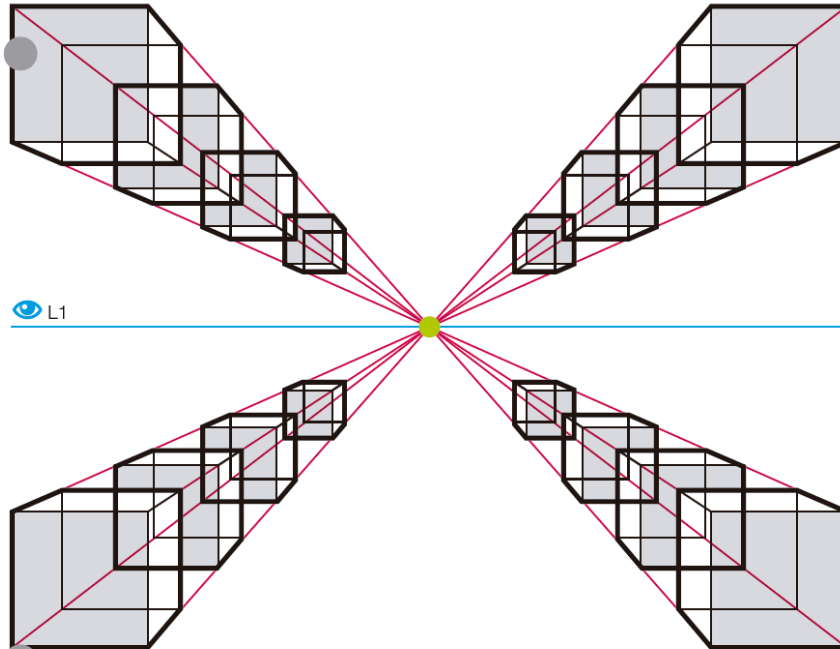




EJERCICIO PRÁCTICO No.2 Cubos en el Espacio

1 Perspectiva
con un Punto de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a construir prismas (que más adelante se convertirán en objetos) por encima de la Línea de Horizonte, sobre la Línea de Horizonte y Bajo la Línea de Horizonte.



L1



¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 1PF.





Elipses INCREIBLES

En esta sección aprenderás a construir **ELIPSES INCREÍBLES**, mediante diferentes ayudas diseñadas para hacer de este aprendizaje una experiencia sensorial y divertida!

Perspectiva con un Punto de Fuga

Elipses INCREIBLES

Lo primero que debemos entender para dibujar elipses increíbles es que **TODO CÍRCULO** en perspectiva, equivale a una **PERFECTA ELIPSE**.

¡Verifícalo!

Toma de la carpeta "ELIPSES INCREIBLES", la **plantilla con dos círculos idénticos**. Ahora dobla por la mitad más corta de la hoja, sostenla en forma de "L" y observa.

¿Qué sucede con los círculos al variar el ángulo del pliegue de la hoja?

Puedes tomar fotos con tu celular para analizar!



El Antioqueño **Rigoberto Urán** es ciclista profesional, ganador de la Medalla de Plata en los Juegos Olímpicos de Londres 2012.

<https://gorigogo.com/it/rigoberto-uran-lo-importante-ahora-es-preparar-el-giro/>

Lo segundo, es comprender que una **ELIPSE** se compone de un **ANCHO** (que también conoceremos como **ángulo**) y un **LARGO**. Estos son respectivamente llamados **EJE MENOR** y **EJE MAYOR** de una elipse.

¿Puedes identificar en la imagen, dónde se encuentran las elipses?

¡AHORA verás ELIPSES hasta en la SOPA!



<http://milagrosrestaurante.com.co/>

El **Restaurante Milagros** ofrece un delicioso plato llamado **Tocada Milagrosa**. Consiste en tortillas con varios rellenos para amarr a gusto.

¿Puedes ver como cada plato de relleno conforma una elipse diferente dependiendo de su posición en la bandeja?

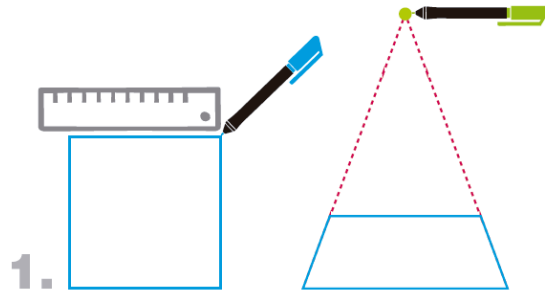


- EL EJE MAYOR **EM** atraviesa la ELIPSE por su mayor longitud partiéndola justo por su mitad.
- EL EJE MENOR **Em** atraviesa la ELIPSE por su menor longitud partiéndola justo por su mitad.
- Estos ejes siempre son perpendiculares entre sí.
- Un método fácil para construir elipses en perspectiva, es si las inscribimos en una cara rectangular!
- Cuando vemos una figura circular en perspectiva, todas sus **ESQUINAS** son **REDONDEADAS**. Sin importar qué tan grande o pequeño sea el EJE MENOR, es decir, qué tan amplia o angosta sea la elipse, esta **NUNCA** tendrá esquinas con aristas o puntas.



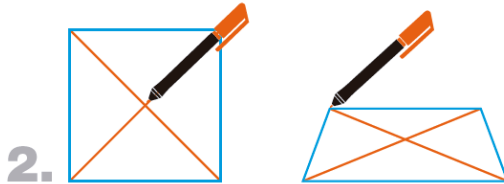
TUTORIAL PASO A PASO (CONSTRUCCIÓN DE UNA ELIPSE EN PERSPECTIVA)

El objetivo de este tutorial es comprender cómo una circunferencia se convierte en una elipse cuando la primera se encuentra en perspectiva. Así mismo la intención es aprender la construcción de una elipse en perspectiva.

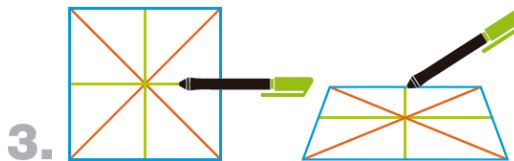


Para comprender cómo una circunferencia se transforma en una elipse, tomamos como referencia un círculo inscrito en un cuadrado, así transportaremos los puntos clave sobre los que construimos la elipse.

El **primer paso** es trazar una cara cuadrada y una cara proyectada hacia un punto de fuga.

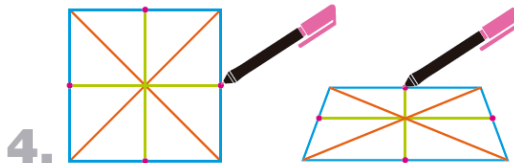


Continúa **dividiendo** ambas caras por sus diagonales (en forma de X).

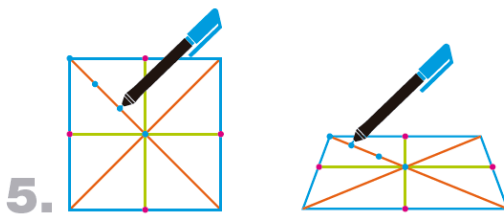


Ahora divide las caras nuevamente, esta vez con **trazos verticales y horizontales**, garantizando que las líneas **cruzan por la intersección** resultante de las diagonales.

Verás que, en la cara proyectada, estas líneas no cruzan exactamente la mitad de la figura. Esto se debe al **Principio de Acortamiento**.

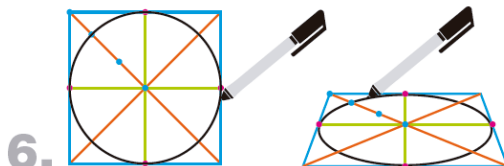


En cada extremo de las **líneas Verticales y horizontales** traza puntos fucsia. Por estos puntos pasará la circunferencia y la elipse.



Ahora **divide las diagonales (desde la intersección en el centro hasta cada esquina) en tres tramos iguales** y señala con un punto azul cada tramo.

¡Ahora tienes identificados los puntos que conformarán tu elipse cuando dibujes en perspectiva!



Ahora **traza la circunferencia en la cara cuadrada**. Como verás, la **circunferencia atraviesa uno de los puntos azules**.

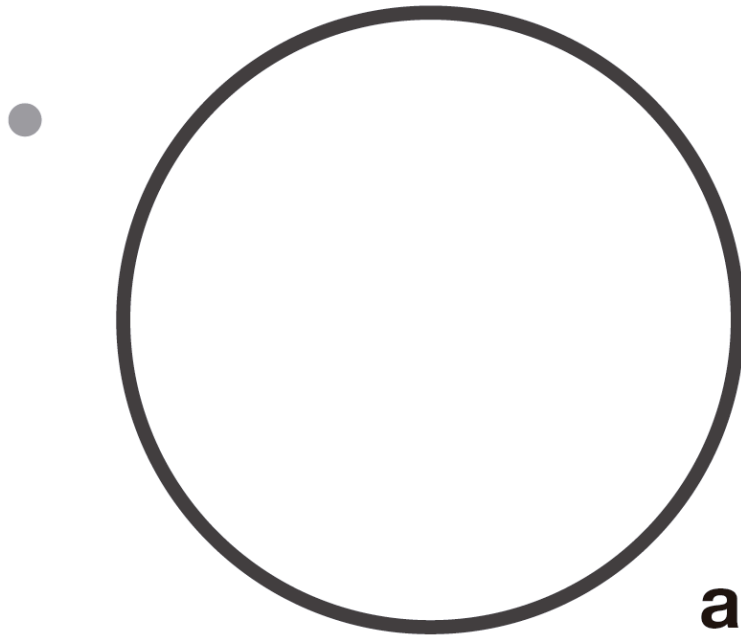
Traza la **elipse en la cara proyectada**, garantizando que ésta pase por los mismos puntos de la circunferencia.

¡Compruébalo! Toma la plantilla de ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ELIPSES y juega con la hoja, inclinandola frente a tus ojos. Verás que el círculo que ves cuando ubicas la hoja de frente, se convierte en una elipse cuando la inclinas. ¡Puedes tomar fotos con tu celular para apreciar mejor los puntos de referencia!

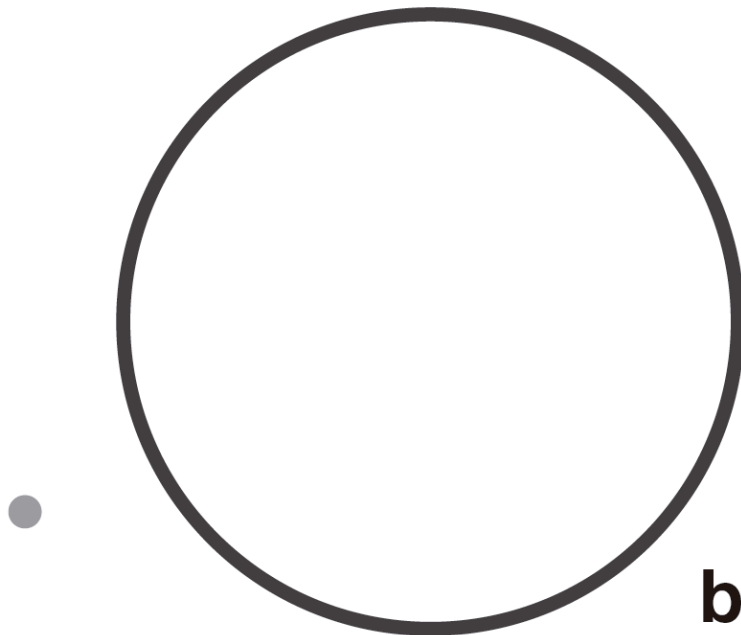




Plantilla Dos Círculos Idénticos

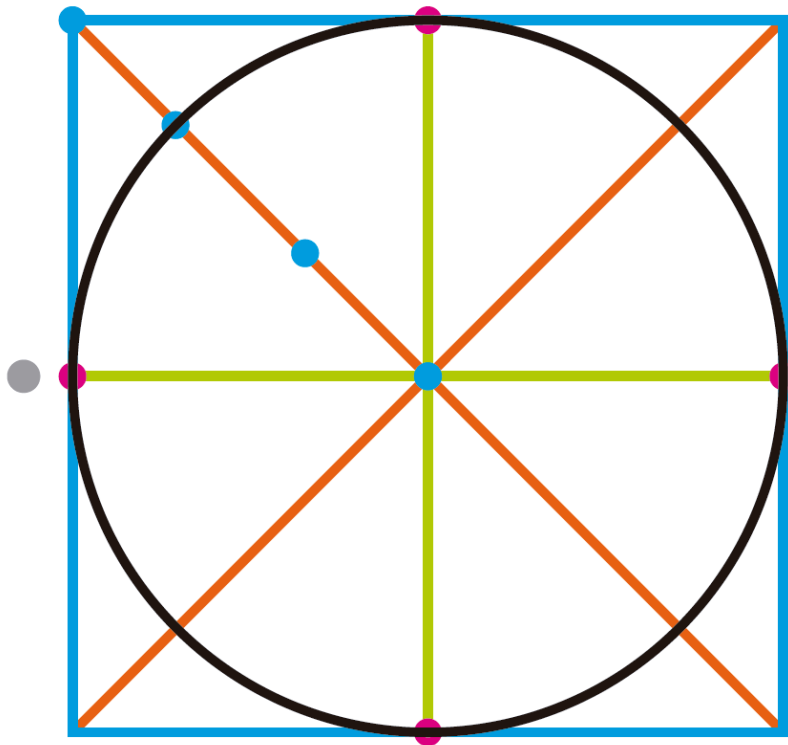


Dobla por esta línea





Plantilla Circunferencia con Puntos de Referencia





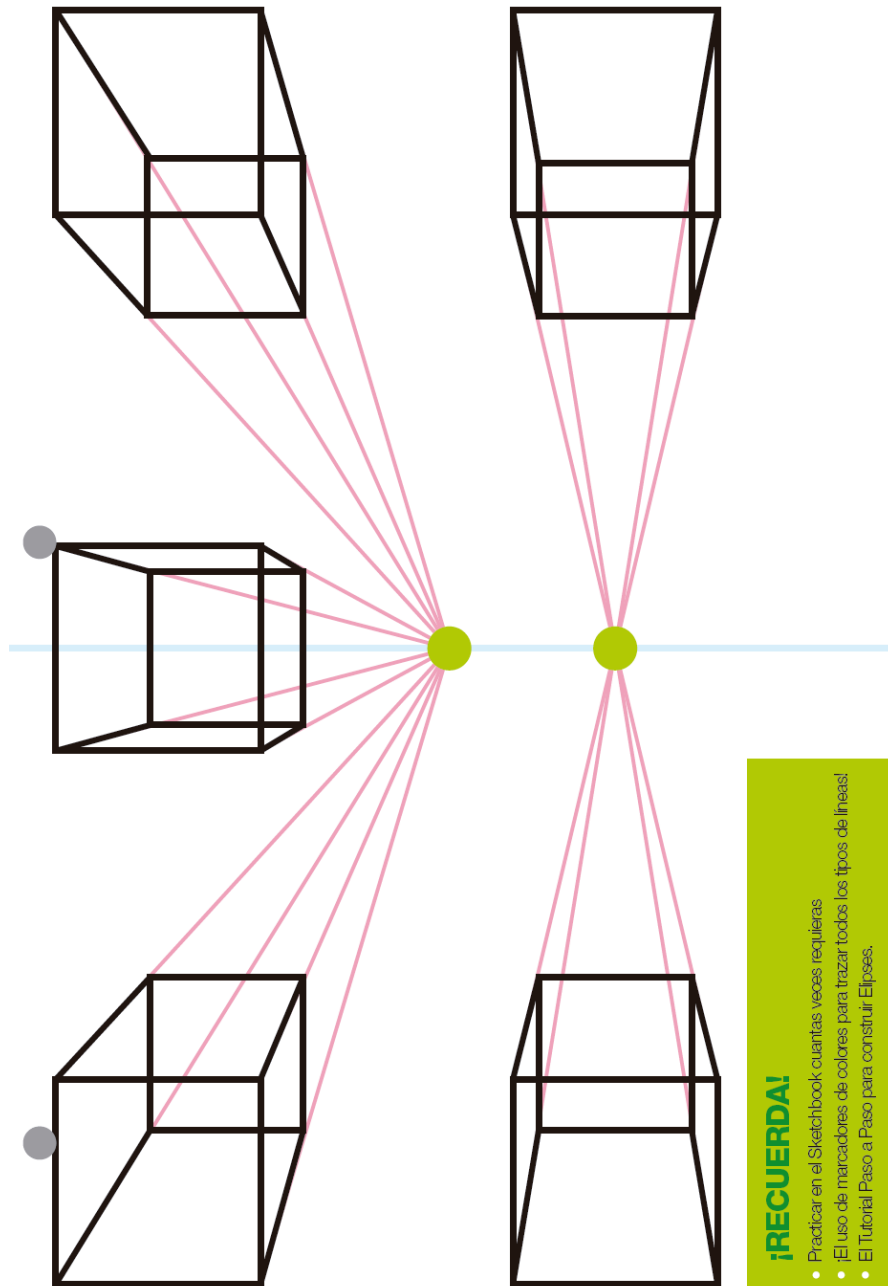
EJERCICIO PRÁCTICO No.3 Cubos en el Espacio

Elipses
INCREIBLES

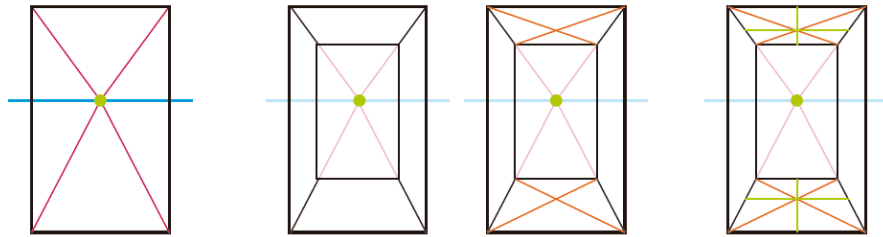
1 Perspectiva
con un Punto de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que apliques el conocimiento adquirido mediante el tutorial paso a paso de Construcción de una elipse.

Para cada cara del prisma, trazar la elipse resultante.

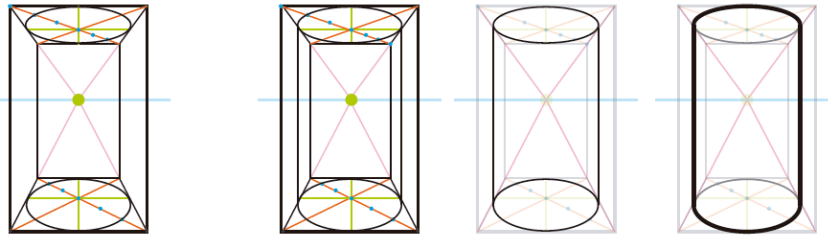


CONSTRUCCIÓN DE UN CILINDRO EN 1PF TUTORIAL PASO A PASO



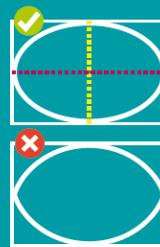
1. Dibuja una cara rectangular, y proyecta a un punto de fuga con las proporciones que desees que tenga el que será tu cilindro. Para esta construcción debes dibujar también las líneas que quedarían "invisibles" u ocultas por las demás caras de la figura.

2. Tendras entonces dos bases cuadradas del prisma, las cuales debes segmentar para ubicar las elipses que serán las bases del cilindro.



3. Construye las elipses en las bases. Luego une ambas elipses con líneas verticales entre los extremos de sus ejes mayores.

4. Repasa los contornos del cilindro con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.



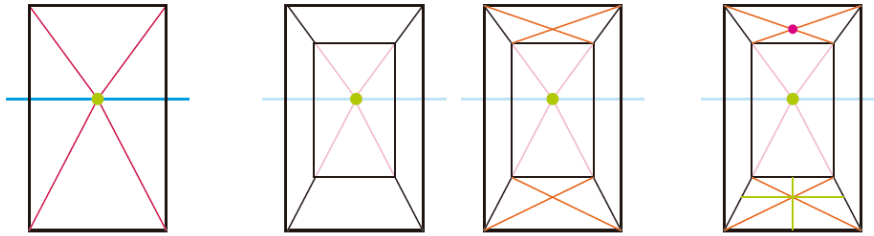
¡RECUERDA!
Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



30

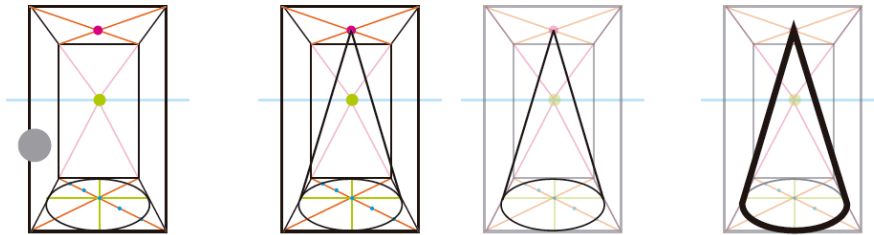
CONSTRUCCIÓN DE UN CONO EN 1PF TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente un prisma rectangular y proyecta a un punto de fuga con las proporciones que desees que tenga el que será tu cono.

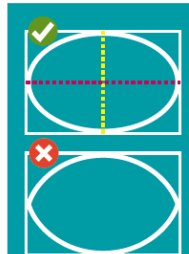
2. Tendrás entonces dos bases cuadradas, las cuales segmentaremos para ubicar la punta del CONO (vértice color fucsia) y su BASE.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.



3. Construye en la BASE una elipse. Une los extremos del EJE MAYOR de la elipse inferior con líneas que convergen al VÉRTICE.

4. Repasa los contornos del cono con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

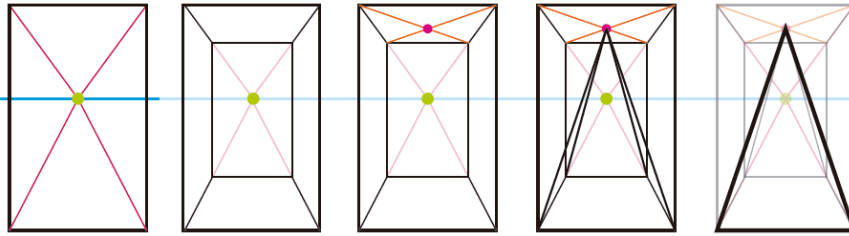


¡RECUERDA!
Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



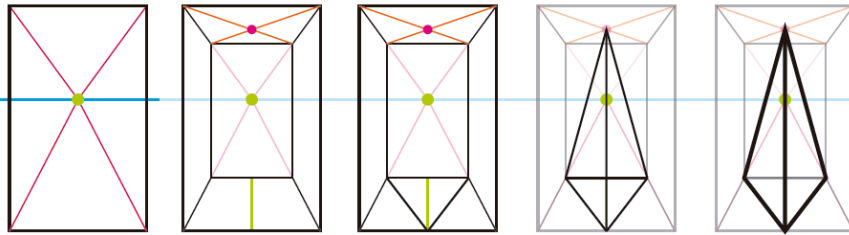
CONSTRUCCIÓN DE UNA PIRÁMIDE EN 1PF TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente un prisma rectangular y proyecta a un punto de fuga con las proporciones que desees que tenga lo que será tu pirámide cuadrada. Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Segmenta la cara superior con dos diagonales y marca el VÉRTICE de la pirámide. Une cada una de las esquinas de la cara inferior al VÉRTICE.

3. Repasa los contornos con tu marcador negro, para diferenciar líneas de contorno de líneas invisibles.



1. Dibuja inicialmente un prisma rectangular y proyecta a un punto de fuga con las proporciones que desees que tenga lo que será tu pirámide cuadrada. Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Segmenta la cara superior con dos diagonales y marca el VÉRTICE de la pirámide. Une cada una de las esquinas de la cara inferior al VÉRTICE.

3. Repasa los contornos con tu marcador negro, para diferenciar líneas de contorno de líneas invisibles.



DISEÑO DE INTERIORES



<http://bitangra.com/blog/interior-design/the-5-rules-of-vintage-interior-design/>

El arte de crear espacios únicos

El diseño de interiores define los espacios habitables y diseña la experiencia y habitabilidad del espacio interior para impactar los diferentes sentidos humanos.

Es un proceso de ideación y creación, conjugando la arquitectura, ingeniería y otras áreas creativas. El diseñador de Interiores brinda soluciones a problemas concretos, maneja el espacio, lo adapta para satisfacer las necesidades del usuario. Necesita visualizar sus ideas en el espacio, ver cómo encajan los diferentes objetos y comunicar su diseño al cliente. Para esto, los diseñadores hacen uso de planos y dibujos tridimensionales en los que se hacen visibles las proporciones, ubicación y diseño de los objetos y texturas de los ambientes.

¿Te interesa el
Diseño de Mobiliario
y de Interiores?

Para ver más
Ingresa a:



<http://revistaaxis.com.co/>

CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 1PF mediante el ejercicio a realizar.



¿Qué debo hacer?

Una prestigiosa empresa de Diseño de Interiores de Medellín ha solicitado tus servicios como Ingeniero de Diseño para la **creación de una habitación y acomodación de su mobiliario**.

La empresa te dotará con el mobiliario requerido, ya que la habitación deberá contener como mínimo **una cama, una lámpara, una mesa de noche, un armario, un cuadro y una alfombra**, y serás tú quien defina la acomodación de estos elementos en la habitación. ¡Es tu oportunidad de crear un nuevo espacio que enamorará a todos los que entren allí!

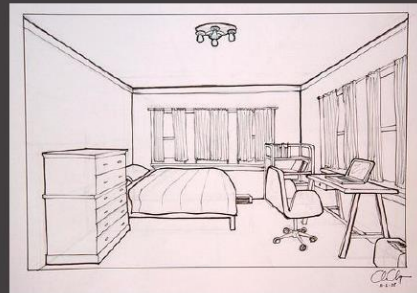
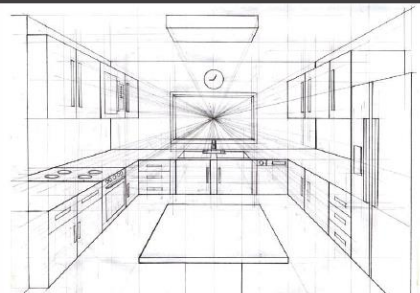
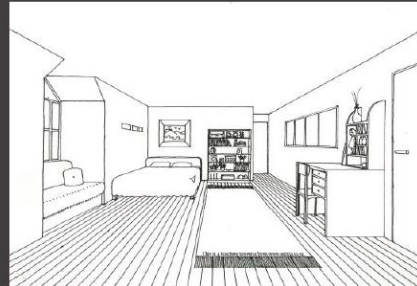
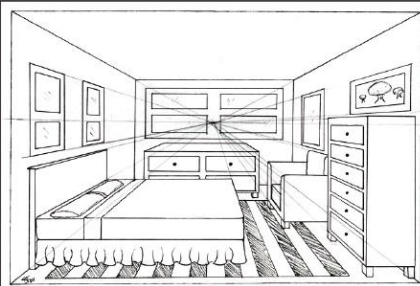
Para este ejercicio, **elige el mobiliario que desees del listado en la siguiente página**.

Este ejercicio es **digital**, así que usarás las **tabletas Wacom Cintiq**. Toma una de las **plantillas digitales de perspectiva de 1PF (en tu USB)**, como guía para la creación de tu espacio y su mobiliario.



Algunos Ejemplos

¡Mira cómo lo hacen otros diseñadores en el mundo!



<http://www.mapohouse.com/drawing-interior-space-perspective-22475/drawing-interior-space-perspective-alluring-decor-ideas-apartment-at-drawing-interior-space-perspective>
<http://www.mschangart.com/architecture/homework-one-point-perspective-room-drawing>
<https://www.asid.org/content/design-communication-1>

34

CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 1PF mediante el ejercicio a realizar.



Ikea Cama Hennes

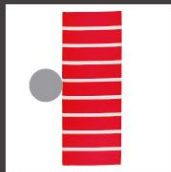
<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/S29011673/>



Ikea Red Cabinet



<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/80100190/>



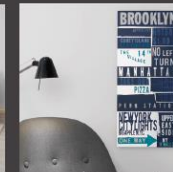
Tapete Rôrholt

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/70252122/>



Tapete Scarresô

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/40345873/>



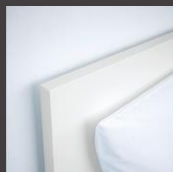
Cuadro Kopparfall

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/80319188/>



Ikea Cama Malm

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/S03011513/>



Nochero Nornås

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/40282559/>



LAMPARA RUTBO

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/00321609/>



Lampara Vicja

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/10309206/>



Tapete Stillebåk

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/30345878/>



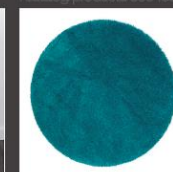
Ikea Stool Lamp

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/90263346/>



Nochero Nordli

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/40219285/>



Ikea Tapete ÂDUM

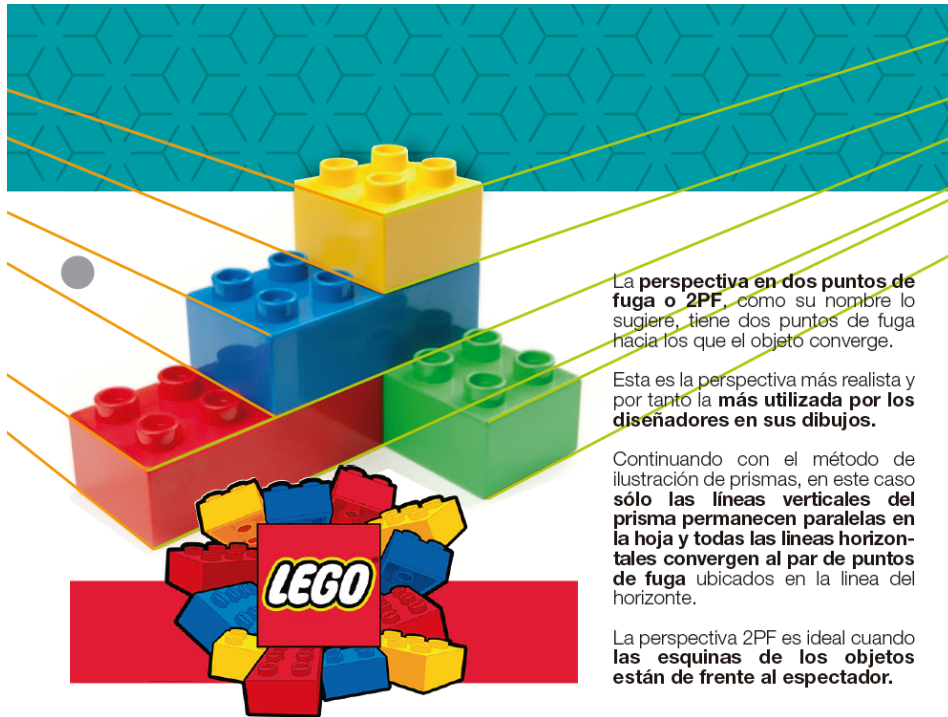
<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/40285143/>

ENCUENTRA ESTE CATÁLOGO DIGITAL EN TU USB



con dos

Perspectiva
con dos
Puntos de Fuga



La **perspectiva en dos puntos de fuga o 2PF**, como su nombre lo sugiere, tiene dos puntos de fuga hacia los que el objeto converge.

Esta es la perspectiva más realista y por tanto la **más utilizada por los diseñadores en sus dibujos**.

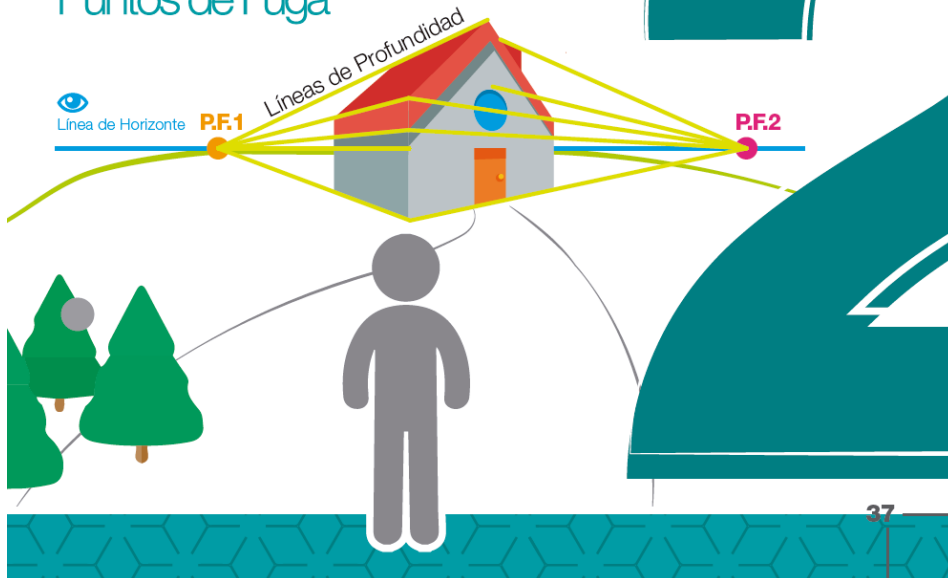
Continuando con el método de ilustración de prismas, en este caso **sólo las líneas verticales del prisma permanecen paralelas en la hoja y todas las líneas horizontales convergen al par de puntos de fuga** ubicados en la línea del horizonte.

La perspectiva 2PF es ideal cuando **las esquinas de los objetos están de frente al espectador**.

<http://keywordsuggest.org/gallery/269254.html>
<http://www.tiki-toki.com/timeline/entry/462103/Historia-de-LEGO/>

- Existen **DOS PUNTO DE FUGA** a los que se dirigen todas las **líneas de profundidad** del objeto.
- **Todas las líneas del objeto que indiquen profundidad serán convergentes.**
- Las líneas que son horizontales en el objeto, no lo son en el dibujo, ya que convergen a los puntos de fuga.
- Estos puntos de fuga son ubicados a decisión del diseñador.
- Si los dos puntos de fuga se ubican muy cercanos entre sí, podrás evidenciar un efecto más drástico en la perspectiva.

Perspectiva con dos Puntos de Fuga



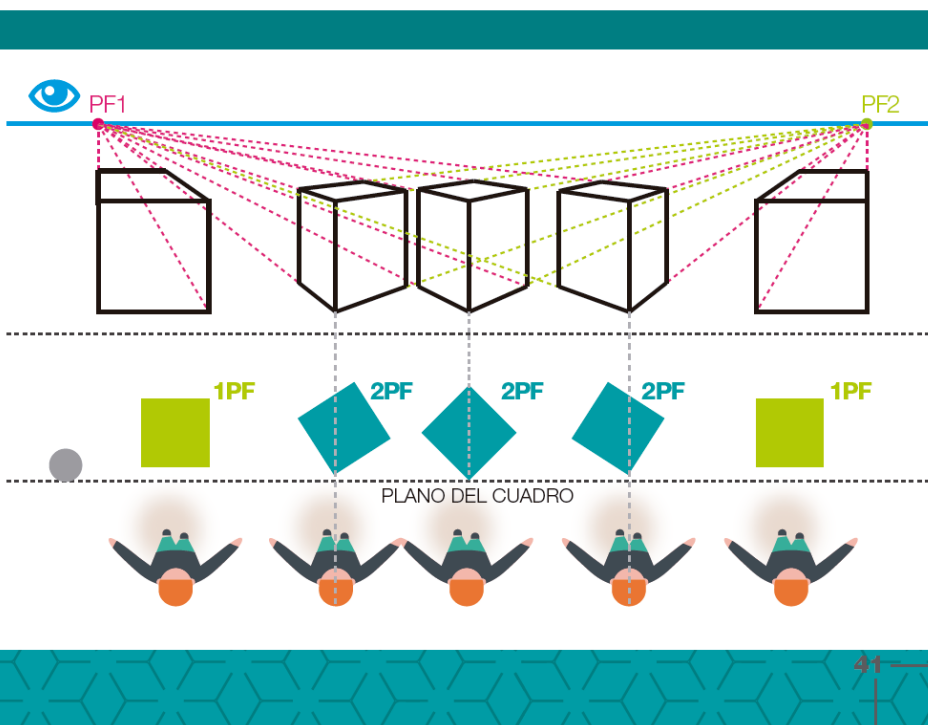
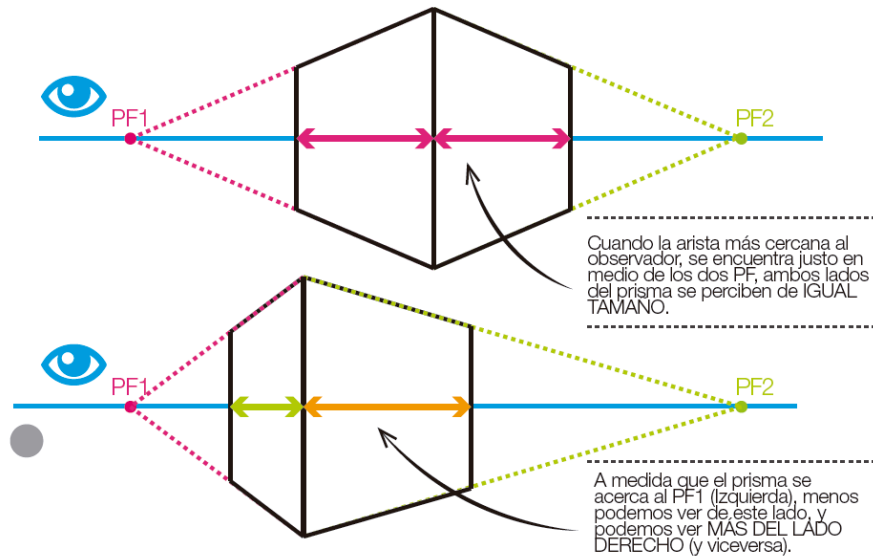
2 Perspectiva

con dos Puntos de Fuga

Rotando el prisma...

¿Cómo cambia la percepción del prisma al cambiar de posición el observador?

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



2 Perspectiva

con dos Puntos de Fuga

¿QUÉ INSTRUMENTOS NECESITAS?



TUTORIAL PASO A PASO (CONSTRUCCIÓN PERSPECTIVA 2PF CON EL GUÍA)

1 TOMA TU LAPICERO AZUL Y TU REGLA
TRAZA LA LÍNEA DE HORIZONTE



2 TOMA TUS LAPICEROS VERDE Y FUCSIA Y
TRAZA DOS PUNTOS DE FUGA



3 TOMA TU LAPICERO NEGRO
Y TRAZA UNA ARISTA



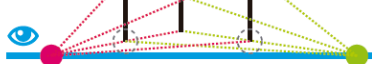
4 TOMA TUS LAPICEROS ROSADO Y VERDE
UNE CADA PUNTA DE LA ARISTA A LOS PUNTOS DE FUGA



5 TOMA TU LAPICERO NEGRO
TRAZA DOS LÍNEAS QUE SERÁN LOS CONTORNOS DEL PRISMA

- ✓ Las líneas que traces deben ser VERTICALES y tocar las líneas convergentes
- ✓ La distancia entre la arista central y las líneas determina la profundidad del PRISMA.

6A TOMA TUS LAPICEROS ROSADO Y VERDE
UNE CADA PUNTA DE LAS LÍNEAS A LOS 2 PUNTOS DE FUGA



6B TOMA TU LAPICERO NEGRO
UNE LAS LÍNEAS A LA ARISTA PARA FORMAR EL CONTORNO DEL PRISMA



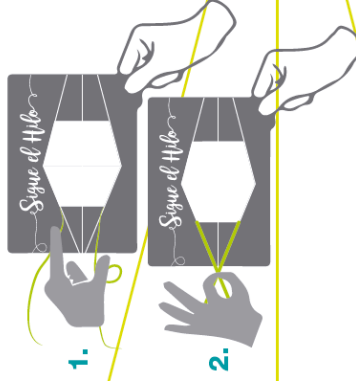
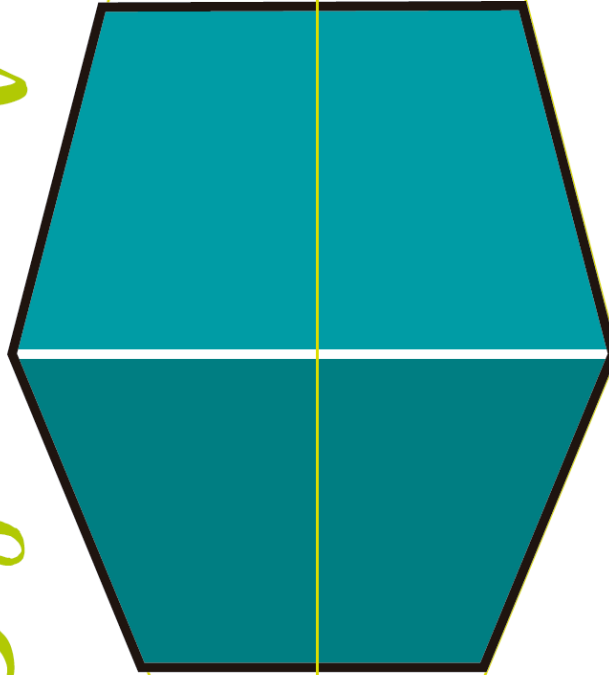
7A TOMA TU LAPICERO NARANJA
SEÑALA LAS INTERSECCIONES Y ÚNELAS CON UNA LÍNEA

7B CIERRA LA FIGURA SIGUIENDO LÍNEAS CONVERGENTES

8 TOMA TU MARCADOR SHARPIE
DELINEA LOS CONTORNOS PARA RESALTAR EL PRISMA



Sigue el Hilo



1.

2.

1. Toma los hilos entre tus dedos y busca que ambos tramos coincidan con las líneas convergentes a cada lado.

2. Ahora los hilos representan las LÍNEAS DE PROFUNDIDAD o las líneas convergentes, y entre tus dedos se ubican los PUNTOS DE FUGA.

¡AHORA HAZLO TÚ! (Construye un prisma en perspectiva 2PF)

Dibujar líneas de proyección es esencial para construir la perspectiva, pero deberás estar muy concentrado, puesto que debes dibujar muchas líneas en un mismo espacio. Recuerda usar siempre marcadores de colores y ¡No borres!



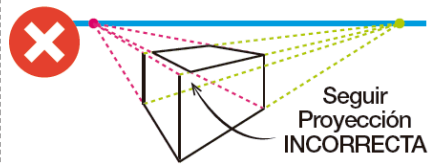
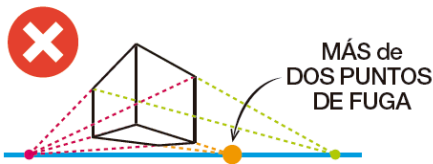
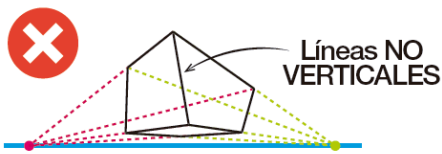
Observa
AQUI el tutorial
paso a paso



¡RECUERDA LOS PASOS!

1. TRAZA LA LÍNEA DE HORIZONTE
2. TRAZA DOS PUNTOS DE FUGA SOBRE LA LÍNEA DE HORIZONTE
3. DIBUJA UNA ARISTA ENTRE LOS DOS PUNTOS DE FUGA
4. UNE CADA PUNTA DE LA ARISTA CON LOS DOS PUNTOS DE FUGA
5. TRAZA OTRAS 2 LÍNEAS QUE SERÁN LOS CONTORNOS DEL PRISMA.
6. UNE LAS PUNTAS DE LAS 2 LÍNEAS A LOS DOS PUNTOS DE FUGA. LUEGO SIGUE LAS LÍNEAS DE PROFUNDIDAD RESULTANTES PARA CERRAR EL PRISMA.
7. TRAZA UNA LÍNEA QUE UNA LAS INTERSECCIONES DE LAS LÍNEAS DE PROYECCIÓN. CIERRA EL PRISMA Y DELINEA LOS **CONTORNOS** CON MARCADOR.

¡LO QUE DEBES EVITAR!

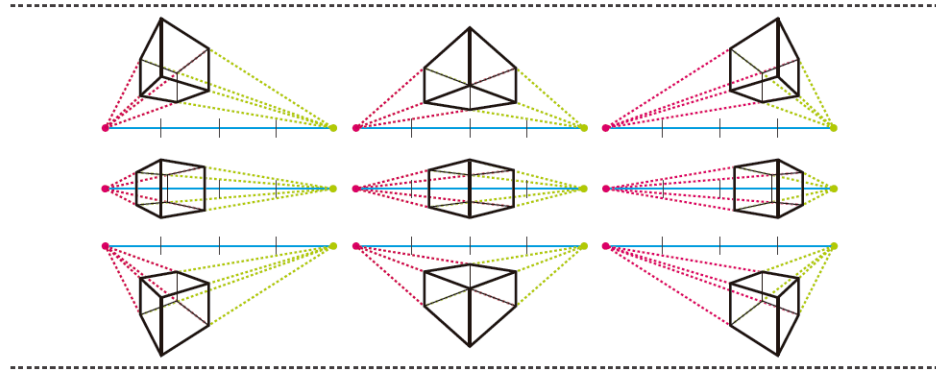
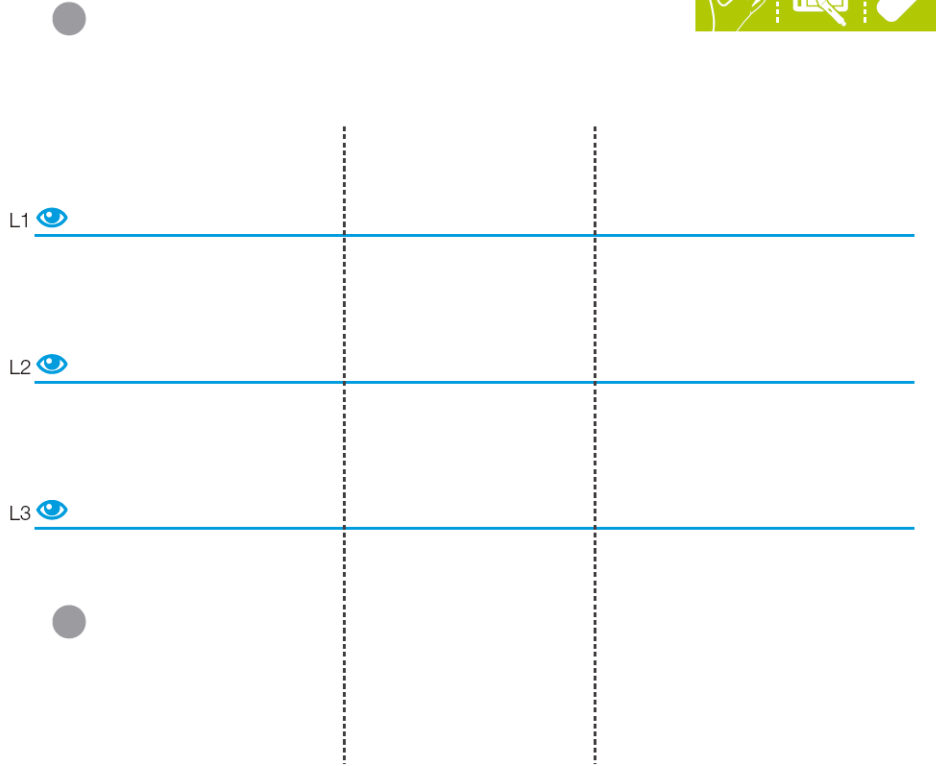




EJERCICIO PRÁCTICO No.4 Cubos en el Espacio

2 Perspectiva
con dos Puntos de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a construir prismas (que más adelante se convertirán en objetos) por encima de la Línea de Horizonte, sobre la Línea de Horizonte y Bajo la Línea de Horizonte en DOS PUNTOS DE FUGA (2PF).



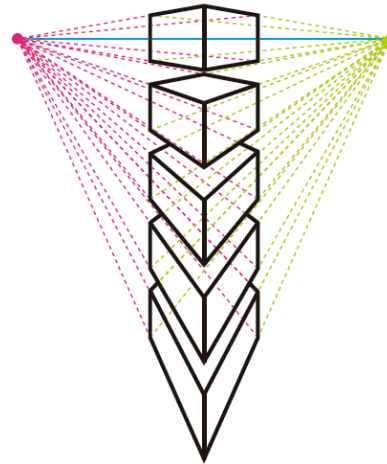


EJERCICIO PRÁCTICO No.5 Cubos en el Espacio

2 Perspectiva
con dos Puntos de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que analices cómo se percibe un prisma (que más adelante se convertirán en objetos) a medida que se aleja verticalmente de la línea de horizonte (LH) en DOS PUNTOS DE FUGA (2PF).

L.H. 

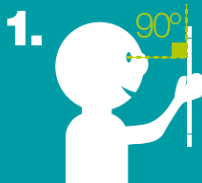


1. Como punto de partida te hemos dado una línea de horizonte, llamada L.H.
2. Traza los Puntos de en los extremos de L.H.
3. Traza las **aristas más cercanas primero**. En el ejercicio todos los prismas son del mismo tamaño y están ubicados en columna vertical, así que las aristas y la profundidad tienen igual dimensión para todos los casos.
4. Traza las líneas de profundidad correspondientes hacia los Puntos de Fuga y cierra cada figura para conformar un cubo.
¡Hazlo a mano y en la tableta!

¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF.

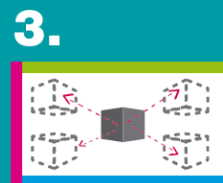
Haz uso de tus ayudas...



Toma tu Plano del Cuadro y ubícalo perpendicular a la altura de tu vista.



Apoya tu CUBO en el centro del Plano del Cuadro, de forma que una de sus ARISTAS quede completamente mirando hacia tí.



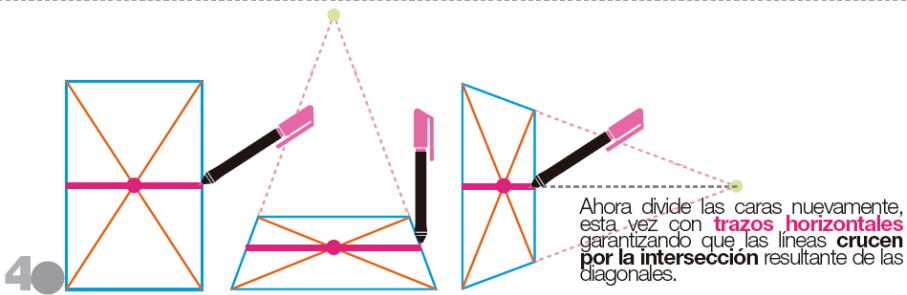
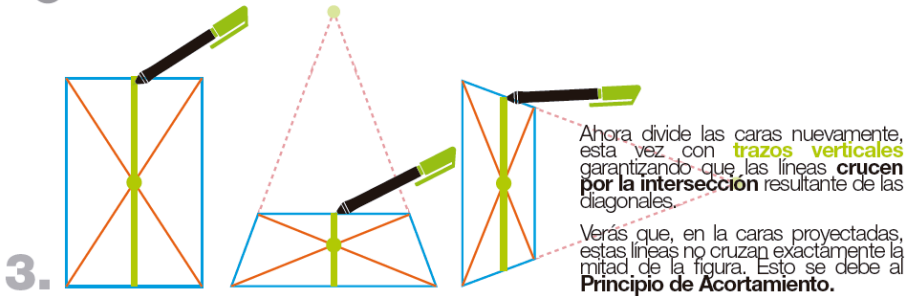
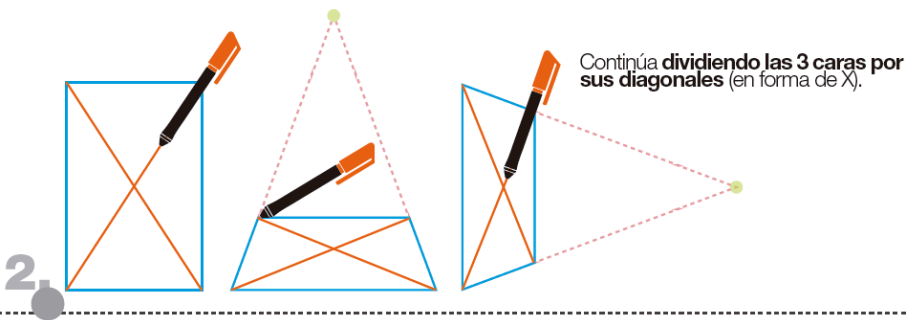
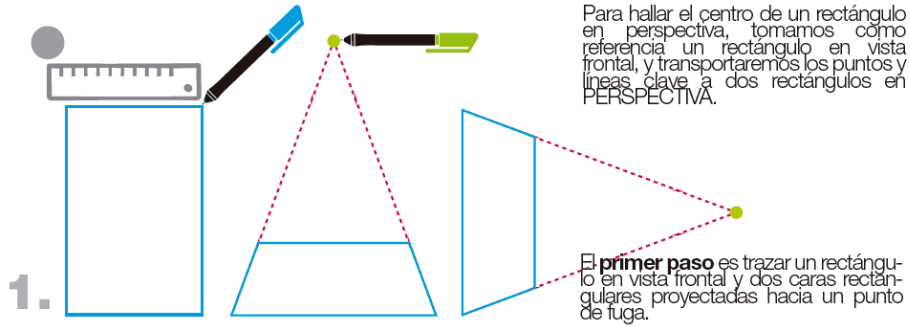
Desliza el cubo sin despegar su cara del Plano del Cuadro.





TUTORIAL PASO A PASO DIVSIÓN DE UN RECTÁNGULO EN PERSPECTIVA

El objetivo de este tutorial es identificar el centro de un rectángulo en perspectiva 2PF a través de un método sencillo de trazo de diagonales.



Analiza con tu guía

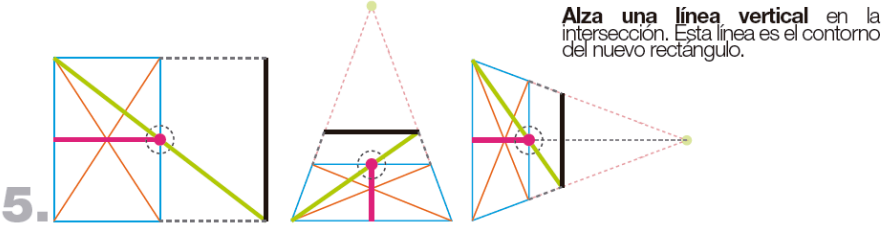
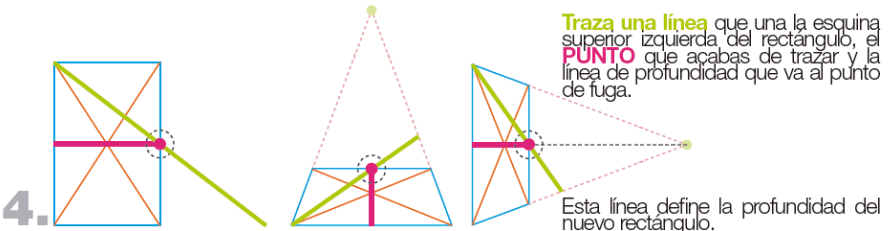
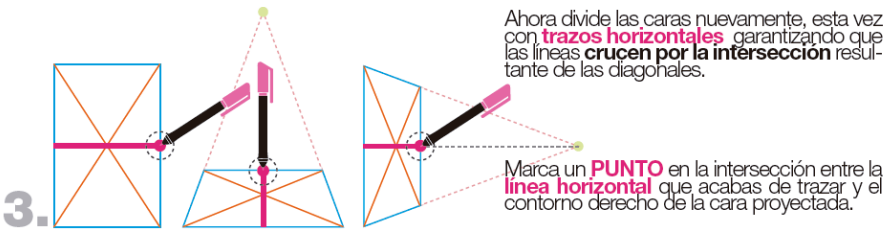
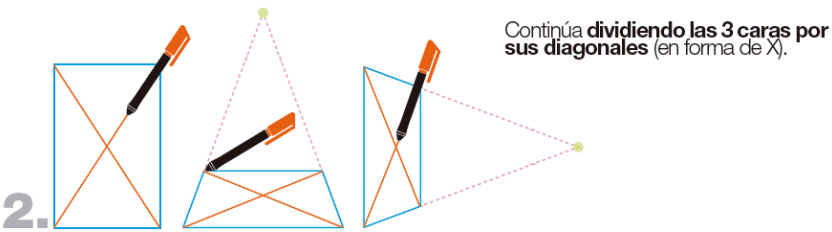
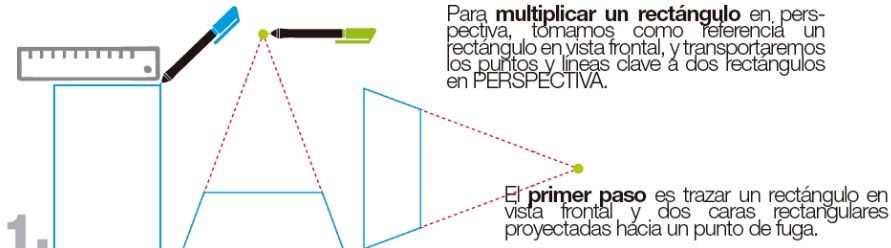
¿Cómo hallarías el centro de otras figuras en perspectiva?





TUTORIAL PASO A PASO MULTIPLICACIÓN DE UN RECTÁNGULO EN PERSPECTIVA

El objetivo de este tutorial es aprender a multiplicar la cara proyectada de rectángulo en perspectiva 2PF a través de un método sencillo de trazo de diagonales.



 **Analiza con tu guía**

¿Cómo hallarías el centro de otras figuras en perspectiva?
¿Cómo crearías figuras con un espacio de distancia entre ellas?

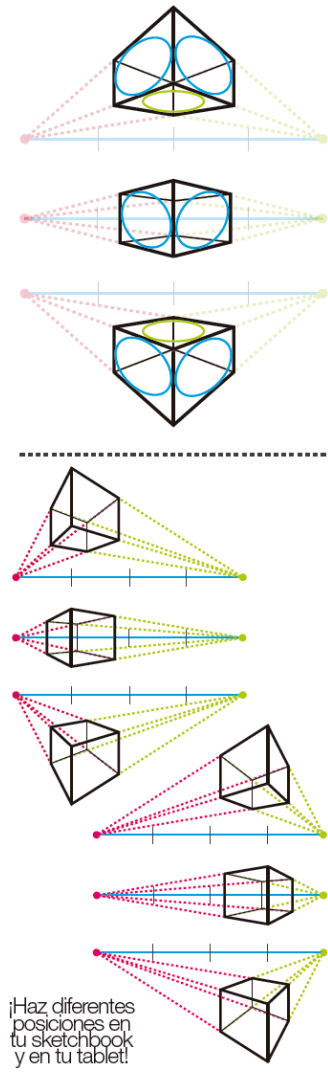
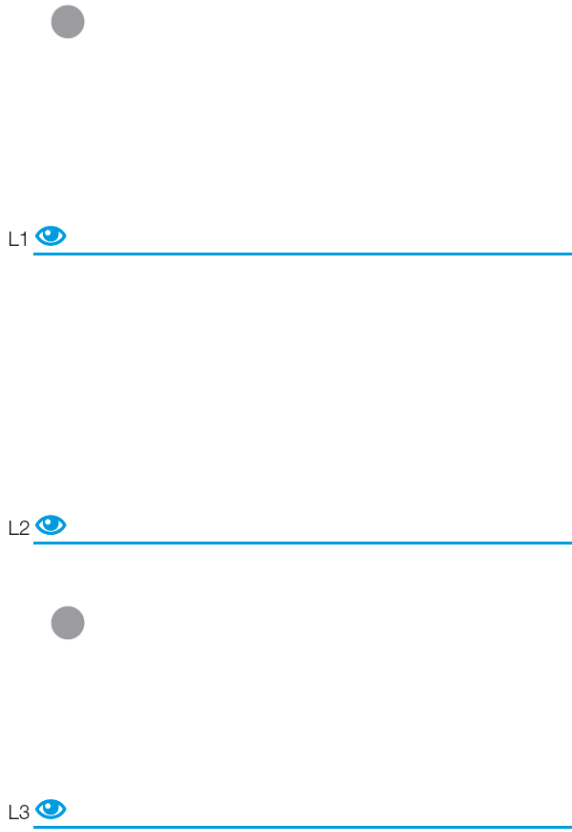




EJERCICIO PRÁCTICO No.6 Cubos en el Espacio

2 Perspectiva
con dos Puntos de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a ubicar elipses en 2PF, sobre prismas ubicados en diferentes posiciones respecto a la Línea de Horizonte.



¡Haz diferentes posiciones en tu sketchbook y en tu tablet!

1. Como punto de partida te hemos dado 3 líneas de horizonte ubicadas en la hoja, las cuales llamamos L1, L2, L3.
2. Traza los Puntos de Fuga para cada esquema.
3. Traza las **aristas más cercanas primero**. En el ejercicio todos los prismas son del mismo tamaño y están a igual distancia de ti, así que las aristas tienen igual dimensión para todos los casos.
4. Traza las líneas de profundidad correspondientes hacia los Puntos de Fuga y cierra cada figura para conformar un cubo. **¡Hazlo a mano y en la tableta!**

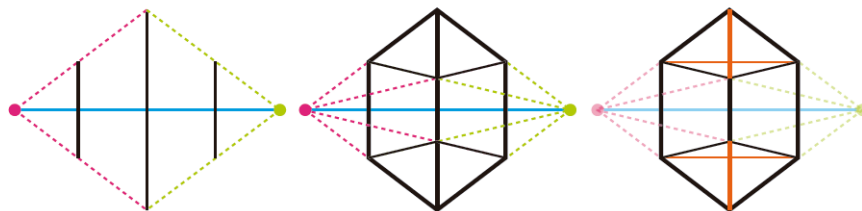
¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.



CONSTRUCCIÓN DE UN CILINDRO EN 2PF

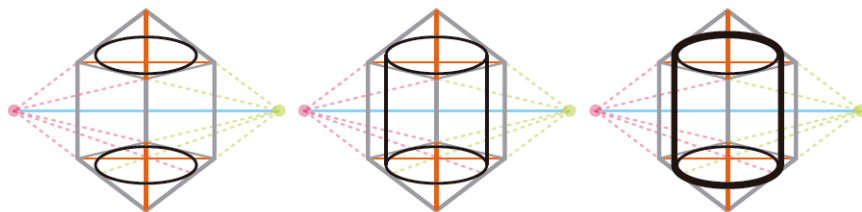
TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente una arista de un prisma rectangular y proyecta los extremos a los puntos de fuga con las proporciones que desees que tenga el que será tu cilindro.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas, las cuales segmentaremos por sus diagonales para ubicar las elipses que serán las BASES del CILINDRO.



3. Construye en las BASES una elipse (Recuerda el Tutorial para construir Elipses en Perspectiva). Une los extremos del EJE MAYOR de la elipse inferior con líneas paralelas que intersectan los extremos del EJE MAYOR de la elipse superior.

4. Repasa los contornos del cilindro con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

Este procedimiento aplica para todas las ubicaciones del prisma respecto a la Línea de Horizonte.

¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CILINDRO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.



¡RECUERDA!

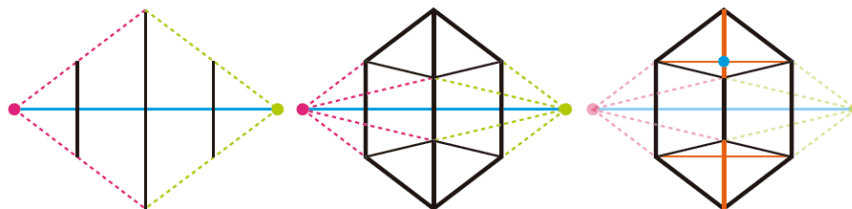
Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



CONSTRUCCIÓN DE UN CONO EN 2PF

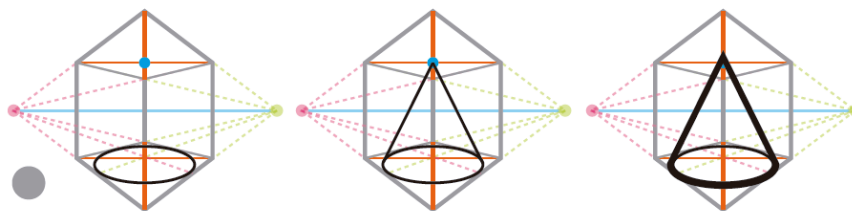
TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente una arista de un prisma rectangular y proyecta los extremos a los puntos de fuga con las proporciones que desees que tenga el que será tu cono.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas, las cuales segmentaremos por sus diagonales para ubicar la punta del CONO y su BASE.



3. Construye en la BASE una elipse. (Recuerda el Tutorial para construir Elipses en Perspectiva). Une los extremos del EJE MAYOR de la elipse inferior con líneas que convergen al VÉRTICE.

4. Repasa los contornos del cono con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

Este procedimiento aplica para todas las ubicaciones del prisma respecto a la Línea de Horizonte.



¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.



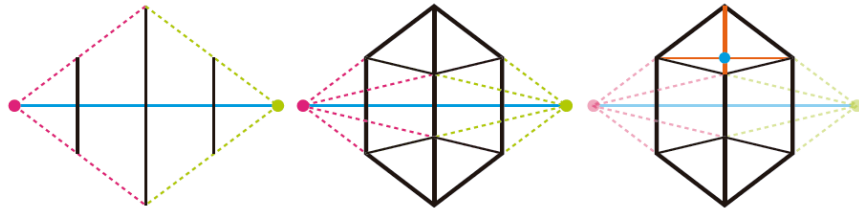
¡RECUERDA!
Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



CONSTRUCCIÓN DE PIRÁMIDE CUADRADA EN 2PF

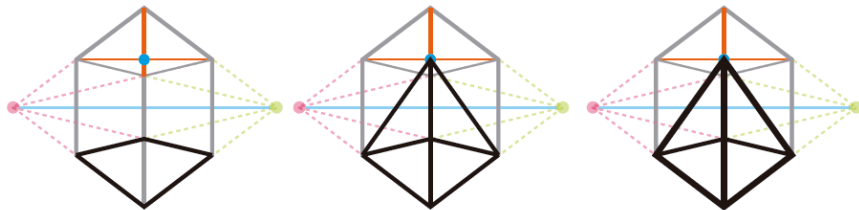
TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente una arista de un prisma rectangular y proyecta los extremos a los puntos de fuga con las proporciones que desees que tenga la que será tu pirámide cuadrada.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas. Segmenta la cara superior en diagonales para ubicar la punta de la PIRÁMIDE CUADRADA y la cara inferior será su BASE.



3. Une los extremos de la base inferior con líneas que convergen al vértice en la cara superior.

4. Repasa los contornos del cilindro con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

Este procedimiento aplica para todas las ubicaciones del prisma respecto a la Línea de Horizonte.

¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CLINDRO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.

¡UTILIZA
TUS
AYUDAS!

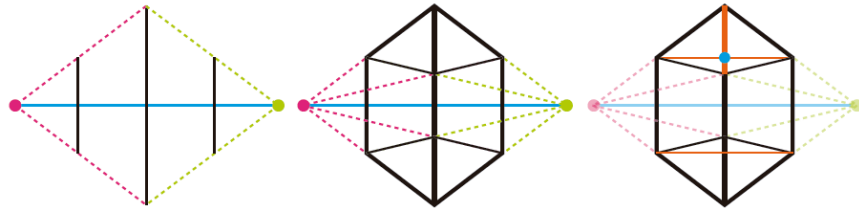


¡RECUERDA!

Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

CONSTRUCCIÓN DE PIRÁMIDE TRIANGULAR EN 2PF

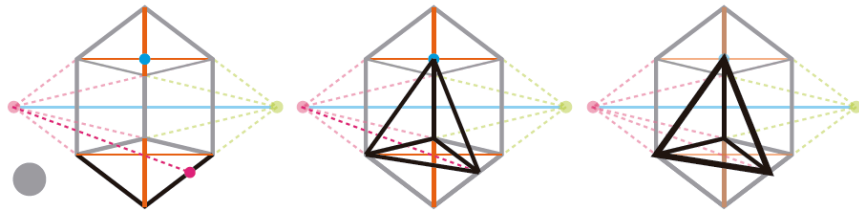
TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente una arista de un prisma rectangular y proyecta los extremos a los puntos de fuga con las proporciones que desees que tenga la que será tu pirámide triangular.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas. Segmenta las caras en diagonales para ubicar la punta de la PIRÁMIDE TRIANGULAR y su BASE.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.



3. En la cara inferior traza una línea de profundidad desde el punto de fuga, pasando por la intersección de las diagonales, hasta el lateral derecho de la cara inferior. Une el punto resultante con los extremos de la base inferior y conecta al vértice para conformar la pirámide triangular.

4. Repasa los contornos del cilindro con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

Este procedimiento aplica para todas las ubicaciones del prisma respecto a la Línea de Horizonte.



¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CILINDRO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.

¡RECUERDA!

Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



CASO PRÁCTICO



¿Te interesa el
Controversial tema
del Agua Embotellada?

Para conocer más
Ingresa a:



Desde hace varios años la industria del agua embotellada ha logrado que un producto gratuito no solo se venda en tiendas, sino también que sea un elemento que denote pureza, estilo de vida saludable, distinción y lujo. El diseño de las botellas es en buena parte responsable de este salto cualitativo en el consumo de este sector.

Es tan atractivo el negocio del agua embotellada resulta atractivo y rentable para diferentes compañías en el mundo, como es el caso de Coca-Cola que lanzó su propia marca de Agua Embotellada "Dasani". Para diferenciarse en el mercado, las compañías deben acudir a los diseñadores quienes buscan diferentes maneras de hacer el envase atractivo, rentable y sostenible ante la polémica que genera este producto.

DASANI está tomando medidas para reducir su impacto en el planeta con el empaque PlantBottle® que está hecho con hasta 30% de materiales a base de plantas.

<http://www.dasani.com/es/>

<http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/salud/produccion-de-agua-embotellada/16502951>

http://www.huffingtonpost.es/2015/04/09/estata-agua-xyz5_n_7011420.html

CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 2PF mediante el ejercicio a realizar.



<https://permillekaab.wordpress.com/2011/06/>

¿Qué debo hacer?

La compañía Coca-Cola desea lanzar al mercado una línea de Agua con Aloe Vera que se llamará "Veraz" y ha solicitado tus servicios como Ingeniero de Diseño para la **creación de un nuevo envase plástico reciclable para envasar su nuevo producto.**

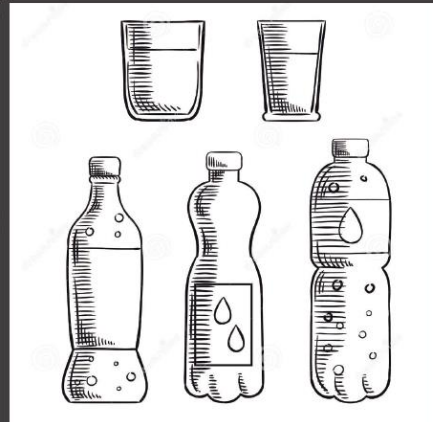
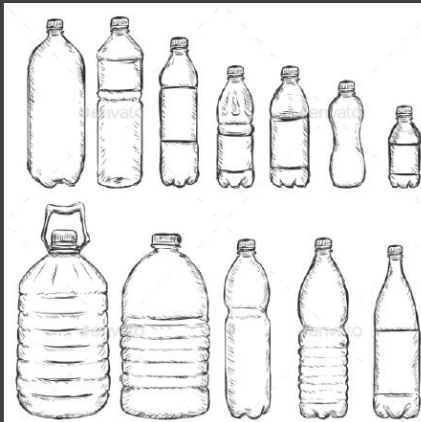
La empresa desea recibir 5 propuestas diferentes para elegir con la junta directiva. Las propuestas deberán entregarse en Perspectiva con dos puntos de fuga y cada propuesta deberá tener como **mínimo una tapa, un cuerpo, una base distintiva y una zona para la etiqueta.** Cada propuesta se presenta en una hoja individual.

Este ejercicio es **a mano alzada, así que usarás tu sketchbook.** ¡Desata tu creatividad y aplica todo lo que aprendiste sobre perspectiva en 2PF!



Algunos Ejemplos

¡Mira estas propuestas e inspírate para crear las tuyas!



<https://www.dreamstime.com/stock-illustration-soda-glasses-mineral-water-bottles-sketch-sweet-soft-drink-non-carbonated-carbonated-plastic-two-icons-drink-image63035409>
https://graphicriver.net/item/vector-set-of-sketch-plastic-bottles/10163925?s_rank=25



Chocolate

**CHOCOLAT
FACTORY**

Chocolates
con diseño

Para conocer más
Ingresa a:



<http://www.el-carabobeno.com/parentesis/articulo/136914/chocolates-que-buscan-el-origen-busca-firmas-para-celebrar-su-da-nacional>

Diseños Comestibles

El chocolate, más allá de ser un alimento muy extendido y apreciado, es también la materia prima mágica del diseñador y ha servido de inspiración para hacer esculturas, jugar y hacer diseños únicos y exclusivos de un alimento que lleva en su naturaleza la fiesta. Cada bombón de chocolate tiene un diseño y personalidad única.

<http://www.valor.es/amigosdelchocolate/tag/arte-y-chocolate/>
<http://www.chocozona.com/el-dise-no-en-el-chocolate>
<http://www.cvillettours.com/groups/>



CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 2PF mediante el ejercicio a realizar.



<https://permllekaab.wordpress.com/2011/06/>

¿Qué debo hacer?

¡DATE UN GUSTO! Adquiere una caja de chocolates de diferentes formas, o adquiere diferentes chocolates. Observa sus formas, sus proporciones. Eso sí, antes de comerlo, ¡dibuja su geometría!

Un buen ejemplo de caja de Bombones de chocolate surtidos es la caja Garoto. Puedes conseguirla en tiendas y grandes superficies.

TRADICIÓN BRASILEÑA EN CHOCOLATES HACE MÁS DE 80 AÑOS. Garoto es una de las 10 fábricas de chocolates más grandes del mundo. Hoy cuenta con 70 diferentes bombones, entre los más conocidos están Baton, Talento y el bombón Serenata de Amor.

Identifica los diferentes volúmenes en cada bombón de chocolate, dibújalos en perspectiva de 2PF (Combina diferentes posiciones de los chocolates). Dibuja mínimo 6 chocolates diferentes.

Este ejercicio es **a mano alzada, así que usarás tu sketchbook**. ¡Desata tu creatividad y aplica todo lo que aprendiste sobre perspectiva en 2PF!



Algunos Ejemplos

¡Mira estos diseños para ayudarte a encontrar diferentes geometrías!



<http://www.istockphoto.com/vector/chocolate-icons-gm517776519-48946906>
<http://www.istockphoto.com/vector/chocolate-candy-icons-gm589444414-101242591>
<https://www.shutterstock.com/es/image-vector/chocolate-icons-382654195>
<https://www.garoto.com.br/>

55



con tres

Perspectiva
con tres
Puntos de Fuga



La perspectiva en tres puntos de fuga o 3PF, como su nombre lo sugiere, tiene tres puntos de fuga hacia los que el objeto converge.

Esta perspectiva es utilizada para enfatizar la altura de un objeto y le da una percepción más dinámica.

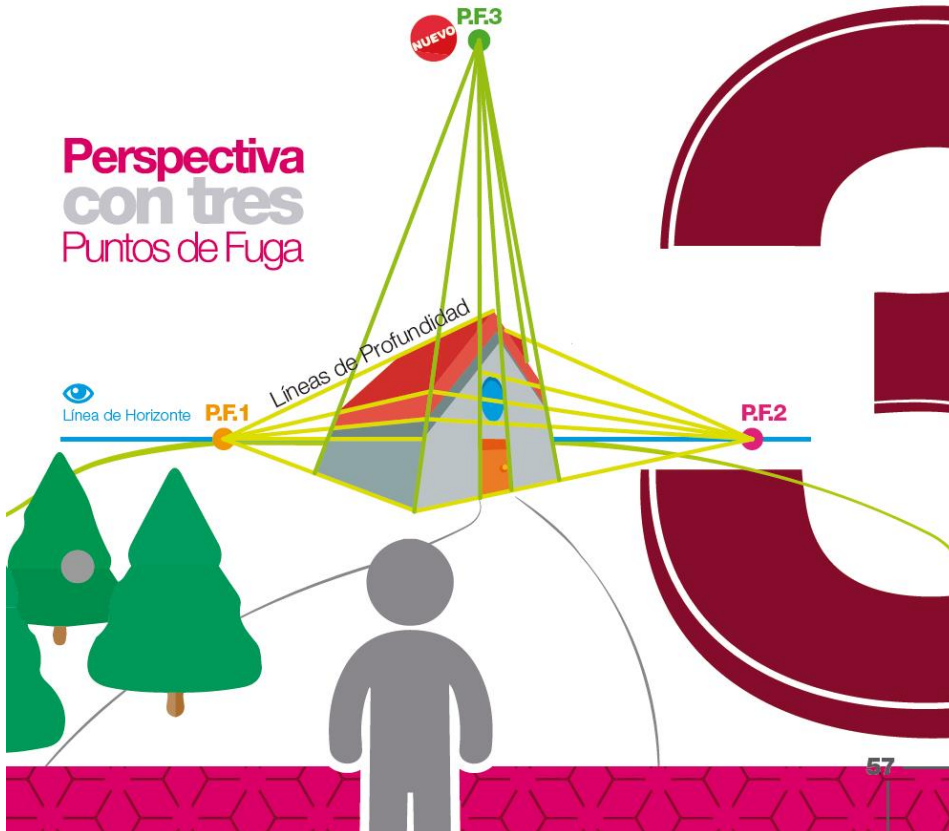
El tercer punto de fuga está ubicado bien sea **por encima o por debajo de la Línea de Horizonte**, esto depende de si el objeto está sobre o bajo la vista del observador.

Continuando con el método de ilustración de prismas, en este caso **todas las líneas (verticales y horizontales) del prisma convergen a los tres puntos de fuga.**

www.eafit.edu.co

- Existen TRES PUNTOS DE FUGA a los que se dirigen todas las líneas (verticales y horizontales) del objeto.
- Todas las líneas del objeto tienen convergencia. No existen líneas paralelas en la perspectiva 3PF.
- Estos puntos de fuga son ubicados a decisión del diseñador. Dos de estos Puntos de Fuga van ubicados en la Línea de Horizonte, y un tercer Punto de Fuga se ubica encima o debajo de la Línea de Horizonte.

Perspectiva con tres Puntos de Fuga



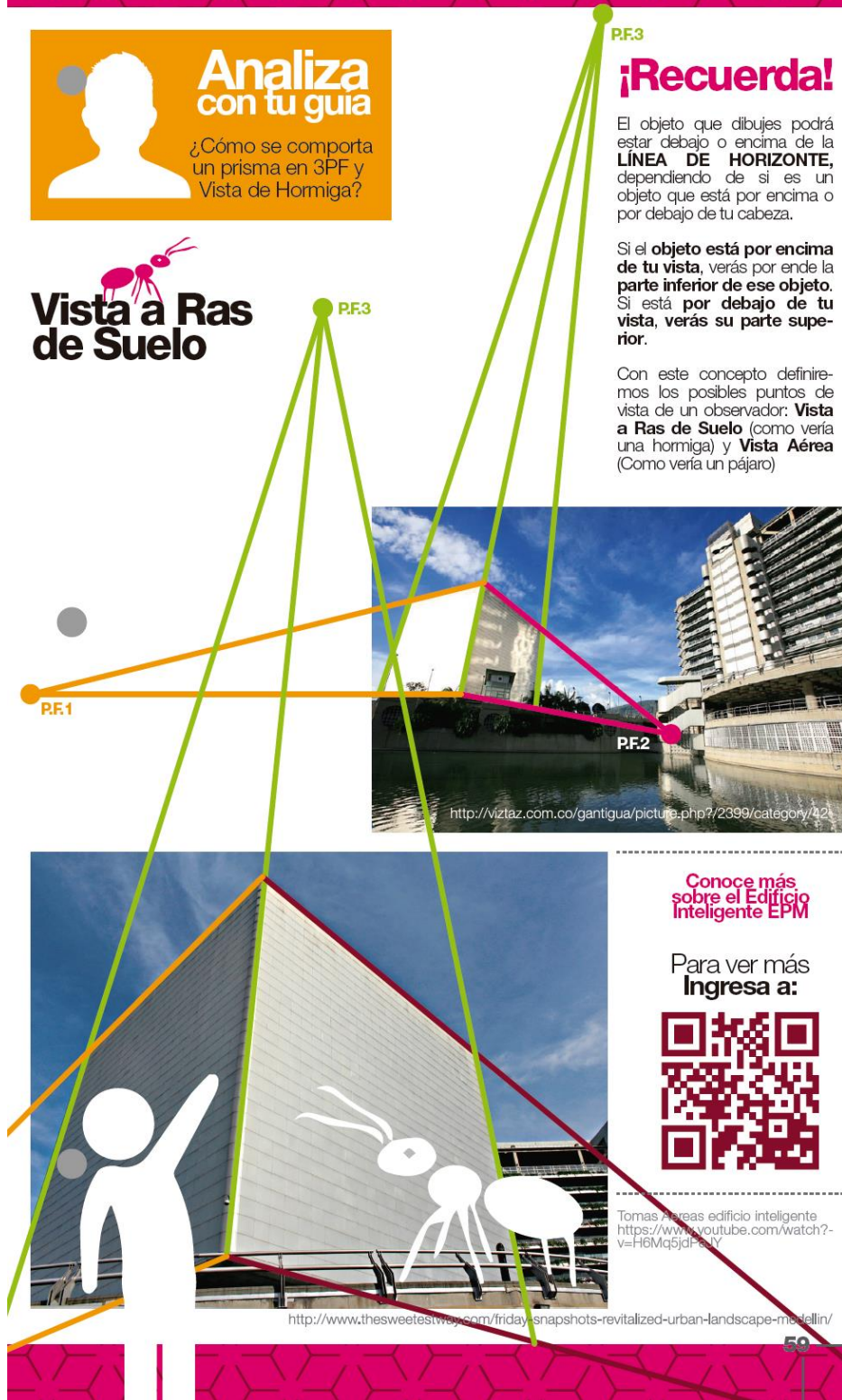
3 Perspectiva con tres Puntos de Fuga

**Analiza
con tu guía**

¿Cómo se comporta
un prisma en 3PF y
Vista de Hormiga?



Vista a Ras de Suelo



PF.3

¡Recuerda!

El objeto que dibujes podrá estar debajo o encima de la **LÍNEA DE HORIZONTE**, dependiendo de si es un objeto que está por encima o por debajo de tu cabeza.

Si el **objeto está por encima de tu vista**, verás por ende la **parte inferior de ese objeto**. Si está **por debajo de tu vista**, verás su parte superior.

Con este concepto definiremos los posibles puntos de vista de un observador: **Vista a Ras de Suelo** (como vería una hormiga) y **Vista Aérea** (Como vería un pájaro)

Conoce más
sobre el Edificio
Inteligente EPM

Para ver más
Ingresa a:



Tomás Areas edificio inteligente
<https://www.youtube.com/watch?v=H6Mq5jdPaY>

<http://www.thesweetestway.com/friday-snapshots-revitalized-urban-landscape-medellin/>

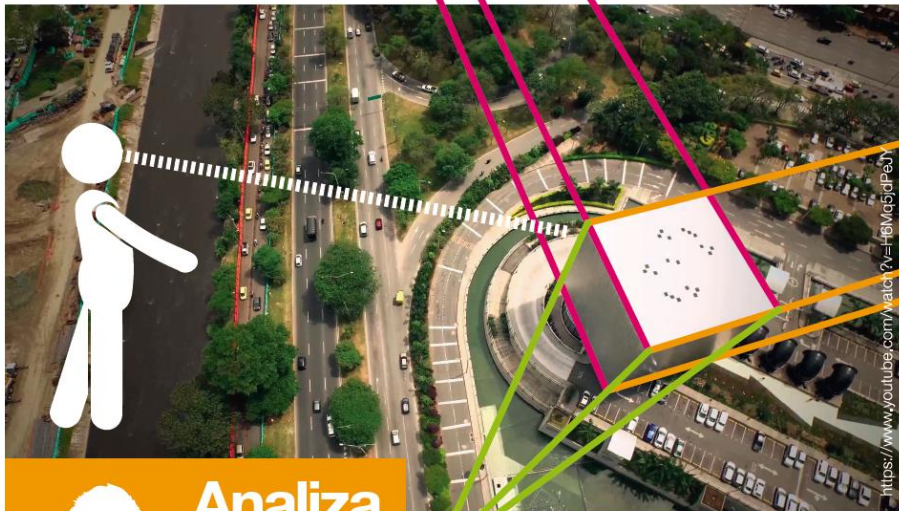
3 Perspectiva con tres Puntos de Fuga



Edificio Inteligente EPM

El edificio Inteligente de EPM es un símbolo icónico en la ciudad de Medellín. Su atractivo consiste en su alto grado de automatización, su novedoso y funcional diseño arquitectónico y su auditorio que cuenta con la forma de gigantesco cubo.

Guía Todo Mapa Turista y Comercial. Recuperado el 18 de Febrero de 2017, de http://www.guiatodo.com.co/Sitio/medellin/edificio_inteligente_epm



P.F.1 Fuera de la hoja



Analiza con tu guía

¿Cómo se comporta un prisma en 3PF y Vista de Pájaro?

TUTORIAL PASO A PASO (CONSTRUCCIÓN PERSPECTIVA 3PF CON EL GUÍA)

1
TOMA TU LAPICERO AZUL Y TU REGLA
TRAZA LA LÍNEA DE HORIZONTE



2
TOMA TUS LAPICEROS VERDE, FUCSIA Y NARANJA
TRAZA DOS PUNTOS DE FUGA



Y UNO MÁS QUE SERÁ
EL PUNTO DE FUGA 3



3

a.
TOMA TU LAPICERO NARANJA
Y TRAZA UNA LÍNEA
DESDE PF3

b.
TOMA TU LAPICERO NEGRO
Y TRAZA UNA
ARISTA

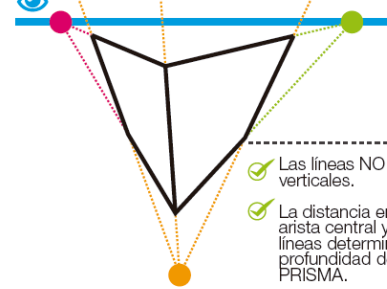
¡Esta arista tendrá
la altura del que será
tu prisma!

4

a.
TOMA TUS LAPICEROS
ROSADO Y VERDE
UNE CADA PUNTA DE
LA ARISTA A LOS
PUNTOS DE FUGA
PF1 Y PF2

b. TOMA TU LAPICERO NARANJA
y traza líneas
convergentes
desde PF3 que
interseccionen las
líneas convergentes
de PF1 y PF2

5
TOMA TU LAPICERO NEGRO
TRAZA DOS LÍNEAS
QUE SERÁN LOS
CONTORNOS DEL PRISMA



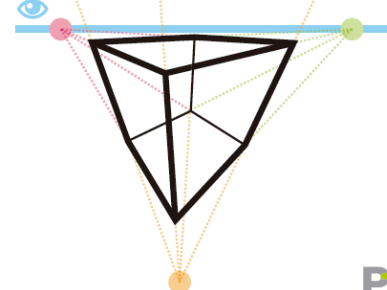
6

TOMA TUS LAPICEROS
ROSADO Y VERDE
UNE CADA PUNTA
DE LAS LÍNEAS A LOS
PUNTOS DE FUGA
PF1 Y PF2

7
TOMA TU LAPICERO NEGRO
UNE LAS LÍNEAS A LA
ARISTA PARA FORMAR E
CONTOURNO DEL PRISMA

¡VERIFICA QUE LA LÍNEA
RESULTANTE DE LAS
INTERSECCIONES TAMBIÉN
COINCIDA CON LA
CONVERGENTE A PF3!

8
TOMA TU MARCADOR SHARPIE
DELINEA LOS
CONTORNOS PARA
RESALTAR EL PRISMA



3 Perspectiva con tres Puntos de Fuga

¡AHORA HAZLO TÚ! (Construye un prisma en perspectiva 2PF)

Dibujar líneas de proyección es esencial para construir la perspectiva, pero deberás estar muy concentrado, puesto que debes dibujar muchas líneas en un mismo espacio. Recuerda usar siempre marcadores de colores y ¡No borres!



Observa
AQUI el tutorial
paso a paso



¡RECUERDA LOS PASOS!

1. TRAZA LA LÍNEA DE HORIZONTE
2. TRAZA DOS PUNTOS DE FUGA SOBRE LA LÍNEA DE HORIZONTE Y UNO ENCIMA O DEBAJO DE LA MISMA.
3. DIBUJA UNA ARISTA ENTRE LOS DOS PUNTOS DE FUGA QUE SEA CONVERGENTE AL PUNTO DE FUGA FUERA DE LH.
4. UNE CADA PUNTA DE LA ARISTA CON LOS DOS PUNTOS DE FUGA
5. TRAZA LAS DEMÁS LÍNEAS QUE SERÁN LOS CONTORNOS DEL PRISMA.
6. SIGUE LAS LINEAS DE PROFUNDIDAD RESULTANTES PARA CERRAR EL PRISMA.
7. TRAZA UNA LINEA QUE UNA LAS INTERSECCIONES DE LAS LINEAS DE PROYECCIÓN. CIERRA EL PRISMA Y DELINEA LOS **CONTORNOS** CON MARCADOR.

¿QUÉ INSTRUMENTOS NECESITAS?

LAPICEROS



CARAS DEL PRISMA
LINEAS CONVERGENTES /
PUNTOS DE FUGA
LINEAS CONVERGENTES /
PUNTOS DE FUGA
PUNTO DE FUGA
LÍNEA DE HORIZONTE
CONTORNOS DEL PRISMA



CASO PRÁCTICO



Esta tendencia en auge, consiste en un tour que puedes realizar en pequeños grupos o tú solo, para tomar series de fotografías que capturan diferentes ángulos de la ciudad. **¡Es la oportunidad ideal para perfeccionar habilidades y capturar increíbles paisajes!**

Es importante definir un tema específico para abordar en el foto Safari, así tendrás claridad en el objetivo y enfocarás todas tus tomas para cumplirlo.

<http://medialabamsterdam.com/toolkit/method-card/photo-safari/>
<https://innovationenglish.sites.ku.dk/metode/photo-safari/>





Pág. 1
Archivo Shutterstock
www.shutterstock.com



Pág. 3
Tomado de:
https://wallpaperscraft.com/download/clouds-sea_horizon_line-beams_26655/840x2400
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 6
Tomado de:
<http://taxis.com.co/pi-co-y-placa-taxis-medellin/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 7
Tomado de:
www.panoramio.com/photo/14369624
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 7
Tomado de:
www.colombia.com/turismo/sitios-turisticos/-medellin/atractivos-turisticos/sdi466/75485/edificio-coltejer
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 8
Tomado de:
<http://medellinconventionbureau.com/galerias/escolares-electricas-en-la-comuna-13/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 9
Tomado de:
<http://www.archdaily.com/co/02-320551/primelugar-concurso-publico-internacional-de-ante-proyectos-parque-del-rfo-en-la-ciudad-de-medellin>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 10
Tomado de:
Felice Varini
<http://www.thisiscosial.com/2011/06/anamorphic-typography/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 10
Tomado de:
Joseph Egan y Hunter Thompson
<http://www.thisiscosial.com/2011/06/anamorphic-typography/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 15
Tomado de:
https://www.youtube.com/watch?v=YInBreaCIY0&index=16&list=PLnck3nEwmV51Kk4g7b_YINzWsvCGPUh
Recuperado el: 10/02/17



Pág. 19
Tomado de:
<http://www.upstore.me/one-point-perspective-photography-landscape.html>
Recuperado el: 10/02/17



Pág. 25
Tomado de:
<https://gorigogo.com/ivigo-berto-uran-lo-importante-ahora-es-preparar-el-giro/>
Recuperado el: 12/02/17



Pág. 25
Tomado de:
<http://milagrosrestaurant.com.co/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 33
Tomado de:
<http://bitangra.com/blog/interior-design/-the-5-rules-of-vintage-interior-design/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 34
Tomado de:
<http://bitangra.com/blog/interior-design/-the-5-rules-of-vintage-interior-design/>
Recuperado el: 12/02/17



Pág. 34
Tomado de:
<http://www.mapohouse.com/drawing-interior-space-perspective/22475/drawing-interior-space-perspective-alluring-decor-ideas-apartment-at-drawing-interior-space-perspective>
Recuperado el: 12/02/17



Pág. 34
Tomado de:
<http://www.mschangart.com/architecture/one-point-perspective-room-drawing>
Recuperado el: 12/02/17



Pág. 34
Tomado de:
<https://www.asid.org/content/design-communication>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 35
Tomado de:
Catálogo IKEA
<http://www.ikea.com/us/en/catalog/>
Recuperado el: 15/02/2017



Pág. 35
Tomado de:
Catálogo IKEA
<http://www.ikea.com/us/en/catalog/>
Recuperado el: 15/02/2017



Pág. 37
Tomado de
<http://keywordssuggest.org/gallery/269254.html>
Recuperado el: 12/02/2017



Pág. 52
Tomado de:
<https://www.desain.com/es/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 53
Tomado de:
<https://perillekaab.wordpress.com/2011/06/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 53
<https://graphicriver.net/item/vector-set-of-sketch-plastic-bottles/10163925?rank=25>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 53
Tomado de:
<https://www.dreamstime.com/stock-illustration-sofa-glasses-milk-water-bottles-sketched-sweet-soft-drink-n-on-carbonated-carbonated-plastic-two-icons-drink-image63035409>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 53
Tomado de:
<http://www.keyword-suggestions.com/dF2QXlge3BsYX-No/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 54
Tomado de:
<http://www.el-carabosjs.com/articulo/136914/>
láte-venezolano-busca-impresiones-palebrar-sudada-habla
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 54
Tomado de
<http://www.cvilletours.com/groups/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 55
Tomado de:
<https://perillekaab.wordpress.com/2011/06/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 55
Tomado de:
<https://www.garoto.com.br/>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 55
Tomado de
<http://www.istockphoto.com/vector/chocolate-icons-gm51776519-48946906>
<http://www.istockphoto.com/vector/chocolate-candy-icons-gm589444414-101242591>
<https://www.shutterstock.com/es/image-vector/chocolate-icons-382654195>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 57
Tomado de:
<https://www.eafit.edu.co>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 58
Tomado de
<https://www.youtube.com/watch?v=H6Mq5-dPsuY>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 58
Tomado de:
<http://bitacoraeafit.blogspot.com.co/2010/09/dise-nan-metodo-para-optimizar-cobro-de.html>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 59
Tomado de
<http://vistas.com.co/gantigua/picture.php?2399/category/42>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 59
Tomado de:
<http://www.theweetwestway.com/friday-snapshots-revitalized-urban-landscape-medellin/>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 62
Tomado de
<http://www.provenancemag.com/lifestyle/paris-is-my-city-interview-with-photographer-alexandre-baudry/>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 62
Tomado de
<http://www.nycgo.com/venues/new-york-city-photo-safari>
Recuperado el: 20/02/17

TUTORIALES CONSULTADOS

https://www.youtube.com/watch?v=s05-DV_6T8U
https://www.youtube.com/watch?v=b_X72MvE8U
<https://www.youtube.com/watch?v=RfLM3hK5od>
<https://www.youtube.com/watch?v=6ieBXLpMxsw>
https://www.youtube.com/watch?v=LghLArOU_Q
<https://www.youtube.com/watch?v=gamBNwAAx40>
<https://www.youtube.com/watch?v=445IS07cny0>
<https://www.youtube.com/watch?v=stznZU9KYG>
<https://www.youtube.com/watch?v=AP008XPNULc>
<https://www.youtube.com/watch?v=36vP05zY8Xc>
<https://www.youtube.com/watch?v=8jBt0hhE8>
<https://www.youtube.com/watch?v=EG72Bw5ZA>
<https://www.youtube.com/watch?v=ES2AqC001s>
<https://www.youtube.com/watch?v=Nn9kJKaCqk>
<https://www.youtube.com/watch?v=q1BnjxYWB>
<https://www.youtube.com/watch?v=agkUJLJHg>
<https://www.youtube.com/watch?v=OG7RjIeYIA>
<https://www.youtube.com/watch?v=9kC04Fw>
<https://www.youtube.com/watch?v=Ck4TmdssL34>
https://www.youtube.com/watch?v=s_CMKhtq90
<https://www.youtube.com/user/scottrobertsondesign>
<https://www.youtube.com/watch?v=KAgpBMD5JE>
<https://www.youtube.com/watch?v=1nFracQYO>
<https://www.youtube.com/watch?v=D7mZGMf6s>
<https://www.youtube.com/watch?v=bxP0GGe-E>
<https://www.youtube.com/watch?v=9E28GwVcEME>
<https://www.youtube.com/watch?v=afJSG5G-FXA>
https://www.youtube.com/watch?v=5jsJAPK_Egw
https://www.youtube.com/watch?v=Kessip_P110
https://www.youtube.com/watch?v=Kd07G0u_4
https://www.youtube.com/watch?v=cJ_ZZgRH0cE
<https://www.youtube.com/watch?v=N254BmMWB>
<https://www.youtube.com/watch?v=Ed3d4F0X0>
<https://www.youtube.com/watch?v=Z0MAAwN00k>
<https://www.youtube.com/watch?v=Aa2mVHJUZo>
<https://www.youtube.com/watch?v=50KB47ec>
<https://www.youtube.com/watch?v=2GpQMcH0EJ>
https://www.youtube.com/watch?v=8CL_pLUSQeM
<https://www.youtube.com/watch?v=Nozd3E3j1>

LIBROS CONSULTADOS

Perspective Drawing
Mark Way
Outline Press (Book Publishers) Limited,
London, 1989
ISBN: 84-292-0903-0
Barcelona, España
<http://documents.mx/documents/la-perspectiva-en-el-dibujo-mark-way.html>

Basic Sketching Techniques for the Industrial Designer
Thomas Valcke
https://issuu.com/leoh/h/docs/basic_sketching_by_thomas_valcke

How to Draw
Scott Robertson, Thomas Bertling
Publicado por Design Studio Press
(Diciembre 15, 2013)
ISBN-10: 1933492732
ISBN-13: 978-1933492735

La Perspectiva en el Dibujo
Parramón Ediciones, S.A.
Primera Edición: Septiembre de 2006
Barcelona España
ISBN: 84-342-2981-5
<https://issuu.com/parramon/docs/9788434229818>

Learning Curves
Klara Sjölen, Allan MacDonald
Publicado por Ljungbergs Tryckeri AB
ISBN-10: 9163389525
ISBN-13: 978-9163389528

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

<http://blueroseerkele.deviantart.com/art/Perspective-Basics-341807061>
<http://shattered-earth.deviantart.com/art/The-BASICS-Perspective-244463251>
<http://www.dibujaarsoil.com/perspectiva1.html>
<http://markkille.deviantart.com/art/Intro-to-Perspective-1-2-and-3-Point-284448942?c=gallery;markkille/188909&pc=4>
<http://www.thisisodyssey.com/2012/07/face-reality-as-it-is-anamorphic-typography-by-thomas-quinn/>
<http://www.thisisodyssey.com/2011/06/anamorphic-typography/>
<http://themetapicture.com/incredible-art-that-can-only-be-viewed-from-one-angle/>
<http://arquihetpols.com/perspective-2-puntos-de-luga/>
<http://learnperspective.com/perspective/perspective-views/>
<http://www.drawing.com/2013/06/ellipse-part-2.html#prefpi>
<http://www.drawing.com/2013/05/ellipse.html#prefpi>
<http://www.drawing.com/search/label/Perspective>
<http://www.drawinghowtodraw.com/stepbystepdrawinglessons/2014/01/drawing-circles-in-perspective-how-to-draw-circles-and-ellipses-in-correct-perspective>
http://www.randolfinstant.com/hp_2011/classroom/archive/winter_05/GD101_Drawing_Perspective.html

Cómo Dibujar en Perspectiva
Jose María Parramón
<https://es.scribd.com/document/152294238/Como-Dibujar-en-Perspectiva-por-Jose-Maria-Parramon>

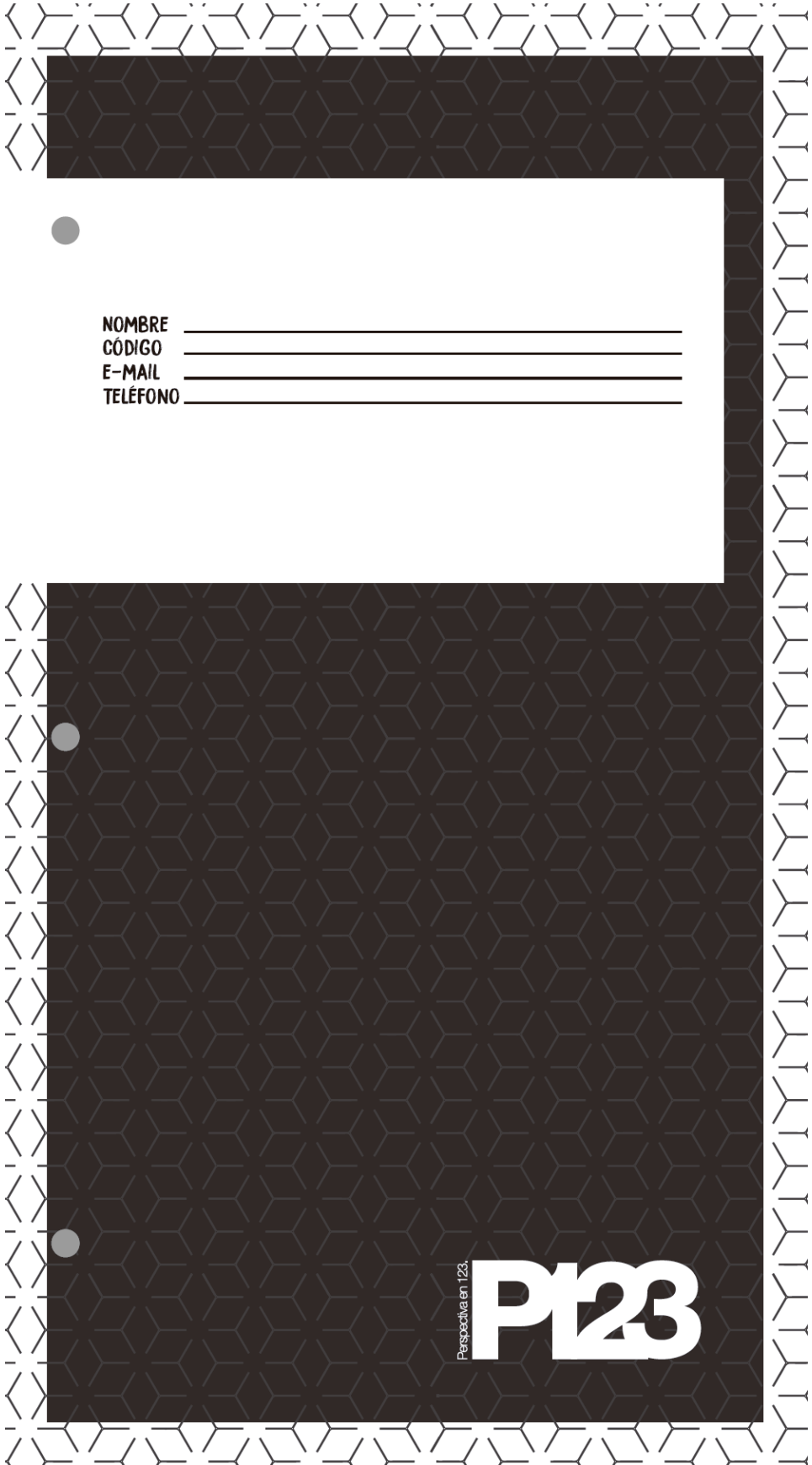
Dibujo para Diseñadores Industriales
Parramón Ediciones, S.A.
Cuarta Edición (Enero 3, 2011)
ISBN-10: 8434227983
ISBN-13: 978-8434227989

Design Sketching
Klara Sjölen, Erik Olofsson
Publicado por KEEOS Design Books
Tercera Edición (2007)
ISBN-10: 9197680702
ISBN-13: 978-9197680707

Perspective Drawing Handbook
Joseph D'Amelio
Publicado por Dover Publications
Mineola, Nueva York
1992

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

<http://shattered-earth.deviantart.com/art/The-Basics-Point-Perspective-266473666>
<http://www.instructables.com/id/How-to-Make-a-Two-Point-Perspective-Drawing/>
<http://drawsketch.about.com/od/perspectivedrawing/tp/perspectiveindex.htm>
<http://www.xn--planetadiseo-hnb.com/dise-no-de-interiores/>
<http://www.designbulldozer.eu/vintage-interior-design-the-nostalgic-style/>
<http://bitangra.com/blog/interior-design/the-5-rules-of-vintage-interior-design/>
<http://www.seclart.edu.co/contenidos/15.html>
<http://www.uia.edu.co/es/backo-caribe/continuada-educacion-continua/30581/dise-no-de-interiores-practicas-de-espacio>
<http://artediseninteriores.blogspot.com.co/2009/05/definicion-de-dise-no-de-interiores-en.html>
<http://decoration.about.com/od/Comocovertertrisenundisenador/-/Que-Cualidades-Necesito-Para-Ser-Un-Dise-nador-De-Interiores.htm>
<https://newyorkcityphotosafari.com/>
<http://medialabamsterdam.com/toolkit/method-card/photo-safari/>
<http://www.nycgo.com/venues/new-york-city-photo-safari/>
<http://www.desain.com/es/>
http://www.unesco.org/water/news/Newsletter/153_es.shtml
http://www.huffingtonpost.es/2015/04/09/bote-lla-agua-x25_n_7011420.html
<http://sr-redondo.com/el-branding-y-packaging-eco-f3c3EB3g-co-od-agua-mineral>
<http://mundosdelmarcas.blogspot.com.co/2008/06/garoto-o-puro-prazer-do-chocolate.html>
<http://www.chocozona.com/el-dise-no-en-el-chocolate>
<http://www.chocolafactory.com/bombones/>
http://www.xocoo-bcn.com/CastIndex_cast.html



NOMBRE _____
CÓDIGO _____
E-MAIL _____
TELÉFONO _____

Perspectiva 123
P123

ANEXO 6. EVALUACIÓN DE USABILIDAD CON EXPERTOS

1. PRUEBA DE USABILIDAD CON EXPERTOS

Con el objetivo de consultar y obtener apreciaciones de orden cualitativo con fundamentos desde la experiencia en la enseñanza/aprendizaje del dibujo respecto a la herramienta pedagógica diseñada, se realizó una entrevista apoyada de una encuesta de usabilidad a cinco (5) expertos en el área del Dibujo que cumpliesen con las siguientes condiciones:

- *Personas con experiencia mínima de 5 años en la docencia, así como experiencia en el desarrollo de micro-currículos y herramientas pedagógicas para los cursos que imparten.*
- *Conocimientos en dibujo y específicamente en el programa de Dibujo para la Creación, enfocado al dibujo de productos.*

Esta encuesta se apoyó sobre previa contextualización del proyecto y presentación del prototipo de la herramienta (Ver Imagen [1]. Prototipo de la herramienta pedagógica P123). Se consideró relevante, a manera de complemento de la información a recopilar con los expertos, contar con otro tipo de actores dentro del contexto de este proyecto, que son los monitores de dibujo para la creación. Por consiguiente, se solicitó también retroalimentación de dos (2) monitores del curso con conocimiento del tema de perspectiva además de ser, por su rol, cercanos a los estudiantes.



Imagen [1]. Prototipo de la herramienta pedagógica P123.

1.1 PROTOCOLO PARA LA ENCUESTA DE USABILIDAD

El protocolo de la encuesta de usabilidad consiste en, de manera presencial con el experto, diligenciar una encuesta tras observar y explorar con detenimiento el prototipo de la herramienta.

La encuesta de usabilidad se diseñó teniendo en cuenta los requerimientos que debe cumplir una herramienta pedagógica para garantizar el aprendizaje significativo enmarcado en el modelo constructivista. Se enfoca entonces la encuesta a preguntar por aspectos relacionados a la significatividad lógica (asociada al contenido) y psicológica (asociada a la forma) de la herramienta que propone Ausubel (1963) (1978), junto con otros aspectos como la ergonomía y funcionalidad.

La encuesta presenta la posibilidad de calificar cada uno de sus ítems en una escala de 1 a 5, siendo "1" ("NO") el puntaje más bajo y "5" ("SI") el puntaje más alto que se pueda conceder a determinada característica. Esta encuesta se realiza sólo después de garantizar que el experto tiene completo entendimiento de la herramienta pedagógica con base en el prototipo que fue presentado junto con la explicación del encuestador. La *imagen [2]* a continuación, presenta la sección de preguntas con calificación de 1 a 5 de la encuesta de usabilidad efectuada:

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre:

Estudios realizados:

Profesión actual / Institución:

Años de experiencia en actividades pedagógicas:

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	4	5
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	4	5
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	3	4	5
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	2	3	4	5
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	4	5
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar?	1	2	3	4	5
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	2	3	4	5
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	4	5
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	3	4	5
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	1	2	3	4	5
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	4	5
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	3	4	5
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	4	5
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	5

Imagen [2]. Encuesta de Usabilidad, sección calificación numérica de 1 a 5.

Además de esta sección de preguntas con calificación numérica, se solicitó a los participantes responder las siguientes preguntas abiertas para tener una retroalimentación más profunda y abordar observaciones que tal vez no surgieran con sólo responder el cuestionario anterior:

- ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?
- ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?
- ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?

Después de resolver todo el cuestionario, se tuvo una conversación con cada experto, en la que pudo ahondarse aún más sobre los posibles aspectos a mejorar y aquellas características positivas de la herramienta. El *Punto 2. Resultados de la encuesta de usabilidad*, muestra con detalle las encuestas de Usabilidad diligenciadas y los hallazgos y mejoras sugeridas para implementación en la herramienta se presentan en el Punto 3.

2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE USABILIDAD

2.1 ENCUESTA DE USABILIDAD EXPERTO #1: LUIS FERNANDO PATIÑO SANTA

Ingeniero de Producción UPB, Experiencia en docencia 21 años

Observaciones y comentarios:

- **¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta?** Problema de diseño gráfico, en cuanto que la organización de los contenidos puede ser más simple. El diseño es muy recargado de formas y gráficos.
- **¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?** La herramienta es valiosa para el aprendizaje de la perspectiva en dibujo, pero hay que organizar aspectos gráficos del proyecto.
- Especificar cuál es la introducción, ya que no es claro que el primer párrafo corresponde a la introducción enunciada en el listado de contenidos.
- *“Me parece muy bacano el nombre, sin embargo le quitaría lo de perspectiva fácil”*
- Sería bueno que, junto con la introducción, estuviera una imagen que muestre lo que es la perspectiva.
- En la introducción, meter “cómo funciona el toolkit” y el Observador.

- Darle orden a los íconos por jerarquía: El guía es quizás el elemento más importante, así que el ícono debe ser más grande.
- Explicar en la herramienta cómo funcionan los diferentes íconos que aparecen a lo largo de los ejercicios.
- Agregar información sobre los capítulos en el pie de página para facilitar la localización.
- Revisar los tamaños de los títulos y cuáles son los elementos principales en cada página diagramada para replantear los tamaños.
- Al final del libro, ubicar la carpeta con todas las ayudas a la perspectiva.
- Incluir pestañas para fácil y rápida ubicación de los capítulos del libro.
- Las ayudas a la perspectiva deben salir de manera fácil, así que se puede omitir los agujeros en los sólidos plegables para insertarlos en la carpeta.
- Cada capítulo debería tener una hoja gruesa y una pestaña que lo diferencie.

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre: *Luis Fco Rubio Santa*

Estudios realizados: *Id. Pdr.*

Profesión actual / Institución: *Profesor*

Años de experiencia en actividades pedagógicas: *21*

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	④	5
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	④	5
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	3	4	⑤
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	②	3	4	5
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	④	5
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar?	1	②	3	4	5
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	②	3	4	5
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	④	5
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	③	4	5
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	1	2	3	④	5
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	④	5
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	⑤
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	③	4	5
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	1	2	3	4	⑤
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	④	5
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	⑤
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	⑤
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	④	5
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	⑤

Preguntas abiertas

1. ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?

Problema de dibujo gráfico

2. ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?

3. ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?


La herramienta es valiosa para el aprendizaje de la perspectiva en el dibujo pero hay que organizar aspectos gráficos del proyecto!

¡Muchas gracias por ser parte de este proyecto!

Maria Fernanda Suescum Quezada
Ingeniera de Diseño de Producto - Aspirante a Magister en Ingeniería - Universidad EAFIT

1. Especificar cuál es la intro.
#intro #2 O.O. (incluir esquema) o separar los.

2. Borrar el nombre.
Quitar "perspectiva fácil".

 → en blanco.

3. Junto con intro → Imagen que muestre perspectiva.

4. INTRO: cómo funciona el toolkit. (incluirlo) → Incluir Observador.

5. Jerarquía = el guía es el más importante,
más importancia en el icono.

↳ Explicar iconos  cómo funcionan.
*ampliar hoja de contenido.

↳ $P_1, P_2, P_3 = 1, 2, 3$

no tiene que tener ⊕.

6. INTRO → todo lo que tengo en letras blancas / enfocarme en 1-2: y expandir y explicar.

7. poner capítulos en pie de página.


8. títulos → revisar escalas eléctricas que el más importante que.

9. al final de todo, poner las carpetas con las ayudas.

10 → incluir pestañas.

*organizar el contenido.


→ las ayudas deben salir fácil.

*cada hoja → (1P) - despetar la hoja  3.

*Cada capítulo con hoja gruesa y con pestaña.

*adicional "conceptos previos" al inicio de c/capítulo.

*1ro conceptos → 2do principios | Conceptos y PPs básicos de perspectiva

perspectiva fácil 

2.2 ENCUESTA DE USABILIDAD EXPERTO #2: ALEJANDRA MARÍA VELÁSQUEZ POSADA

Diseñadora Industrial UPB, Msc. Ingeniería EAFIT. Experiencia docencia 17 años.

Observaciones y comentarios:

- **¿Parece haber alguna dificultad en cuanto al uso de la herramienta?** La dificultad que yo encuentro respecto a la herramienta está en la estructura, es decir, se debería cambiar el orden y unir los capítulos 2 y 4. Sugiero el nombre “Fundamentos” para unificar los conceptos y principios de la perspectiva.
- Sugiero también que no se cambie el direccionamiento de las hojas, todas deben ser verticales o todas horizontales.
- **¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva?** Los ejercicios propuestos son útiles. En el de tres puntos de fuga, ampliar un poco más la explicación o la actividad.
- **¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?** Súper útil y muy motivadora. Sugiero simplificar un poco los elementos de diagramación, como por ejemplo separar los capítulos con una hoja en blanco al finalizar, y que cada capítulo empiece al lado derecho del libro.
- **En general la herramienta le encantó, aunque ve un poco denso el diseño gráfico.**
- Tiene muchos ejercicios muy buenos, mucha información y para el estudiante trabajar.
- Faltan algunas tildes en las palabras mayúsculas, tal vez usar bold para distinguir los títulos.
- Agregar una hoja independiente con el contenido.
- La portada debe tener una hoja única, no usar el reverso.
- Ubicar la hoja de “percepción visual” después de El Observador.
- La primera parte es súper enredada, diferenciar los principios con numeración o con letras.

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre: *Alejandra Ma. Velásquez*
 Estudios realizados: *Diseñadora Industrial. M.Sc Ingeniería*
 Profesión actual / Institución: *Docente EAFIT*
 Años de experiencia en actividades pedagógicas: *17 años*

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	4	(5)
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	4	(5)
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	(3)	4	5
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	2	(3)	4	5
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	4	(5)
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar?	1	2	3	4	(5)
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	2	3	4	(5)
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	4	(5)
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	3	(4)	5
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	1	2	3	4	(5)
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	4	(5)
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	(5)
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	3	4	(5)
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva? <i>Si, excepto 3 puntos de fuga</i>	1	2	(3)	4	5
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	4	(5)
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	(5)
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	(5)
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	4	(5)
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	(5)

Preguntas abiertas

1. ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?

la estructura, es decir, cambiar el orden y unir capítulos 2 y 4. Sugiero el nombre "Fundamentos".

No combinar hojas horizontales y verticales, todas deben ser verticales.

2. ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?

Sí.

En el de 3 puntos de fuga, ampliar un poco más la explicación o la actividad.

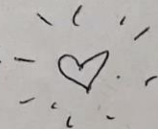
3. ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?

Super útil, y muy motivadora. Sugiero simplificar un poco, los elementos de diagramación, como por ejemplo separar los capítulos con una hoja blanca al final, y que cada capítulo tenga o empiece al lado derecho del libro.

¡Muchas gracias por ser parte de este proyecto!

Maria Fernanda Suescum Quezada

Ingeniera de Diseño de Producto - Aspirante a Magister en Ingeniería - Universidad EAFIT



- le encanto!
- Está denso, tiene muchos ejercicios buenos, mucha información y para el estudiante trabajar.
- ~~Faltan~~ algunas tildes en mayúscula, usar tantas palabras en mayúscula? usar bold.
- Difícil lectura (10) cuando hay matrices.
- Trabaja verticalidad - que la página se abra en la línea de horizonte.
(todas las hojas han sido verticales)

⊛ CONO RECTO !!

- Pirámide de base cuadrada
- Pirámide triangular? → tiene un nombre formal ICOSAEDRO.
- CILINDRO RECTO.
- Intro luego de contenido +
Agrega una hoja aparte con el contenido (#1).
Portada con hoja única, no usar reverso.
- Partición de capítulos en el lado de recho.
- Orden del contenido.
Cuando termine el capítulo usar patrón, textura, imagen.
- Tan denso puede ser negativo!

⊛ Conceptos repartirlos en más hojas.
Es lo más importante.

⊛ Percepción visual → luego del observador.

⊛ Ejemplos cotidianos - locales e internacionales.

• Primera parte es súper enredada,
3 principios - A, B, C? / cada capítulo tiene un color.

2.3 ENCUESTA DE USABILIDAD EXPERTO #3: JUAN DIEGO RAMOS BETANCUR

Diseñador Industrial UPB, Msc. Ciencias de la Administración. Experiencia docencia 32 años.

Observaciones y comentarios:

- **¿Parece haber alguna dificultad en cuanto al uso de la herramienta?** Se debe ir migrando cada vez más de lo análogo a lo digital y virtual.
- **¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva?** Que los estudiantes participen proponiendo casos y salidas de campo.
- **¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?** Hacía mucha falta. Simple, contemporánea, práctica y llena un vacío en la inteligencia viso-espacial.

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre: Juan Diego Ramos B

Estudios realizados:

Profesión actual / Institución:

Años de experiencia en actividades pedagógicas:

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	4	X
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	4	X
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	3	4	X
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	2	3	4	X
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	4	X
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar?	1	2	3	4	X
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	2	3	4	X
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	4	X
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	3	4	X
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	1	2	3	4	X
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	4	X
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	X
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	3	4	X
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	1	2	3	4	X
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	4	X
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	X
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	X
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	4	X
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	X

Preguntas abiertas

1. ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?

ir cada vez más a lo digital-virtual.

2. ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?

Que los estudiantes participen proponiendo casos y salidas de campo.

3. ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?

Hacia mucho falta, simple, contemporánea, práctica y llena un vacío en la inteligencia Viso - espacial.

¡Muchas gracias por ser parte de este proyecto!

Maria Fernanda Suescum Quezada

Ingeniera de Diseño de Producto - Aspirante a Magister en Ingeniería - Universidad EAFIT

2.4 ENCUESTA DE USABILIDAD EXPERTO #4: NICOLÁS PEÑALOZA H.

Ingeniero de Diseño de Producto Eafit, Msc. Administración. Experiencia docencia 9 años.

Observaciones y comentarios:

- Este experto omitió su calificación en algunas de las preguntas realizadas en la primera sección debido a que encontraba relatividad en ellas (dependientes de diversos factores).
- **¿Parece haber alguna dificultad en cuanto al uso de la herramienta?** Considero que puede ser muy útil como herramienta de aula. ¿Qué interesa que sea sólo del docente? ¿Qué le interesa al estudiante conservar? (probablemente lo que considere útil y lo que le tenga afecto).
- **¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva?** Me parecen pertinentes (respecto a lo oportunos) y relevantes (respecto al propósito que cumplen). ¿se pueden involucrar ejercicios de aplicación e interpretación?

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre: *Nicolás Peña Loza H.*

Estudios realizados: *Ing. Diseño PCB - MSc. Admón.*

Profesión actual / Institución: *Jefe de Carrera IDP - EAFTT.*

Años de experiencia en actividades pedagógicas: *9*

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	4	5
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	4	5
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	3	4	5
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	2	3	4	5
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	4	5
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar? <i>CIADA</i>	1	2	3	4	5
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	2	3	4	5
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	4	5
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	3	4	5
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma? <i>Creo que sí.</i>	1	2	3	4	5
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	4	5
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	3	4	5
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	4	5
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	5

Preguntas abiertas

1. ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?

Casario que puede ser + útil como herramienta de AUA.

¿Qué interesa que sea FLAT, solo Docente?



¿Qué interesa que el docente consene?
 Utilidad
 Afecto.

2. ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?

Me parecen pertinentes — Relevantes.
 oportunos. — propuestos.

¿Se pueden involucrar ejercicios +

Aplicación - Interpretación.

Act. Metodológica

3. ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?

¡Muchas gracias por ser parte de este proyecto!

Maria Fernanda Suescum Quezada
Ingeniera de Diseño de Producto - Aspirante a Magister en Ingeniería - Universidad EAFIT

2.5 ENCUESTA DE USABILIDAD EXPERTO #5: LUIS FERNANDO SIERRA ZULUAGA.

Diseñador Industrial UPB. Experiencia docencia 14 años.

Observaciones y comentarios:

- **¿Parece haber alguna dificultad en cuanto al uso de la herramienta?** No veo ninguna en particular. Creo que para responder esta pregunta habría que usarla o probarla.
- **¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva?** Sí, pero deberían haber más ejercicios y ejemplos con objetos y/o productos.
- **¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?** Me gusta, aunque me inquieta que sea un poco “infantil” para los usuarios a los que va dirigida
- **La herramienta definitivamente ayuda a motivar.**
- Las figuras geométricas son súper importantes porque después pueden construir geones y también perspectiva con otros sólidos como encuadre.
- Las ayudas a la perspectiva, como las cuadrículas, siempre y cuando uno las sepa usar, son una gran ayuda en lo digital.
- En el “hacer” se puede desarrollar la inteligencia viso-espacial.

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre: Luis Fernando Sierra Zuluaga.

Estudios realizados:

Profesión actual / Institución:

Años de experiencia en actividades pedagógicas:

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	4	5
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	4	5
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	3	4	5
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	2	3	4	5
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	4	5
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar?	1	2	3	4	5
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	2	3	4	5
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	4	5
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	3	4	5
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	1	2	3	4	5
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	4	5
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	3	4	5
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	4	5
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	5

Preguntas abiertas

1. ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?

- No veo ninguna en particular, creo que para responder a esta pregunta habría usarla o probarla.

2. ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?

- Sí, pero deberían haber más ejemplos y ejercicios con objetos y/o productos.

3. ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?

Me gusta, aunque me inquieta que parezca un poco "infantil", teniendo en cuenta el tipo de "usuarios" al que va dirigida.

¡Muchas gracias por ser parte de este proyecto!

Maria Fernanda Suescum Quezada

Ingeniera de Diseño de Producto - Aspirante a Magister en Ingeniería - Universidad EAFIT

Uus.

- ayuda a motivar!
- Preocupación que no sabe cómo pueden percibirlo → Fenixar público que son adolescentes.
- Ejemplos de perspectiva.
 - ⊕ ejemplos de Objetos, Objetos simples
 - Podrán relacionar arquitectónico con objetos?
 - Muchos ejemplos arquitectónicos.
- Figuras Geométricas. ⊕
 - Super importante para que más adelante puedan construir geometría y también para construir perspectiva con otros sólidos como el cubo.
- Ayudas a la perspectiva ⊕
 - Cuadrícula e hora construcción, siempre y cuando uno sepa las bases de perspectiva.
 - gran ayuda, positivo, a nivel digital
 - Al "hacer" se puede desarrollar la inteligencia visoespacial.
 - El kit está bien.

2.6 ENCUESTA DE USABILIDAD ACTOR #1: MONITOR ANDRÉS FELIPE MORENO

Estudiante de Ingeniería de Diseño de Producto. Monitor de Dibujo para la Creación.

Observaciones y comentarios:

- **¿Parece haber alguna dificultad en cuanto al uso de la herramienta?** El producto está muy bien organizado. Puede haber algún tipo de sobre para separar los dibujos de 1PF, 2pf y 3PF.
- **¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva?** Son muy útiles, se puede implementar más ejercicios de productos utilizando sólidos básicos para que los estudiantes vean que los objetos son fáciles de plasmar en un papel.
- **¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?** Tiene muchas herramientas que hacen el aprendizaje divertido y gradual. Servirá mucho como texto guía en las clases de dibujo e incluso en un caso específico, el estudiante puede estudiar o practicar por su cuenta, sin necesidad de asistencia.

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre: *Andrés Felipe Moreno*

Estudios realizados: *IDP 5º semestre*

Profesión actual / Institución: *Monitoreo de dibujo*

Años de experiencia en actividades pedagógicas: *1 año*

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	4	5
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	4	5
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	3	4	5
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	2	3	4	5
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	4	5
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar?	1	2	3	4	5
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	2	3	4	5
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	4	5
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	3	4	5
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	1	2	3	4	5
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	4	5
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	3	4	5
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	1	2	3	X	5
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	4	5
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	5

Preguntas abiertas

1. ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?

El producto está muy bien organizado, pueden haber algún tipo de sobro para separar los dibujos de 1PF, 2PF y

2. ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?

son muy útiles, pueden implementar más ejemplos prácticos de productos. (Cámara, ...)

Utilizando formas básicas, para que vean que los objetos son "fácil de plasmar en el papel"

3. ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?

Tienen muchas herramientas que hacen el aprendizaje divertido y gradual. serviría mucho como "texto guía" en las clases de dibujo. Incluso en el caso específico el estudiante puede "estudiar" o practicar por su cuenta, sin necesidad de asistencia.

¡Muchas gracias por ser parte de este proyecto!

Maria Fernanda Suescum Quezada

Ingeniera de Diseño de Producto - Aspirante a Magister en Ingeniería - Universidad EAFIT

2.7 ENCUESTA DE USABILIDAD ACTOR #2: MONITOR JUAN MANUEL GUTIÉRREZ CARMONA

Estudiante de Ingeniería de Diseño de Producto. Monitor de Dibujo para la Creación.

Observaciones y comentarios:

- **¿Parece haber alguna dificultad en cuanto al uso de la herramienta?** No mucho. De pronto sería bueno poder manipular cada módulo independiente, ya sea separado por carpetas, guías, sobres, etc.
- **¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva?** Brutales, deberían haber más ejercicios dinámicos tipo safari (módulo 3PF). Se podría fomentar un poco más el uso del sketchbook.
- **¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?** Me parece la herramienta ideal para los estudiantes de DPC, podría ser la guía del módulo de perspectiva. Podría haber módulos o paquetes para cada tema (dibujo 2D, Renderizado).

EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Datos del Encuestado

Nombre: JUAN MANUEL GUTIERREZ CAMUONA

Estudios realizados: MONITOR DIBUJO

Profesión actual / Institución: UNIVERSIDAD EAFIT

Años de experiencia en actividades pedagógicas: 3 SEMESTRES

CRITERIO	CALIFICACIÓN				
	MUY POCO	POCO	MEDIO	SI	MUCHO
Factores Físicos					
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	1	2	3	4	5
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	1	2	3	4	5
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	1	2	3	4	5
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	1	2	3	4	5
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	1	2	3	4	5
Usabilidad					
¿La herramienta es fácil de usar?	1	2	3	4	5
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	1	2	3	4	5
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lápices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	1	2	3	4	5
Atributos Estéticos y de Agrado					
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	1	2	3	4	5
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	1	2	3	4	5
¿La herramienta le parece divertida?	1	2	3	4	5
Funcionalidad					
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	1	2	3	4	5
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	1	2	3	4	5
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	1	2	3	4	5
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	1	2	3	4	5
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	1	2	3	4	5

1. ¿Parece haber alguna dificultad en el uso de la herramienta? ¿Cuál? ¿Alguna sugerencia para mejorar este aspecto?

NO MUCHO, DEPRONTO SERIA BUENO PODER MANIPULAR
CADA MÓDULO INDEPENDIENTE YA SEA
SEPARADO POR CARPETAS, GUÍAS, SOBRES ETC.

2. ¿Son útiles los ejercicios propuestos para el aprendizaje del dibujo en perspectiva? ¿Algún comentario en cuanto a los ejercicios?

→ BRUTALES, DEBERÍAN HABER EJERCICIOS DINÁMICO
MIDO SAFARI (MÓDULO 2)

→ SE PODRÍA FOMENTAR UN POCO MAS EL US
DEL SKETCHBOOK O BITÁCORA

→ SUE

3. ¿Cuál sería su apreciación general de la herramienta?

MÉ PARECE LA HERRAMIENTA IDEAL PARA
LOS ESTUDIANTES DE D.P.C, PODRÍA SER LA
GUÍA DEL MÓDULO DE PERSPECTIVA
PODRÍA HABER MÓDULOS O PAQUETES PARA CADA
TEMA (DIBUJO 2D, 3D, RENDER...)

¡Muchas gracias por ser parte de este proyecto!

Maria Fernanda Suescum Quezada
Ingeniera de Diseño de Producto - Aspirante a Magister en Ingeniería - Universidad EAFIT

3. HALLAZGOS

Después de transcribir los comentarios de los expertos y actores entrevistados, se recopilaron los hallazgos y se hizo evidente que, en algunos aspectos de la herramienta, de acuerdo al juicio de varios expertos y actores, hay aspectos débiles en los que deben hacerse mejoras. La *Tabla [1]* presenta las calificaciones provistas por cada uno de los expertos y actores participantes de la encuesta.

CRITERIO	CALIFICACIÓN							PROMEDIO
	EXP. 1	EXP. 2	EXP. 3	EXP. 4	EXP. 5	ACT. 1	ACT. 2	
Factores Físicos								
¿El tamaño de la herramienta es adecuado para su portabilidad?	4	5	5	3	5	5	5	4,6
¿El formato de las hojas es adecuado para su lectura?	4	5	5	5	3	5	4	4,4
¿Los tipos de letra elegidos son legibles?	5	3	5	5	4	5	5	4,6
¿El diseño gráfico de la herramienta facilita la lectura y comprensión?	2	3	5	3	4	5	5	3,9
Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lapices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) facilitan el aprendizaje?	4	5	5		5	5	4	4,0
Usabilidad								
¿La herramienta es fácil de usar?	2	5	5	4	3	5	5	4,1
¿Se entiende la forma de interacción con la herramienta?	2	5	5	5	4	5	3	4,1
¿Los elementos auxiliares (Sketchbook, Lapices, Plastilina, Sólidos plegables, USB, etc.) permiten una interacción adecuada?	4	5	5	5	4	5	5	4,7
Atributos Estéticos y de Agrado								
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta es atractivo?	3	4	5	5	4	5	5	4,4
¿El diseño total (diseño de producto) de la herramienta motiva/promueve el uso de la misma?	4	5	5		4	5	5	4,0
¿La herramienta le parece divertida?	4	5	5	5	5	5	5	4,9
Funcionalidad								
¿La herramienta facilita el aprendizaje de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	5	5	5		4	5	5	4,1
¿La estructura de la herramienta promueve el aprendizaje de la perspectiva?	3	5	5	4	4	5	4	4,3
¿Los ejemplos seleccionados promueven el entendimiento de la teoría de Perspectiva?	5	3	5	5	3	4	5	4,3
¿La herramienta presenta las bases teóricas necesarias para el aprendizaje?	4	5	5	5	4	5	5	4,7
¿La herramienta presenta los ejercicios adecuados para el aprendizaje?	5	5	5	5	4	5	5	4,9
¿La herramienta permite la práctica de perspectiva en 1,2,3 Puntos de Fuga?	5	5	5	5	5	5	5	5,0
¿La herramienta es útil para el trabajo con el guía en el aula?	4	5	5	5	5	5	5	4,9
¿Vale la pena el uso de la herramienta?	5	5	5	5	5	5	5	5,0

Tabla [1]. Calificaciones provistas por los expertos y actores.

Puede concluirse a partir de la tabla y las calificaciones resaltadas en amarillo, que los principales aspectos que son sujetos de mejora se encuentran asociados con (i) el diseño gráfico (con una calificación promedio de 3.9, es decir, una calificación media), (ii) La facilidad de uso de la herramienta, asociada a una organización compleja de los contenidos (promedio 4.1) y (iii) los ejemplos seleccionados para la aplicación y entendimiento de la perspectiva (calificación promedio de 4.3).

Para entender a fondo cómo puede mejorarse en estos aspectos, se recurre a la sección de preguntas abiertas y a los comentarios captados durante la realización de la encuesta. Esta información se recopiló en la *Tabla [2]* que muestra los aspectos sujetos de mejora y, con los comentarios y respuestas textuales de los expertos y actores, se comprende la forma adecuada de mejorar el aspecto que presenta falencias logrando la optimización de la herramienta en lo que sea requerido.

TABLA CON SUGERENCIAS DE MEJORA PARA LA HERRAMIENTA P123		
SUGERENCIAS DE MEJORA ASOCIADAS CON EL DISEÑO GRÁFICO DE LA HERRAMIENTA		
Aspecto	Comentarios Textuales de los encuestados	
1.0 Simplificación y limpieza en el diseño gráfico	1.1	"El diseño es muy recargado de formas y gráficos".
	1.2	"El diseño gráfico es un poco denso".
	1.3	"Simplificar un poco los elementos de diagramación, por ejemplo separar los capítulos con una hoja en blanco al finalizar y que cada capítulo empiece al lado derecho del libro".
	1.4	"Revisar los tamaños de los títulos y cuáles son los elementos principales en cada página diagramada para replantear los tamaños".
	1.5	"Explicar en la herramienta cómo funcionan los diferentes íconos que aparecen a lo largo de los ejercicios".
SUGERENCIAS DE MEJORA ASOCIADAS CON LA ORGANIZACIÓN DEL CONTENIDO		
2.0 Replanteamiento organización del primer segmento (Introducción, Conceptos, El Observador, Principios de Perspectiva)	2.1	"La organización de los contenidos puede ser más simple"
	2.2	"La portada debe tener una hoja única, no usar el reverso".
	2.3	"Agregar una hoja independiente con el contenido".
	2.4	"Especificar cuál es la introducción, ya que no es claro que el primer párrafo corresponde a la introducción enunciada en el listado de contenidos".
	2.5	"En la introducción, meter "cómo funciona el toolkit" y el Observador".
	2.6	"La primera parte es súper enredada, diferenciar los principios con numeración o con letras"
	2.7	"Ubicar la hoja de "percepción visual" después de El Observador".
	2.8	"Se debería cambiar el orden y unir los capítulos 2 y 4. Sugiero el nombre "Fundamentos" para unificar los conceptos y principios de la perspectiva".
3.0 Diferenciación de módulos por carpetas o capítulos	3.1	"Al final del libro, ubicar la carpeta con todas las ayudas a la perspectiva".
	3.2	"Incluir pestañas para fácil y rápida ubicación de los capítulos del libro".
	3.3	"Cada capítulo debería tener una hoja gruesa y una pestaña que lo diferencie".
	3.4	"Puede haber algún tipo de sobre para separar los dibujos de 1PF, 2PF y 3PF"
	3.5	"Manipular cada módulo independiente, ya sea separado por carpetas, guías, sobres, etc.".
	3.6	"Agregar información sobre los capítulos en el pie de página para facilitar la localización".
SUGERENCIAS DE MEJORA ASOCIADAS CON LOS EJERCICIOS PROPUESTOS		
4.0 Perspectiva de Objetos	4.1	"Debería haber más ejercicios y ejemplos con objetos y/o productos".
	4.2	"Se puede implementar más ejercicios de productos utilizando sólidos básicos para que los estudiantes vean que los objetos son fáciles de plasmar en un papel".

Tabla [2]. Sugerencias de Mejora para la Herramienta Pedagógica P123.

Se pueden distinguir entonces, de acuerdo a la *tabla [2]*, cuatro (4) aspectos claros para mejorar la herramienta:

- **Simplificación y limpieza en el diseño gráfico:** Los comentarios y calificación de cuatro (4) de los encuestados (calificación numérica promedio de 3.9, lo que la ubica en una calificación media y siendo éste el resultado más crítico de todos los obtenidos) apuntan a un diseño gráfico más simple en el libro teórico-práctico, esto es, menos recargado de ilustraciones y elementos de diagramación como títulos, iconos, fondos, etc.
- **Replanteamiento organización del primer segmento:** Esta anotación (con calificación promedio de 4.1 y 4.3, es decir una calificación ubicada entre “SÍ” y “MUCHO”), realizada por cuatro (4) expertos en diferentes ítems de la encuesta que apuntan al mismo tema de organización, sin ser crítica en cuanto a su calificación numérica, es válida porque permite replantear una estructura de las temáticas de la herramienta más simple, sencilla y fácil de comprender por los estudiantes, apuntando a un orden lógico y jerárquico indispensable en el aprendizaje significativo.
- **Diferenciación de los módulos por carpetas:** Está directamente relacionado con el aspecto anterior, buscando que los contenidos y las ayudas a la perspectiva estén ubicados de manera simple a lo largo de la herramienta, mediante implementación de carpetas, pestañas y otros posibles elementos de organización del material.
- **Ejercicios Propuestos de Perspectiva:** Esta última sugerencia la plantean 2 de los encuestados y, si bien la calificación promedio (4.3, entre “SÍ” y “MUCHO”) indica que los encuestados tienen una percepción muy positiva de los ejercicios presentados, es interesante incluir otros ejercicios que pongan al estudiante en contacto con diferentes productos de la industria del diseño y lo enfoquen en la construcción de objetos en perspectiva.

A pesar de que fueron identificados estos cuatro (4) aspectos a mejorar (que obedecen más a la forma que al contenido), en general, la calificación y percepción de los encuestados fue sumamente positiva, con calificaciones promedio que van de 4.0 (“SÍ”) hasta 5.0 (“MUCHO”), no hubo calificaciones de 1.0 (“MUY POCO”) y sólo cuatro (4) de “2” (“POCO”) que se encontró están asociadas a los aspectos a mejorar ya identificados. Los altos puntajes obtenidos (*ver la columna “promedio” en la Tabla [1]*) indican que la herramienta cumple satisfactoriamente con los estándares de expertos y los requerimientos que debe tener una herramienta pedagógica para el aprendizaje significativo de la perspectiva. Algunos comentarios textuales positivos sobre la herramienta se recopilan a continuación:

- *“La herramienta es valiosa para el aprendizaje de la perspectiva del dibujo, súper útil y muy motivadora”*
- *“Tiene muchos ejercicios muy buenos, mucha información y para el estudiante trabajar”.*
- *“Hacia mucha falta. Simple, contemporánea, práctica y llena un vacío en la inteligencia viso-espacial”.*
- *“Considero que puede ser muy útil como herramienta de aula”*
- *“Los ejercicios parecen pertinentes (respecto a lo oportunos) y relevantes (respecto al propósito)”.*
- *“La herramienta definitivamente ayuda a motivar”.*
- *“Las figuras geométricas son súper importantes porque después pueden construir geones y también perspectiva con otros sólidos como encuadre”.*
- *“Las ayudas a la perspectiva, como las cuadrículas, siempre y cuando uno las sepa usar, son una gran ayuda en lo digital”.*

ANEXO 7. IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA EN UN GRUPO DE DIBUJO PARA LA CREACIÓN

1. DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN

Para comprobar la efectividad de la herramienta pedagógica en términos de un aprendizaje significativo de la perspectiva, se requiere su puesta en uso en un contexto y tiempos reales, para lo cual se tomó un grupo de 20 estudiantes de Dibujo para la Creación y se entregó a cada uno de ellos una cartilla, que es el mismo libro teórico-práctico completo de la herramienta, de manera impresa para ser trabajada durante las clases del módulo de perspectiva bajo instrucciones del guía. Las ayudas a la perspectiva no fueron incluidas con la cartilla, sin embargo se solicitó a cada estudiante que llevara a clase durante el módulo de perspectiva diferentes lapiceros de colores, regla, hojas en blanco para desarrollar los ejercicios y realizar los sólidos plegables (se suministró de manera digital las instrucciones para el corte y armado de los sólidos en cartulina).

Con estos elementos y el libro teórico-práctico junto con la dirección del guía, se realizó la implementación de la herramienta P123 en el grupo de estudiantes que se denominó grupo A (*ver imágenes [1], [2], [3] y [4], correspondientes a los ejercicios de la herramienta desarrollados de manera presencial durante el módulo de perspectiva por diferentes estudiantes del grupo A*). En paralelo, otro curso de Dibujo para la Creación estaba viendo el módulo de perspectiva acorde con los lineamientos actuales del programa de DPC y sin la herramienta P123 (llamado grupo B), esto con la finalidad de contrastar, al terminar el módulo, el aprendizaje de ambos grupos a través de un ejercicio práctico que fuese calificado por expertos imparciales.

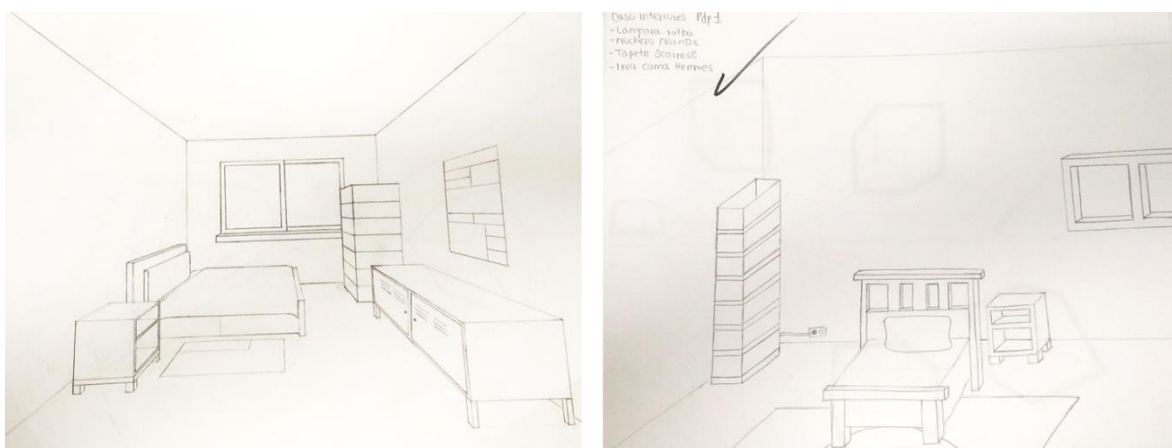


Imagen [1]. Ejercicios del capítulo 1PF realizados por diferentes estudiantes del grupo A.
(Caso diseño de interiores).

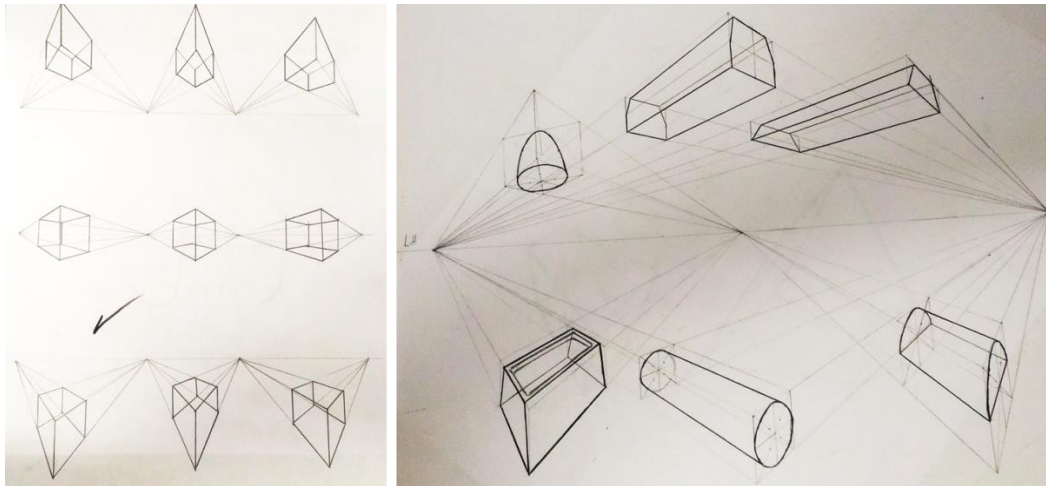


Imagen [2]. Ejercicios del capítulo 2PF realizados por diferentes estudiantes del grupo A (Cubos en el espacio y caso de chocolates Garoto).

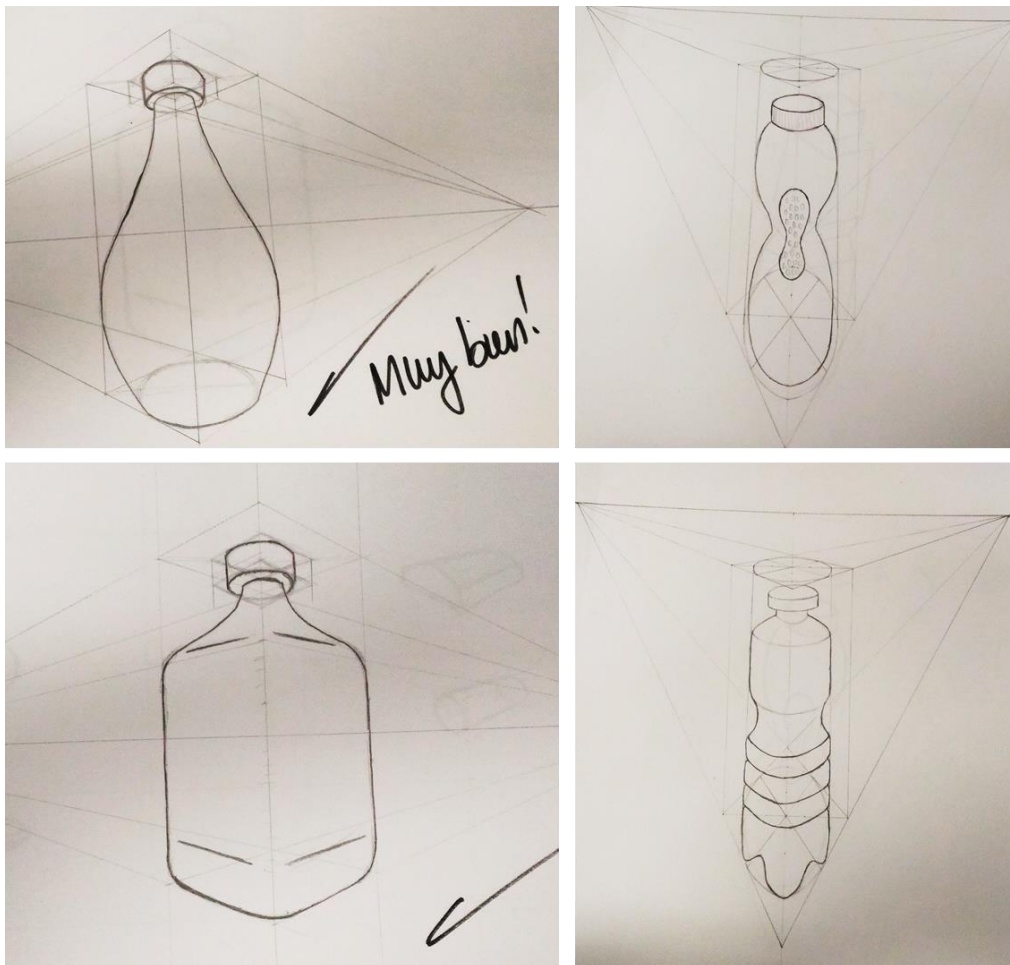


Imagen [3]. Ejercicios del capítulo 2PF realizados por diferentes estudiantes del grupo A (Caso botellas para agua Dasani).

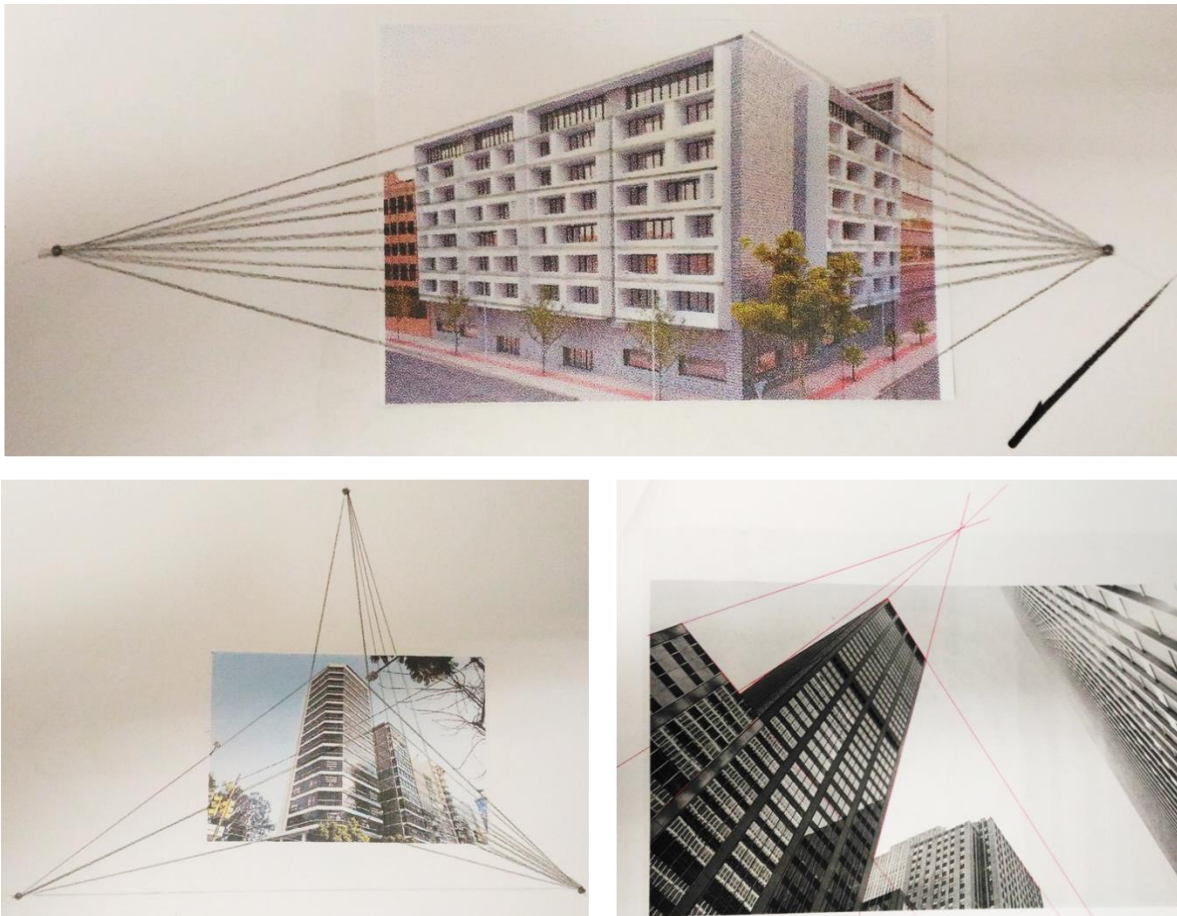


Imagen [4]. Ejercicios del capítulo 3PF realizados por diferentes estudiantes del grupo A (Caso Foto safari).

Al finalizar el módulo de Perspectiva, tres (3) expertos recibieron vía documento físico los ejercicios desarrollados por ambos grupos para ser calificados con base en rúbricas específicas diseñadas considerando la teoría de construcción adecuada de perspectiva lineal. Esta evaluación de los trabajos de los estudiantes se realizó de manera individual para no afectar y/o condicionar el juicio de los calificadores. De igual manera se omitió el nombre de los estudiantes para que no pudiesen ser asociados a un grupo de dibujo en particular ni a sus calificaciones.

2. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES

Al comenzar el módulo de perspectiva se explicó al grupo A (grupo de estudiantes de DPC que aprenderían perspectiva lineal con la herramienta P123) que harían uso de una herramienta diseñada por un Ingeniero de Diseño específicamente para el aprendizaje de la perspectiva. Para

evitar opiniones y juicios parciales, se omitió que la persona guía era la misma diseñadora de la herramienta. Durante cinco (5) clases los estudiantes hicieron uso del libro-teórico práctico y desarrollaron los ejercicios y casos de diseño en un contexto presencial en compañía del guía y del monitor. Al final del módulo de Perspectiva Lineal se solicitó a los estudiantes que participaron de la implementación de la herramienta, que realizaran un ejercicio de Perspectiva Lineal en Dos Puntos de Fuga (2PF) (Ver imagen [5]). El mismo ejercicio se solicitó al otro grupo de estudiantes de DPC que aprendió perspectiva lineal sin hacer uso de la herramienta P123 (grupo B) para contrastar los resultados obtenidos por ambas partes y determinar si la herramienta es funcional. Cabe aclarar que el ejercicio se realizó durante el mismo día para el grupo A y para el grupo B, esto para evitar comentarios y posibles socializaciones del ejercicio entre los mismos estudiantes. Durante la ejecución del ejercicio se prohibió socializar cualquier tipo de comentario así como solicitar ayuda de guía y/o monitor.

PRUEBA DE DIBUJO

Esta prueba no constituye una actividad evaluativa del programa que usted cursa actualmente. Esta prueba responde al interés investigativo de un estudiante de Maestría en Ingeniería.

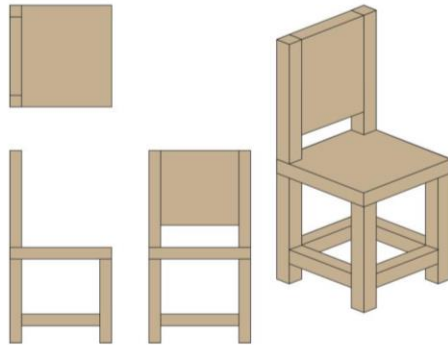
Usted cuenta con 45 minutos para el desarrollo de esta actividad.

INFORMACIÓN GENERAL

- Nombre:
- Edad (*Indique con una X el rango de edad en el que usted se encuentra*)
15-18 años () 19-25 años () Más de 25 años ()
- ¿Cuenta usted con algún tipo de Experiencia Previa en Dibujo? (*Indique con una X*)
SI () NO ()
- En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa, ¿De dónde viene esta experiencia previa? (*Indique con una X*)
Curso de Dibujo Artístico () Colegio () Curso de Dibujo en la Universidad Eafit ()
- ¿Con qué frecuencia practica Dibujo? (*Indique con una X*)
Diaria () Semanal () Mensual () No Practico ()

EJERCICIO

Usted deberá dibujar, de acuerdo a las instrucciones, la silla que se presenta a continuación:



INSTRUCCIONES:

- Usted cuenta con una hoja tamaño carta para dibujar la silla. Por favor dibuje ubicando la hoja en sentido HORIZONTAL.
- Ubique la Línea de horizonte a 5 centímetros del borde superior de la hoja.
- Ubique los puntos de fuga a 4 centímetros de cada lado de la hoja.
- Dibuje la silla situada JUSTO EN EL MEDIO de los dos puntos de fuga. El Punto CERO del dibujo debe estar ubicado a 3 centímetros del borde inferior de la hoja. El EJE CENTRAL debe medir 8 centímetros de altura.
- NO DEBE DIBUJAR LÍNEAS DE TRANSPARENCIA.
- DEBE DIBUJAR LA SILLA EN DOS PUNTOS DE FUGA (2PF).

¡GRACIAS!

La imagen de la silla se proyecta igualmente en el tablero para mayor visibilidad del elemento.

Imagen [5]. Ejercicio de evaluación de perspectiva para estudiantes grupo A y grupo B.

3. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PARA LOS EXPERTOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN

Se solicita posteriormente a diferentes expertos en Dibujo (3 en total) que califiquen los ejercicios de acuerdo a la tabla de rúbricas generada para el caso (Ver tabla [1]). Se desea aclarar que se presentó a cada experto un total de 10 ejercicios realizados por los estudiantes, cinco (5) de ellos aprendieron Perspectiva Lineal con la herramienta propuesta y cinco (5) de ellos sin la herramienta (Ver imagen [6]). La selección de estos estudiantes fue aleatoria y se presentó de forma anónima para que no fuese una variable que impactara los resultados. En el Punto 5. RESULTADOS se muestra la tabla con el total de las calificaciones obtenidas discriminadas en estudiantes de DPC que aprendieron con la Herramienta (grupo A) y aquellos que no (grupo B), para comprobar la relevancia del diseño realizado y su funcionalidad.

EVALUACIÓN EJERCICIO DE PERSPECTIVA

Datos del evaluador

Nombre:

Estudios realizados:

Profesión actual / Institución:

Años de experiencia en actividades pedagógicas:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

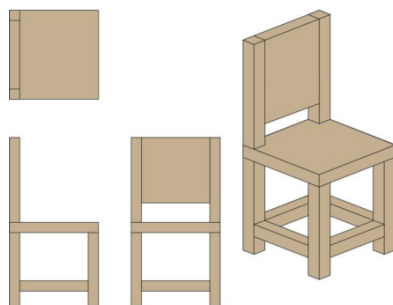
A continuación se muestran 10 dibujos realizados por estudiantes de primer semestre que cursan la materia Dibujo para la Creación y que ya finalizaron el módulo de Perspectiva. Por favor calificar los siguientes ejercicios, **teniendo en cuenta las rúbricas de evaluación que se adjuntan**.

Usted cuenta con un tiempo de 20 minutos para realizar esta calificación.

Se recomienda leer detenidamente los criterios de evaluación previa a la calificación.

ENUNCIADO DEL EJERCICIO PROPUESTO A LOS ESTUDIANTES

Usted deberá dibujar, de acuerdo a las instrucciones, la silla que se presenta a continuación:



INSTRUCCIONES:

1. Usted cuenta con una hoja tamaño carta para dibujar la silla. Por favor dibuje ubicando la hoja en sentido HORIZONTAL.
2. Ubique la Línea de horizonte a 5 centímetros del borde superior de la hoja.
3. Ubique los puntos de fuga a 4 centímetros de cada lado de la hoja.
4. Dibuje la silla situada JUSTO EN EL MEDIO de los dos puntos de fuga. El Punto CERO del dibujo debe estar ubicado a 3 centímetros del borde inferior de la hoja. El EJE CENTRAL debe medir 8 centímetros de altura.
5. NO DEBE DIBUJAR LÍNEAS DE TRANSPARENCIA.
6. DEBE DIBUJAR LA SILLA EN DOS PUNTOS DE FUGA (2PF).

¡MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO!

Imagen [6]. Instrucciones para la evaluación con rúbricas por parte de expertos.

3.2 RUBRICAS DE EVALUACIÓN

Para que los expertos puedan evaluar los 10 trabajos anónimos que les fueron presentados y determinar la funcionalidad de la herramienta P123, se definió una serie de rúbricas con base a lo que, según la teoría de construcción de la perspectiva lineal, es un dibujo con una perspectiva adecuada. La teoría que respalda los criterios de una perspectiva adecuada se extrajo de la revisión bibliográfica y de diversas fuentes para construir a su vez los ejes temáticos de la herramienta pedagógica P123. La tabla de rúbricas cuenta con un total de siete (7) criterios a ser evaluados numéricamente, siendo 1 la calificación más baja (nivel básico de conocimientos en perspectiva), 3 una calificación intermedia (nivel medio de conocimientos en perspectiva) y 5 la máxima calificación (nivel avanzado de comprensión de la perspectiva). (Ver Tabla [1]). Cada uno de los diez (10) ejercicios de los estudiantes que fueron presentados a los expertos, se acompañaron con un formato de las rúbricas para diligenciar, indicando de acuerdo a su juicio y conocimiento si la calificación era de 1, 3 o 5.

Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1	3	1	3	5	3
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

Tabla [1]. Rúbricas para calificación del ejercicio de perspectiva realizado por grupos A y B.

3.3 EJERCICIOS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO A Y DEL GRUPO B

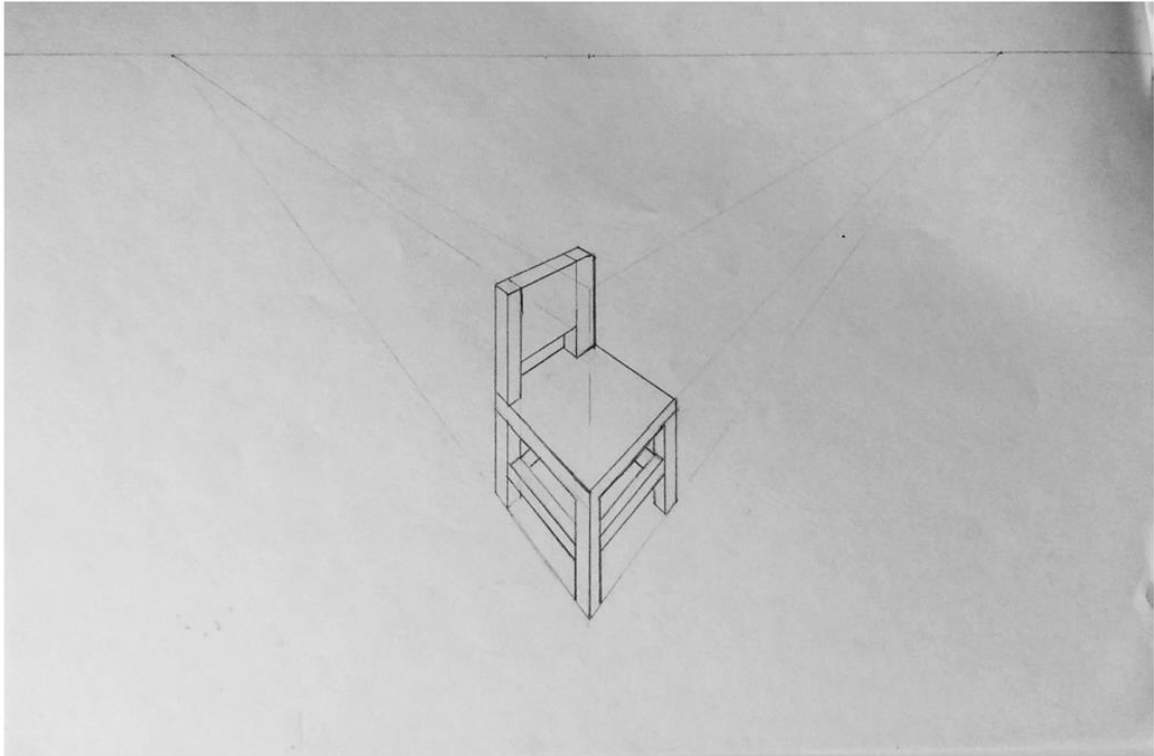
Como ya se ha mencionado anteriormente, los ejercicios realizados por los estudiantes de ambos grupos (que aprendieron perspectiva con y sin la herramienta P123) se seleccionaron de manera aleatoria y se presentaron a los expertos de forma anónima y mezclados en un orden al azar. Para tener seguimiento y determinar hallazgos concluyentes de la evaluación, se realizó una lista (para uso y visualización exclusivos de la autora) con la clasificación de los trabajos de acuerdo al grupo A o B de estudiantes, la cual se enseña a continuación:

TABLA CLASIFICACIÓN DE EJERCICIOS SELECCIONADOS		
No. Estudiante	Nombre del Estudiante	Usó P123
ESTUDIANTE 1	ANDRÉS ORTIZ	SI
ESTUDIANTE 2	ANTONIA SALAZAR	SI
ESTUDIANTE 3	ARMANDO PÉREZ	NO
ESTUDIANTE 4	DANIEL LÓPEZ	NO
ESTUDIANTE 5	ESTEBAN LÓPEZ	SI
ESTUDIANTE 6	ISABELA RAMÍREZ	NO
ESTUDIANTE 7	MARIA CAMILA JARAMILLO	NO
ESTUDIANTE 8	RUBÉN ECHEVERRY	SI
ESTUDIANTE 9	SANTIAGO VANEGAS	NO
ESTUDIANTE 10	VALENTINA SALAS	SI

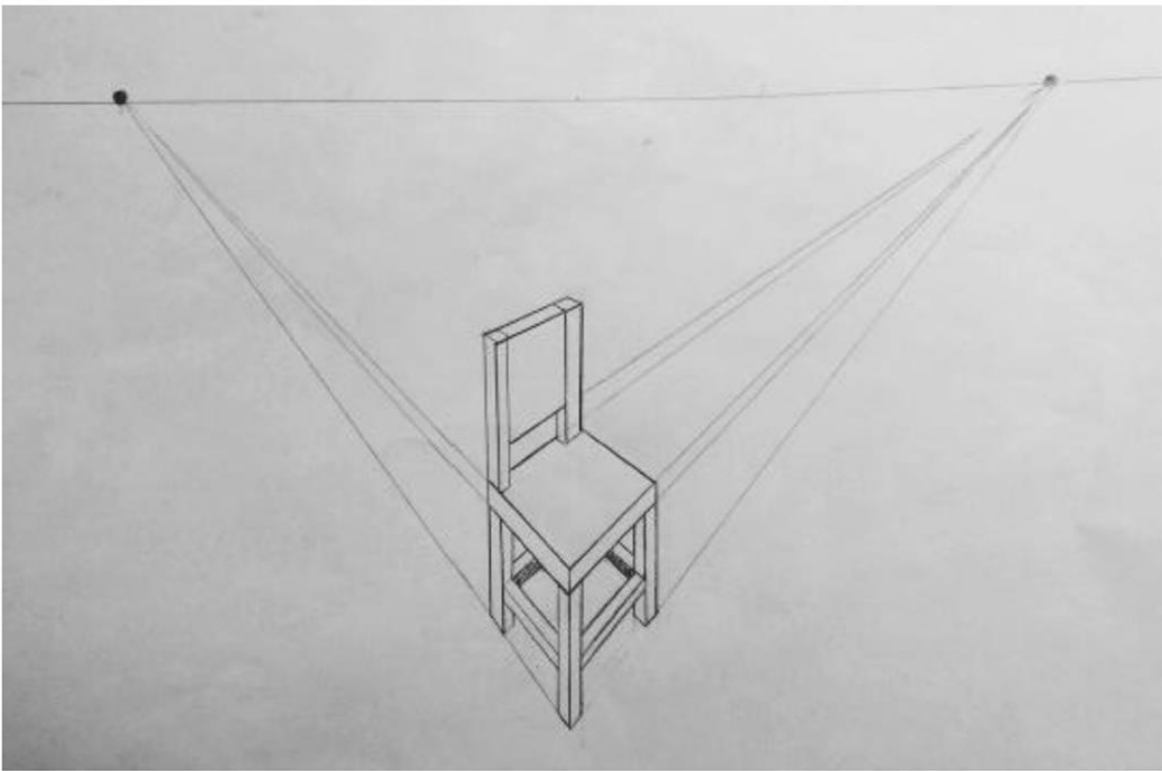
Tabla [2]. Clasificación mix de ejercicios seleccionados grupos A y B.

Las imágenes a continuación muestran los dibujos realizados para el ejercicio por los 10 estudiantes seleccionados. Se desea aclarar que en total se recopilaron 40 ejercicios de los estudiantes de ambos grupos, pero calificar esta población para los expertos resultaría dispendioso, por lo que se seleccionó la muestra representativa de diez (10) estudiantes, cinco (5) del grupo A y cinco (5) del grupo B.

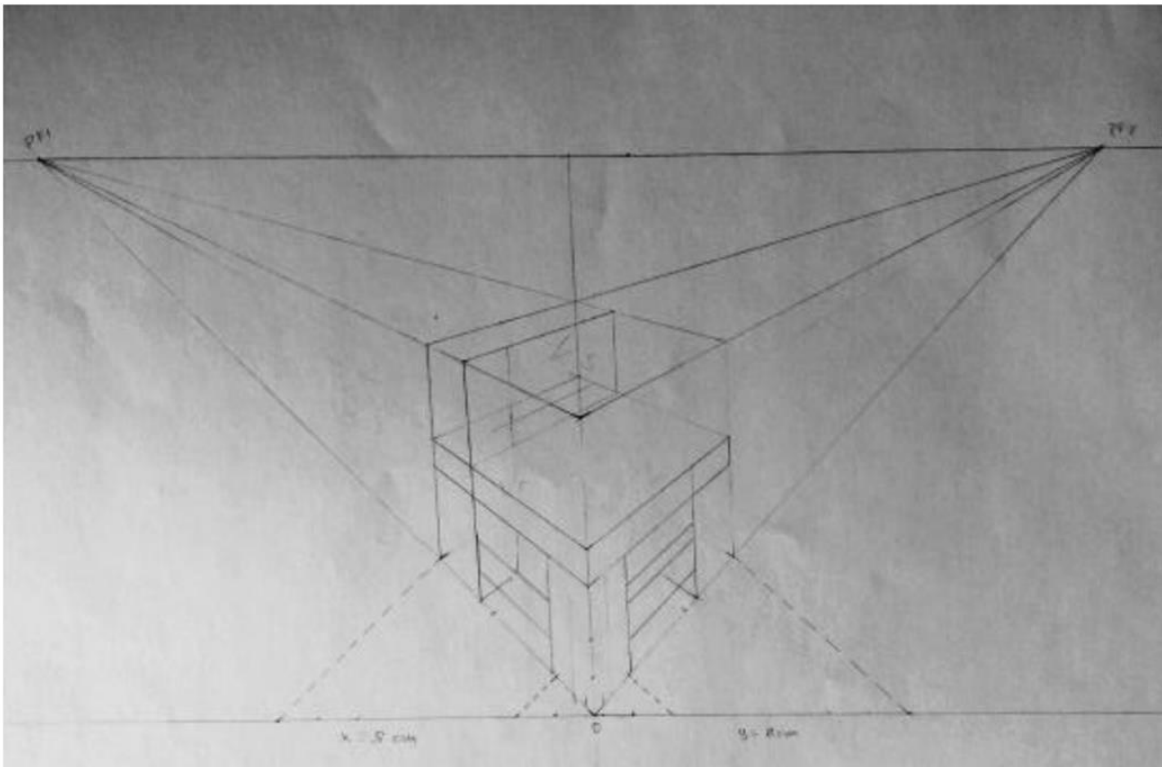
ESTUDIANTE No.1



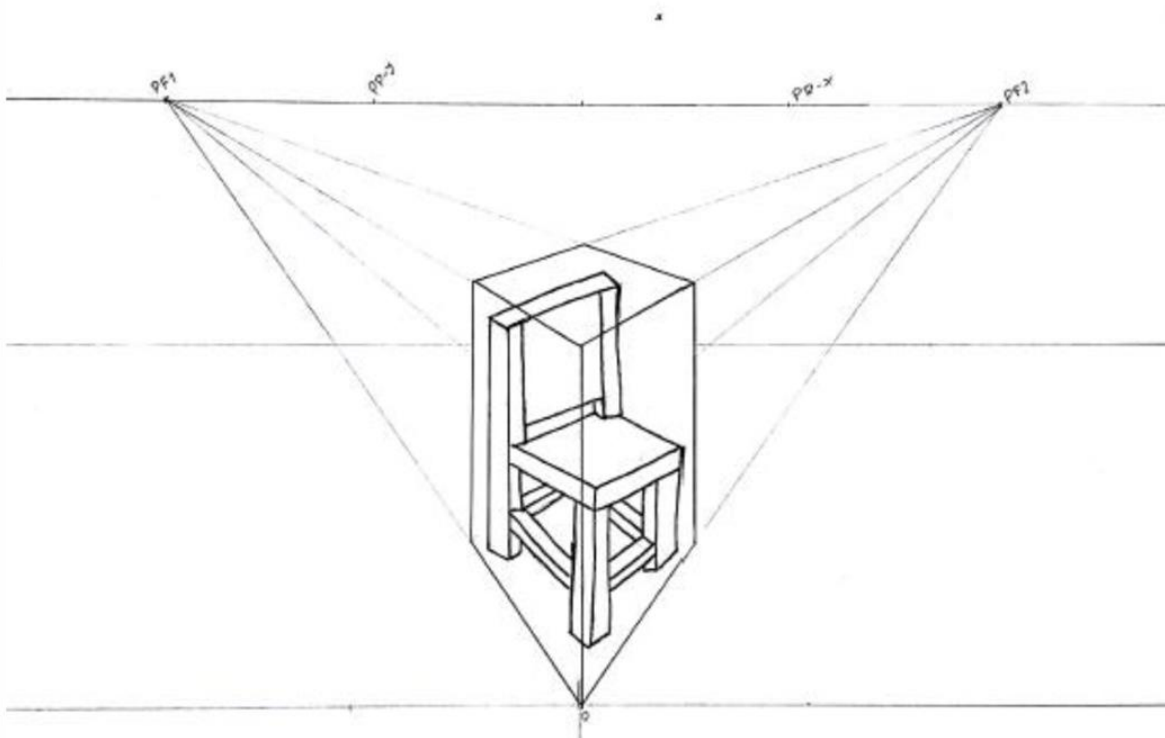
ESTUDIANTE No.2



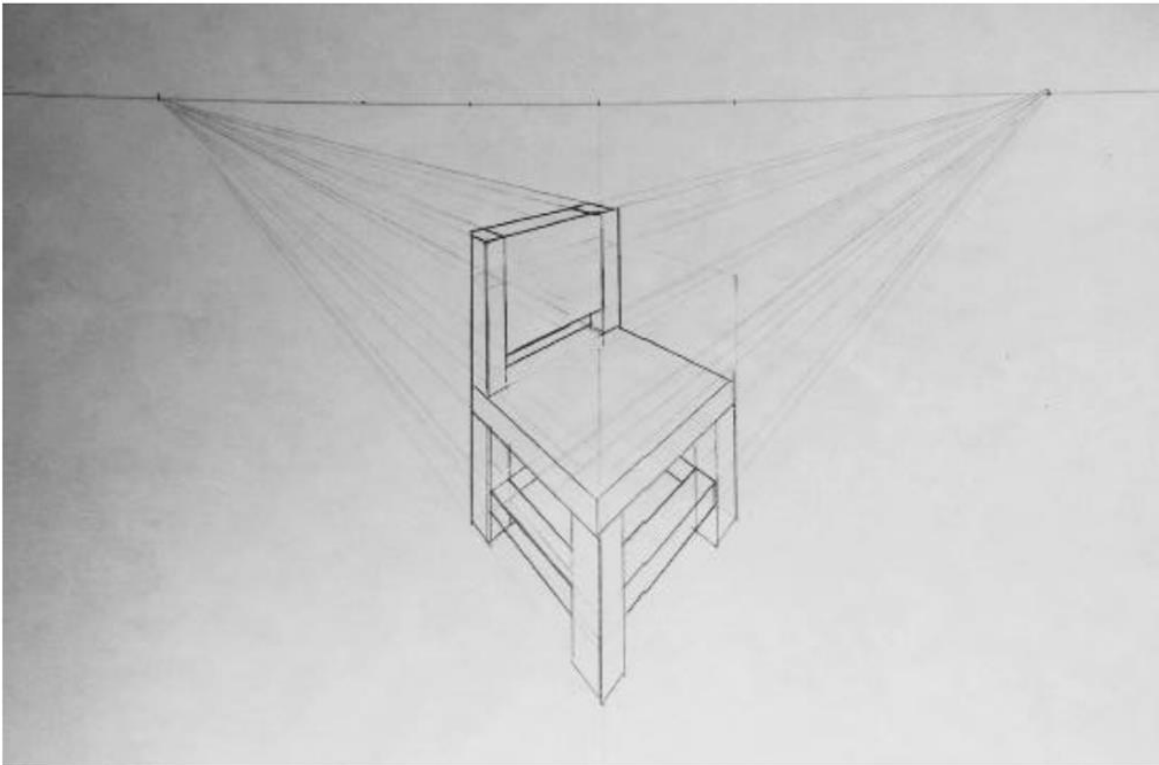
ESTUDIANTE No.3



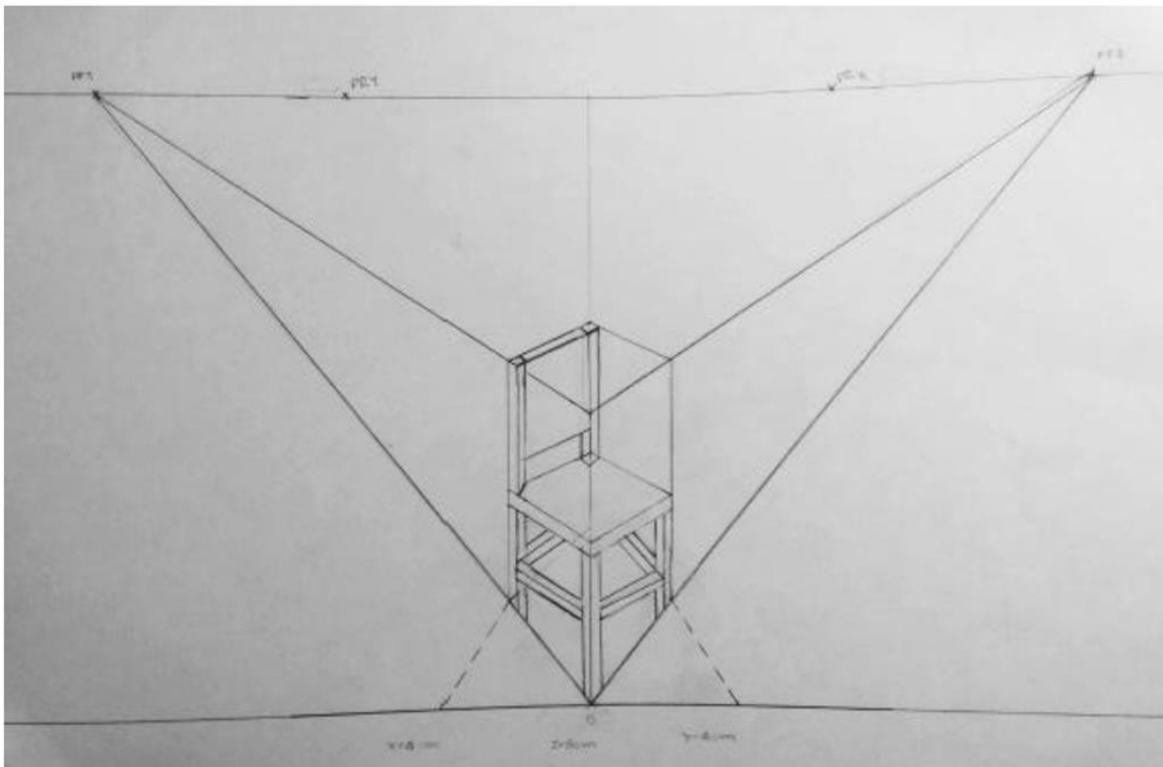
ESTUDIANTE No.4



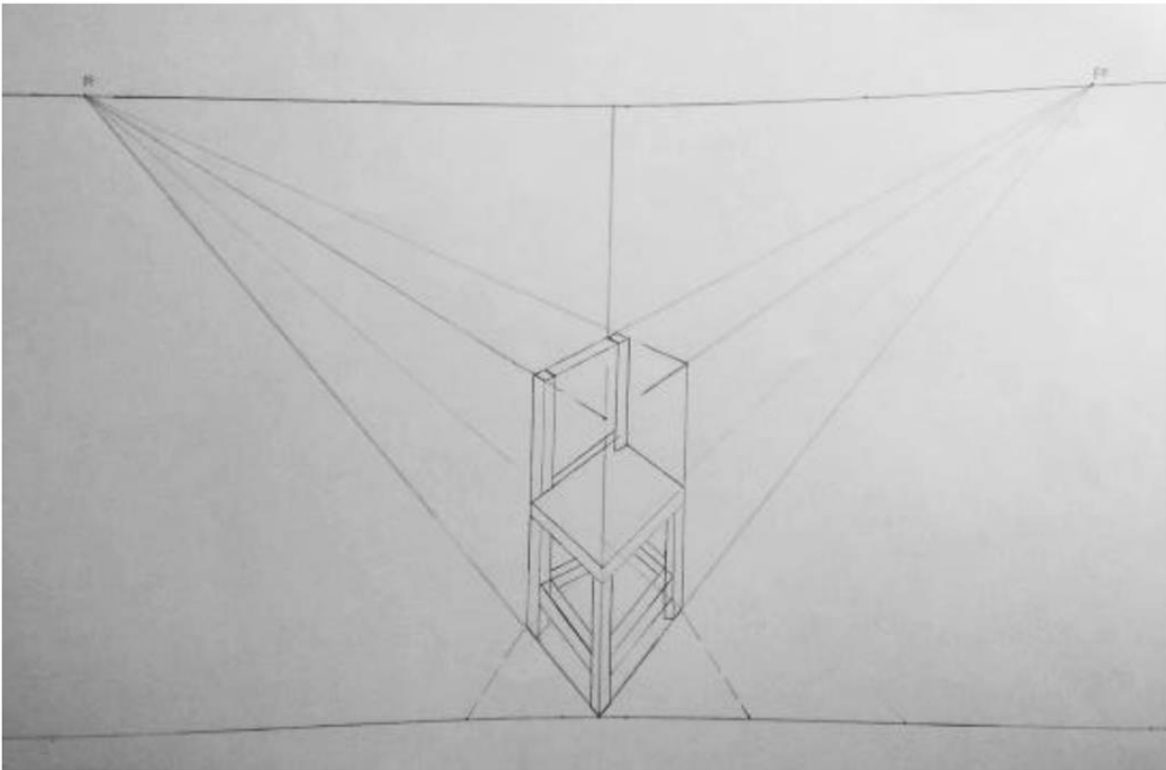
ESTUDIANTE No.5



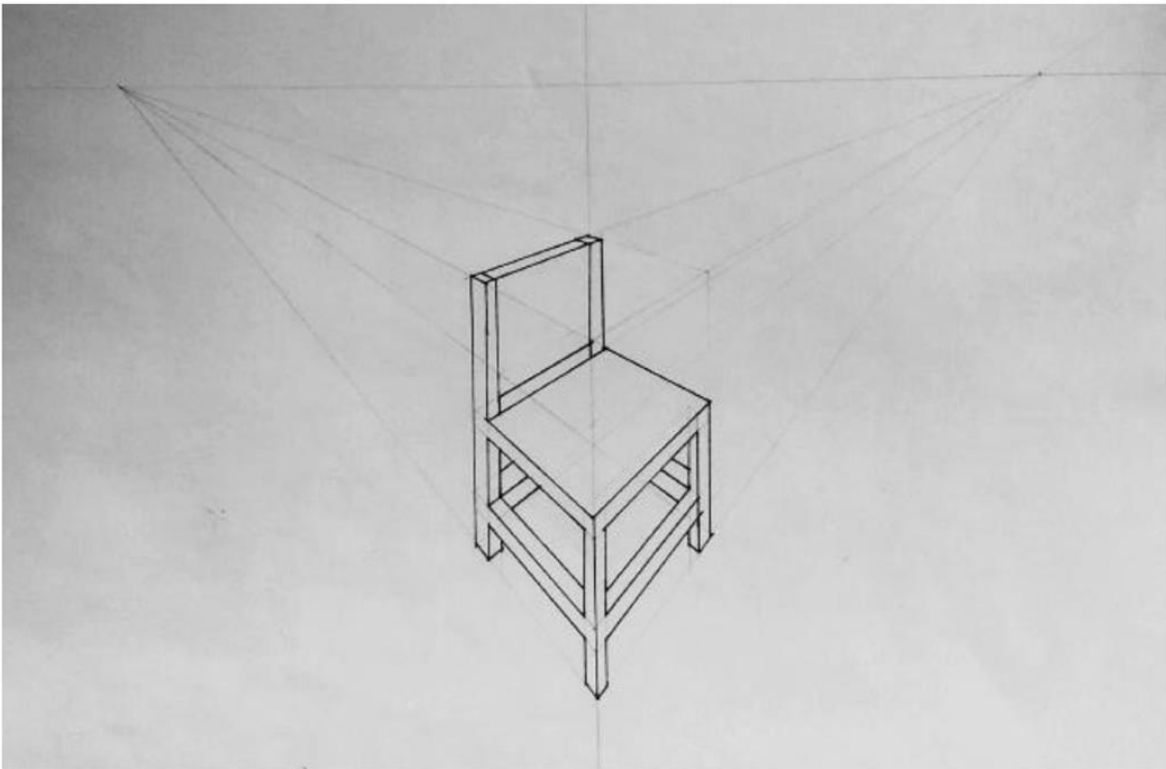
ESTUDIANTE No.6



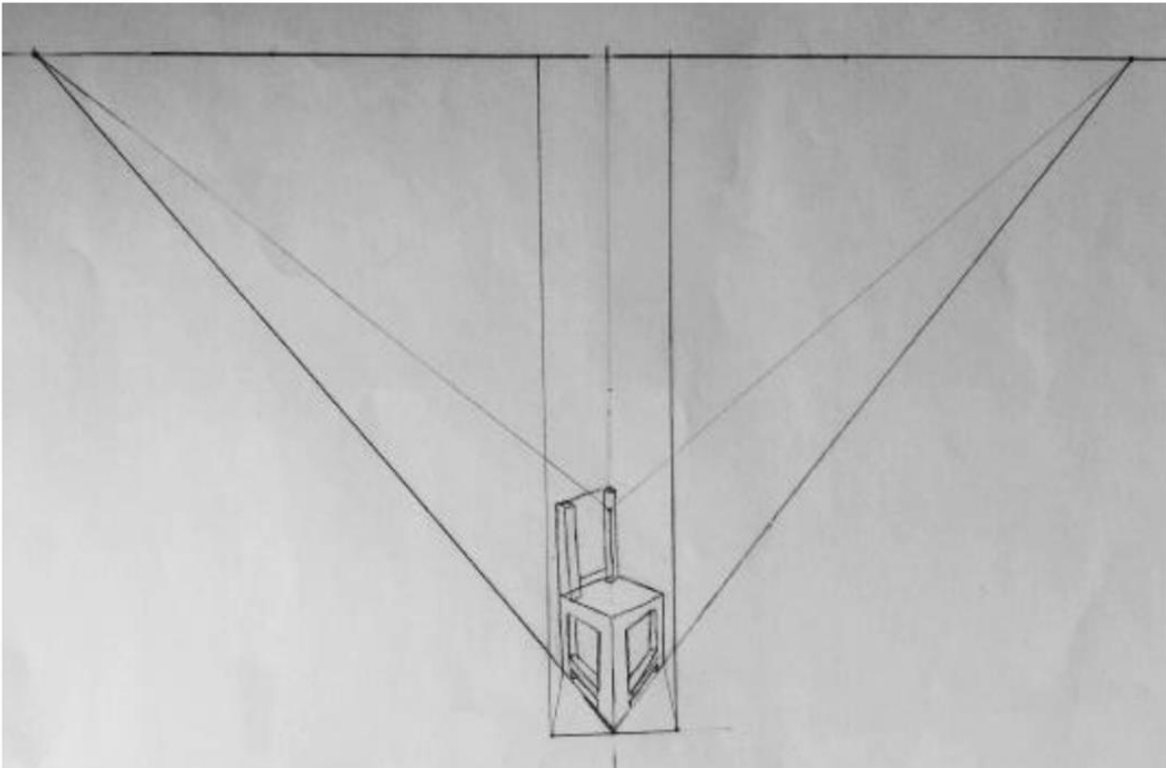
ESTUDIANTE No.7



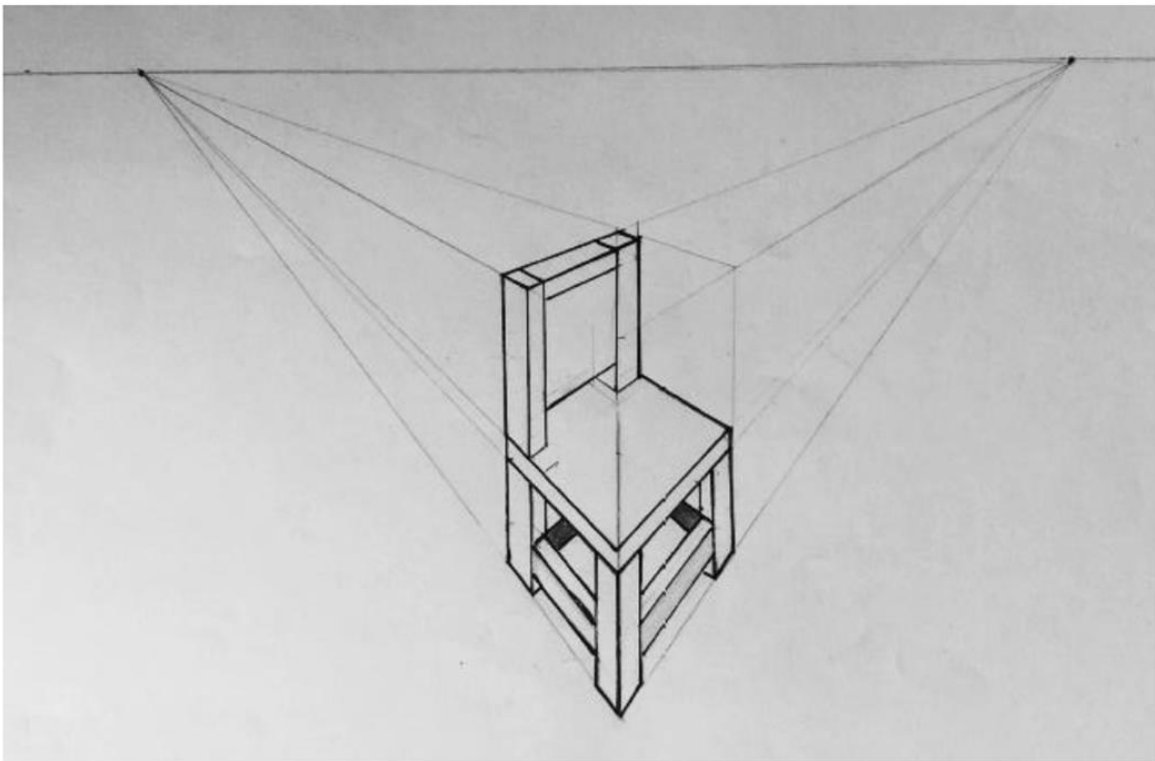
ESTUDIANTE No.8



ESTUDIANTE No.9



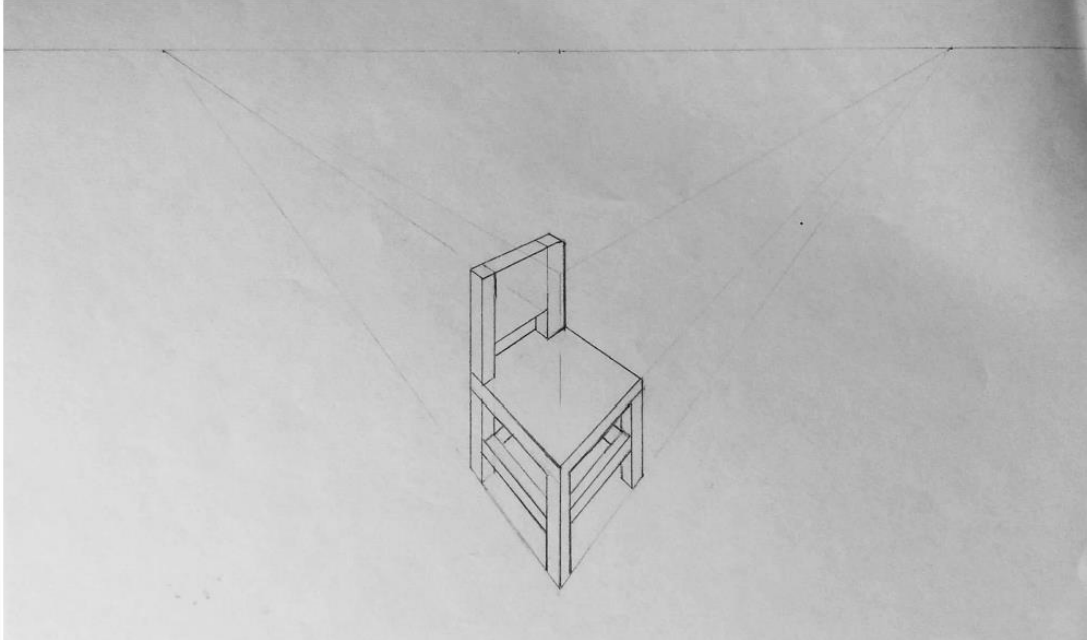
ESTUDIANTE No.10



4. CALIFICACIÓN DE EXPERTOS

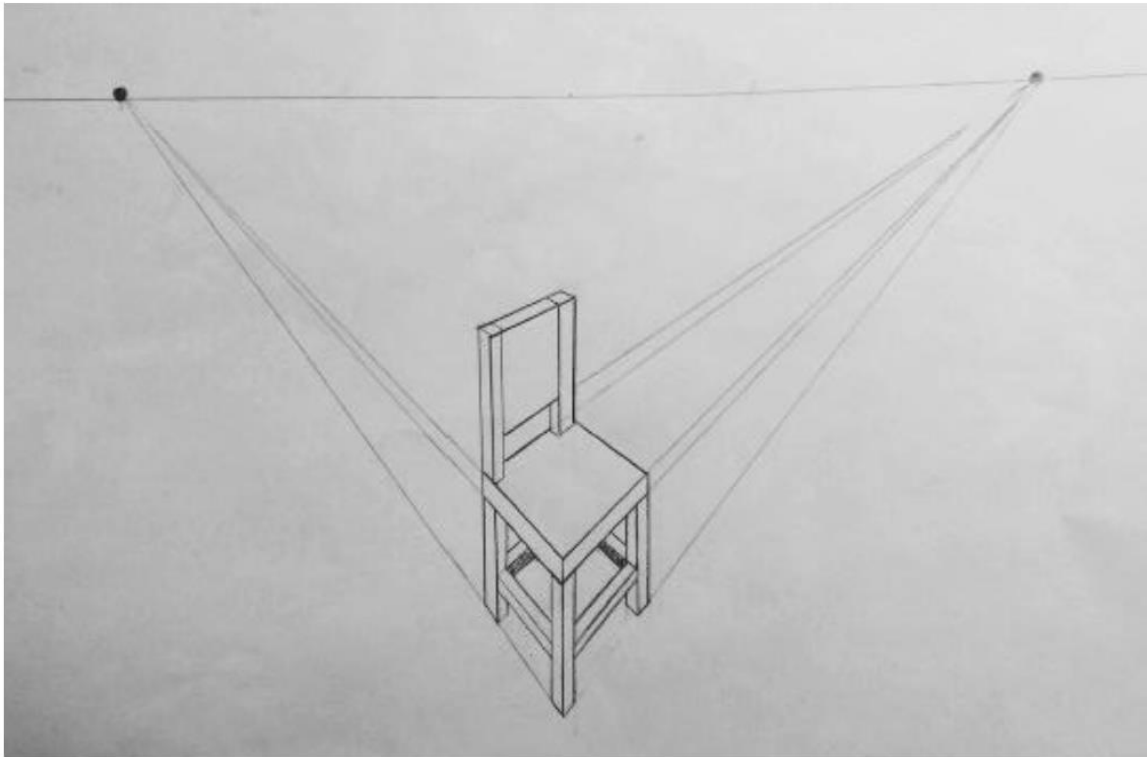
4.1 CALIFICACIÓN DEL EXPERTO #1: JUAN DIEGO RAMOS BETANCUR

ESTUDIANTE No.1



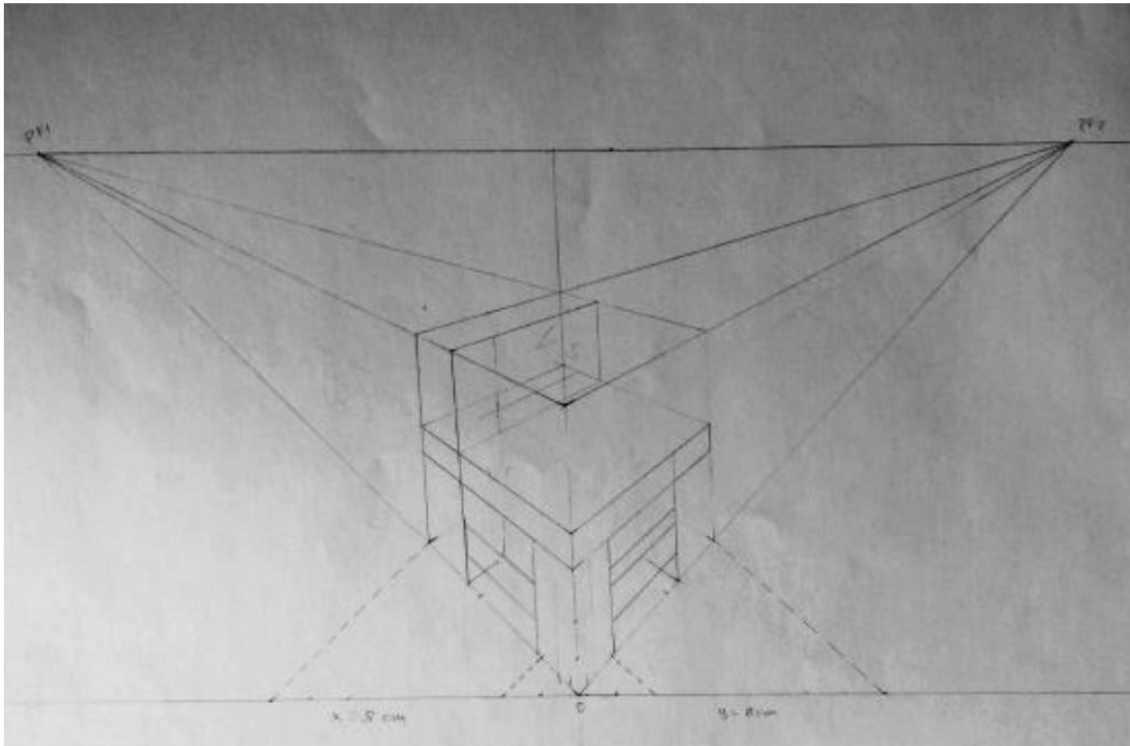
Criterio	Básico			Medio			Avanzado		
	1			3			5		
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte			
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.			
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga			
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga			
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).			
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.			

ESTUDIANTE No.2



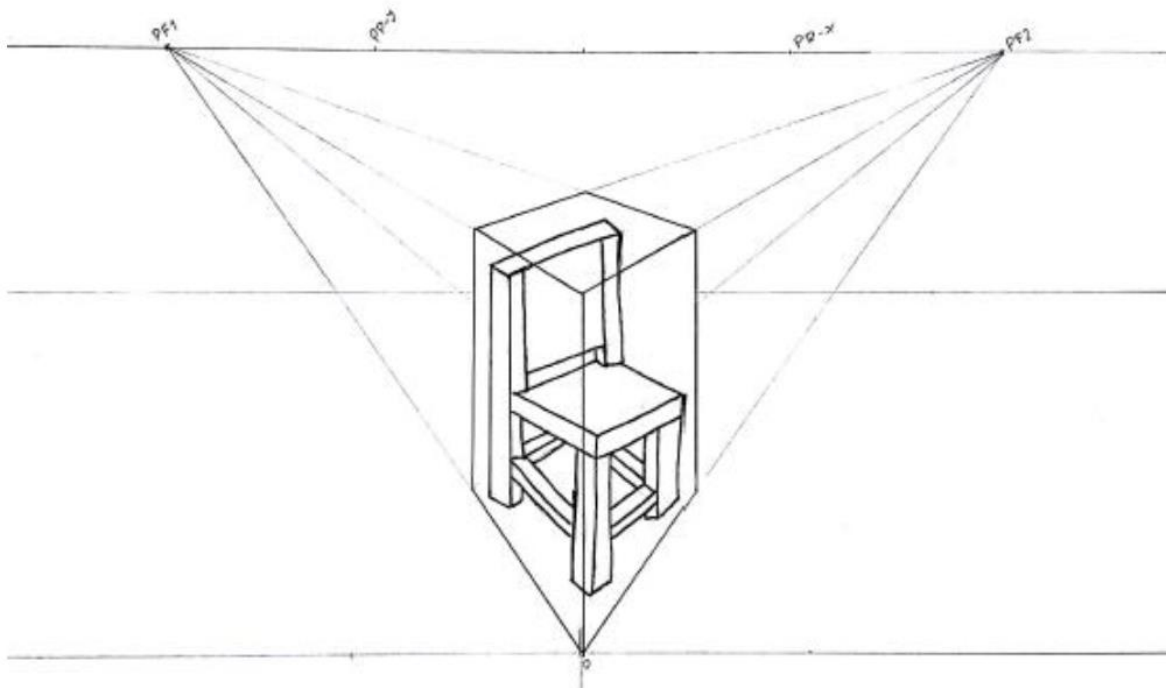
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.3



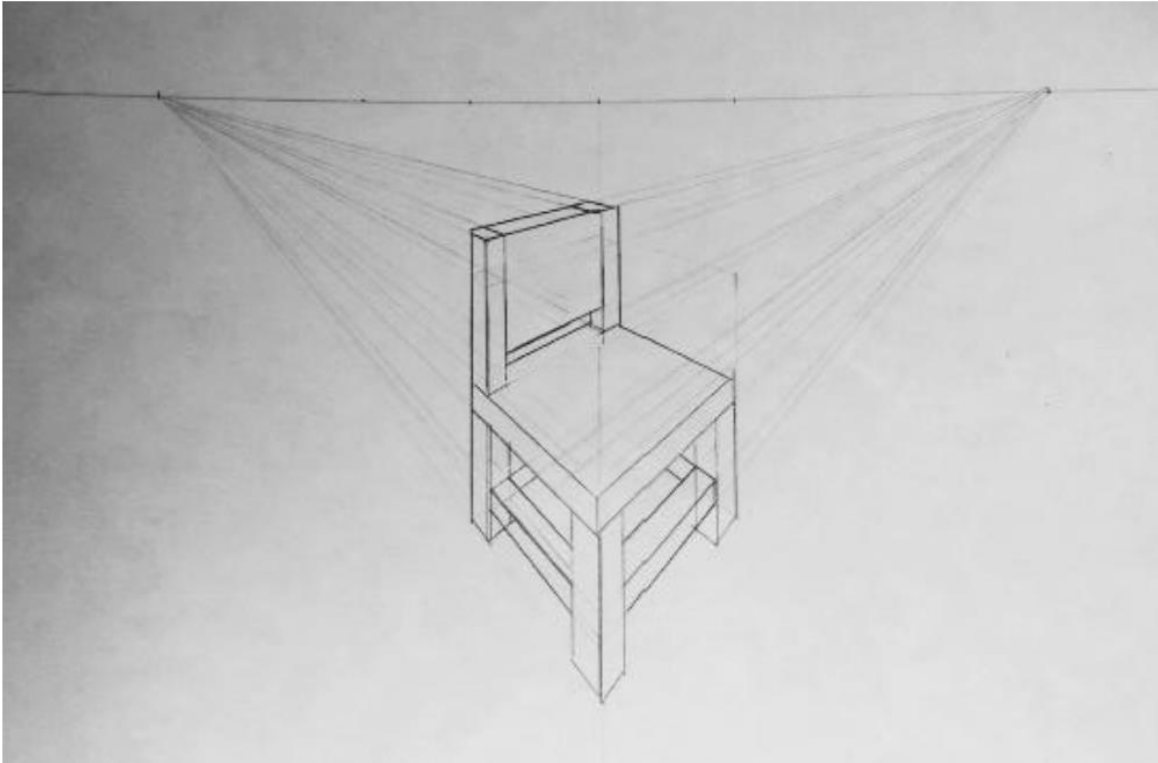
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.4



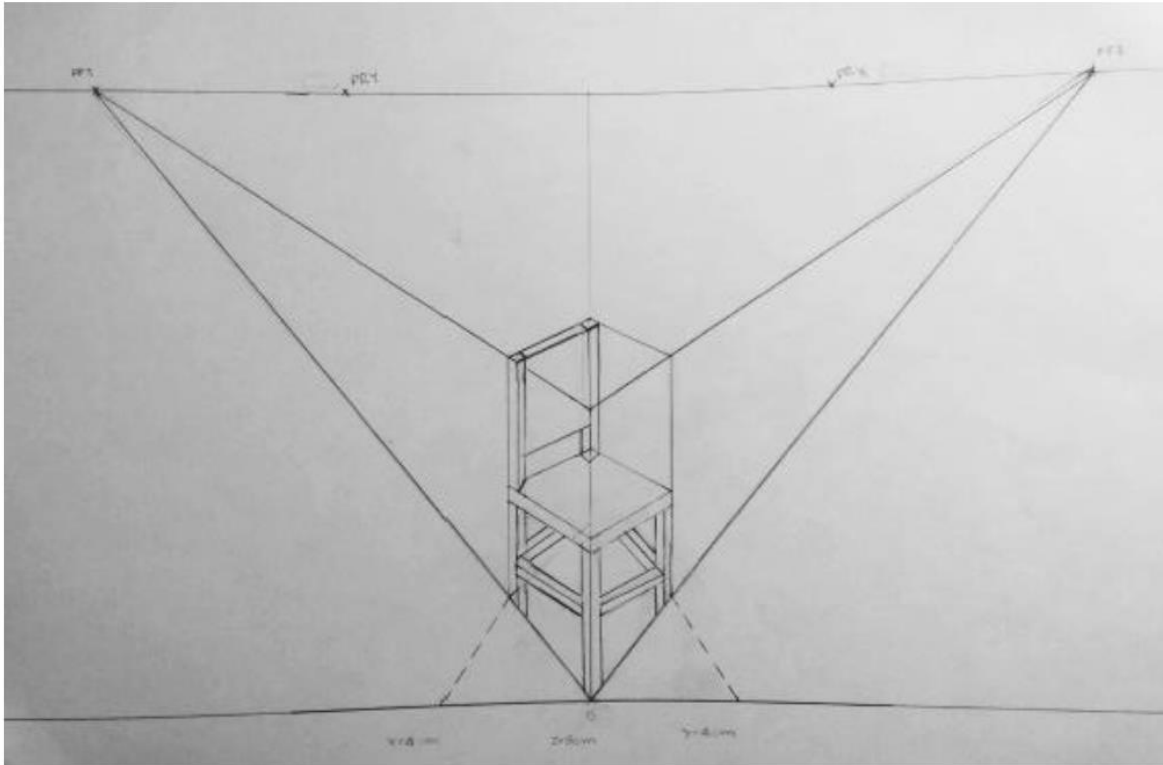
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1	3	3	5	5	5
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.5



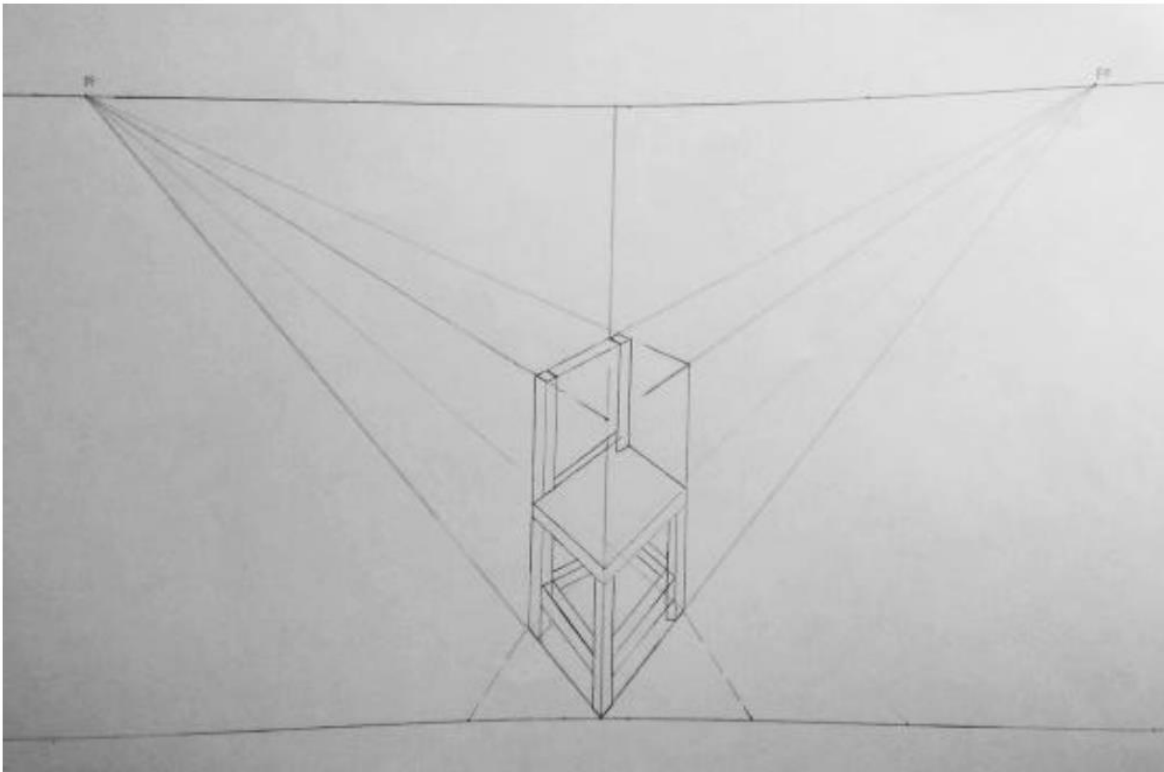
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1	3	3	5	5	5
Ubicación de los puntos de fuga	1 No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3 Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5 Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte			
Encuadre del dibujo	1 El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3 El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5 El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.			
Líneas de Profundidad	1 Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3 Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5 La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga			
Proporción del Encuadre	1 No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3 Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5 Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1 Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3 Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5 La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga			
Elementos de la silla	1 La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3 La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5 La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).			
Visualización de elementos de la silla	1 La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3 La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5 La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.			

ESTUDIANTE No.6



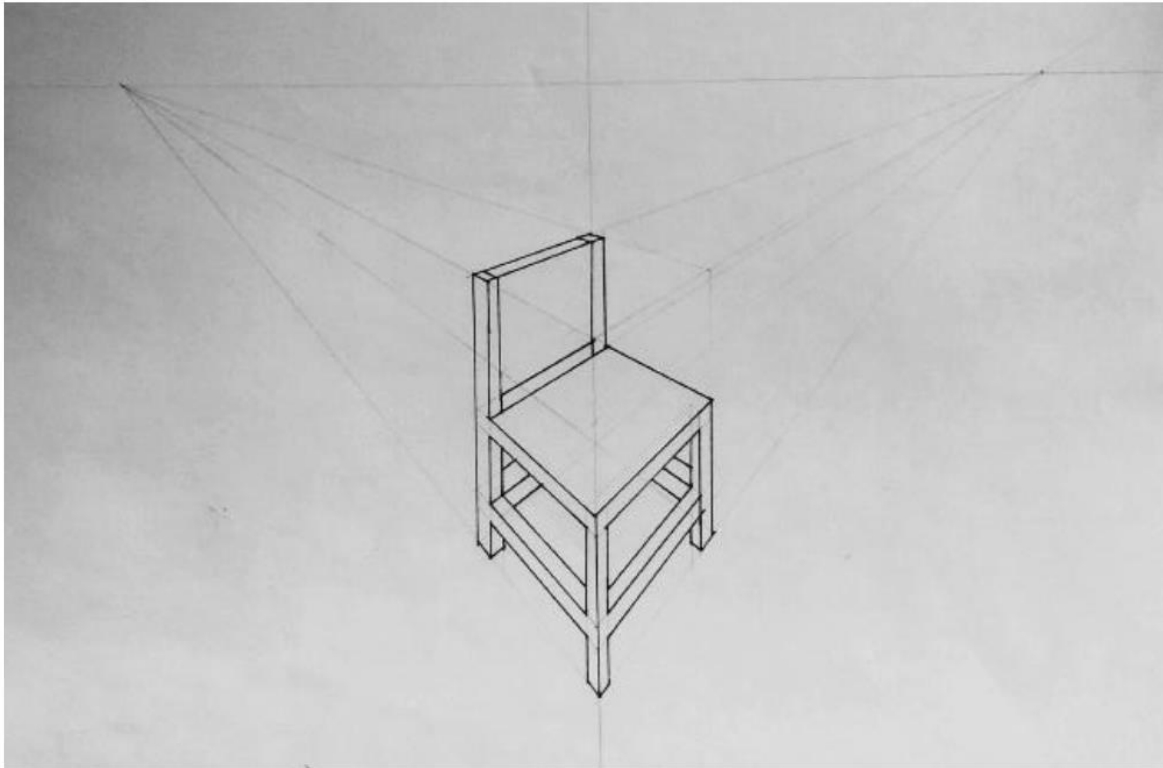
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1	3	3	5	5	5
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior, Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se dirigió al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.7



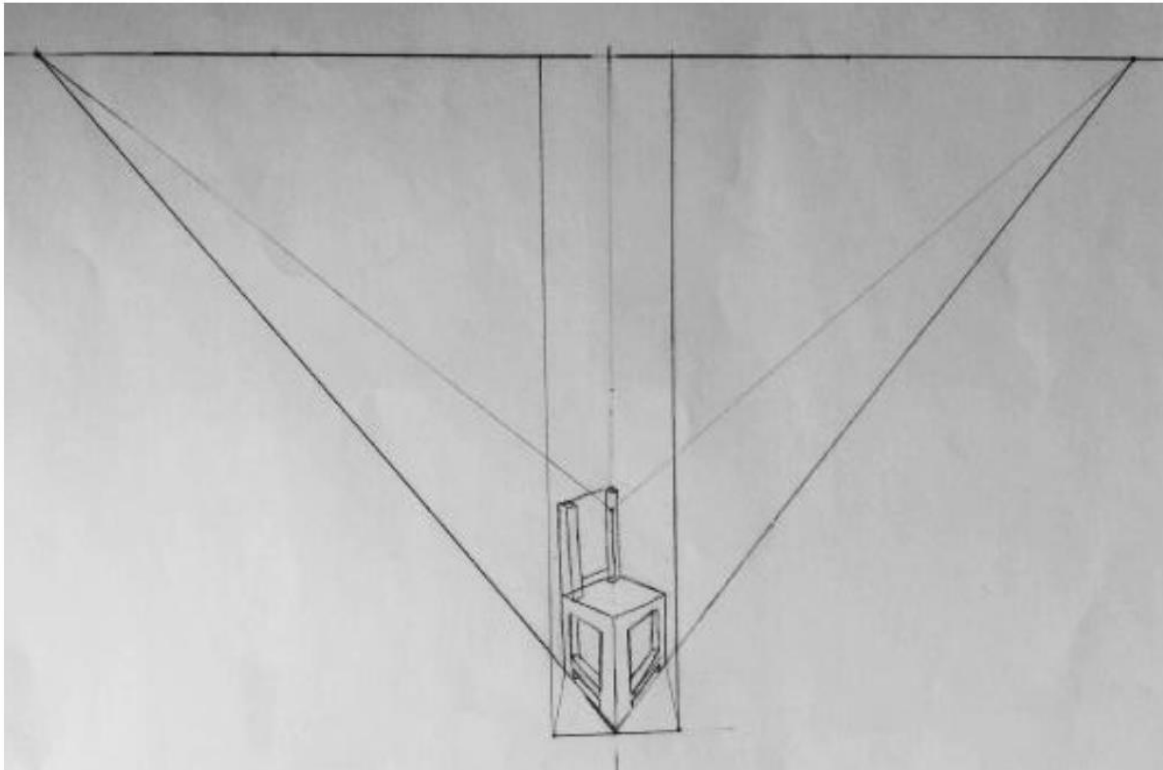
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.8



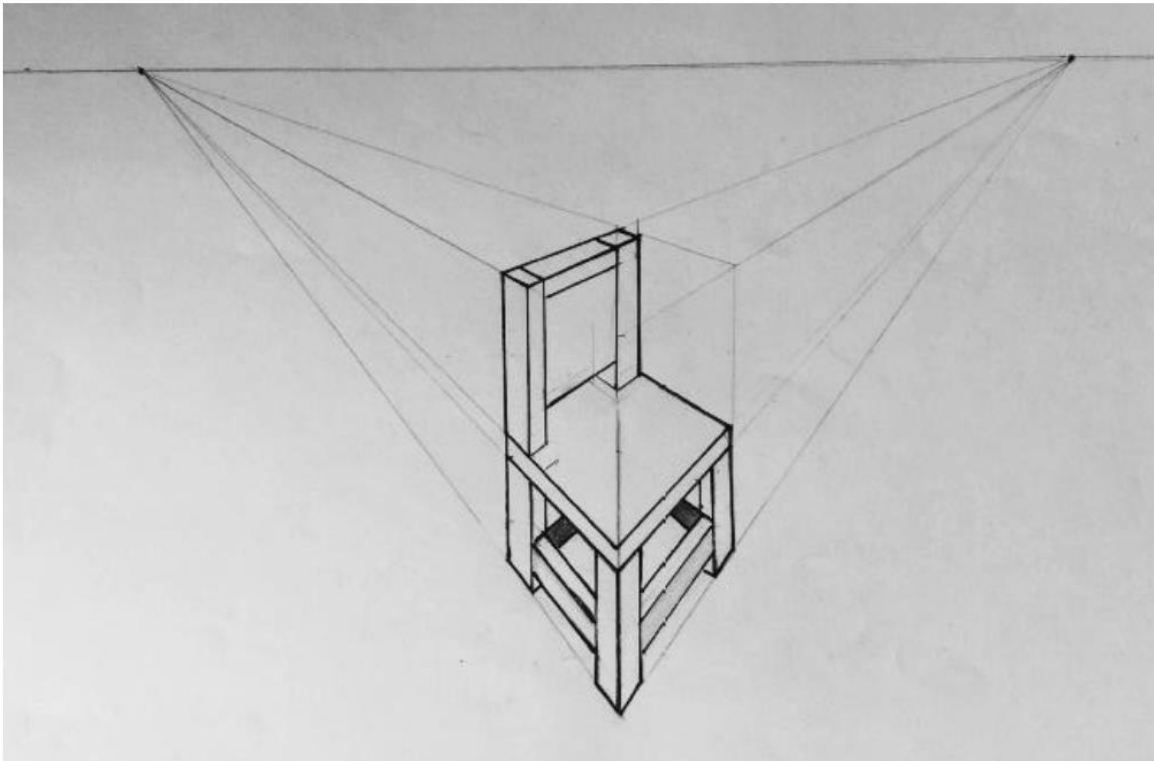
Criterio	Básico			Medio			Avanzado		
	1			3			5		
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte			
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.			
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga			
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga			
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).			
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.			

ESTUDIANTE No.9



Criterio	Básico			Medio			Avanzado		
	1			3			5		
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte			
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.			
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga			
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga			
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).			
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.			

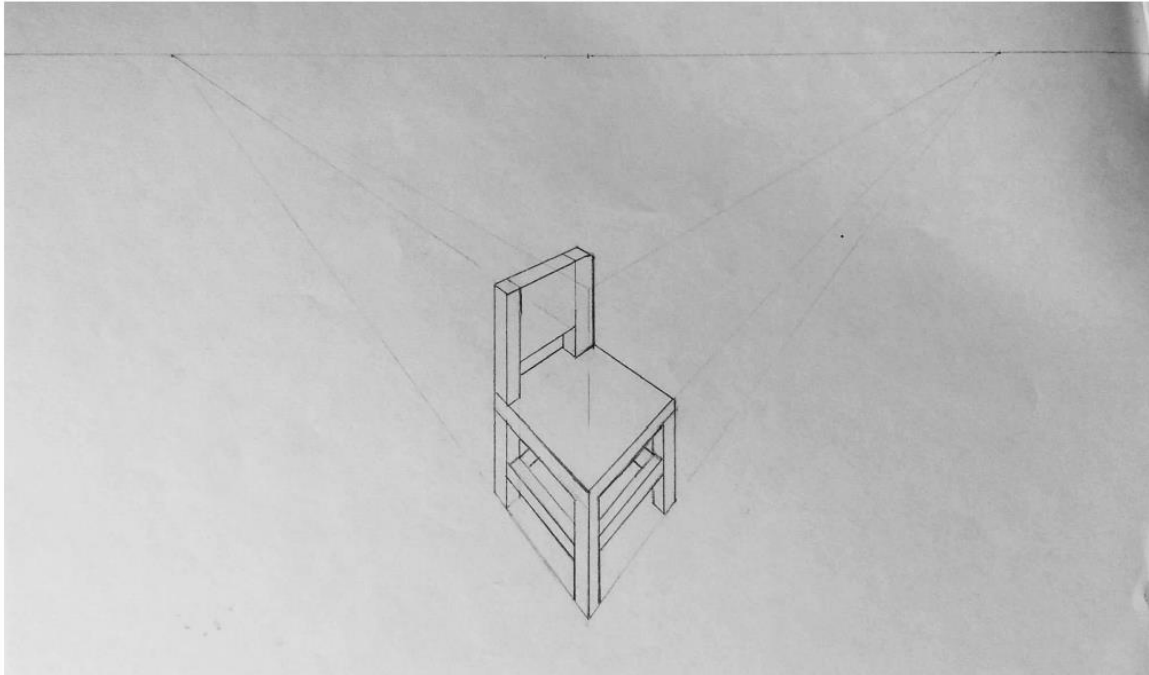
ESTUDIANTE No.10



Criterio	Básico			Medio			Avanzado		
	1	3	5	1	3	5	1	3	5
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte			
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.			
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga			
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga			
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).			
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.			

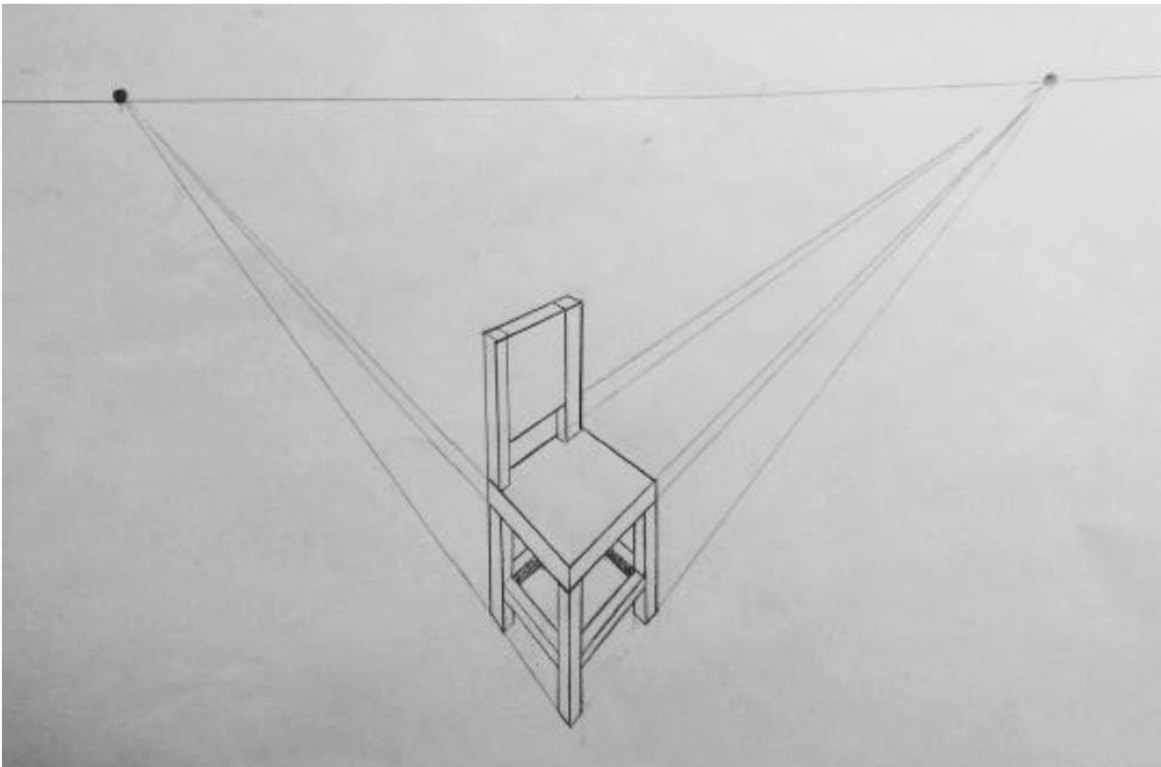
4.2 CALIFICACIÓN DEL EXPERTO #2: NICOLÁS PEÑALOZA H.

ESTUDIANTE No.1



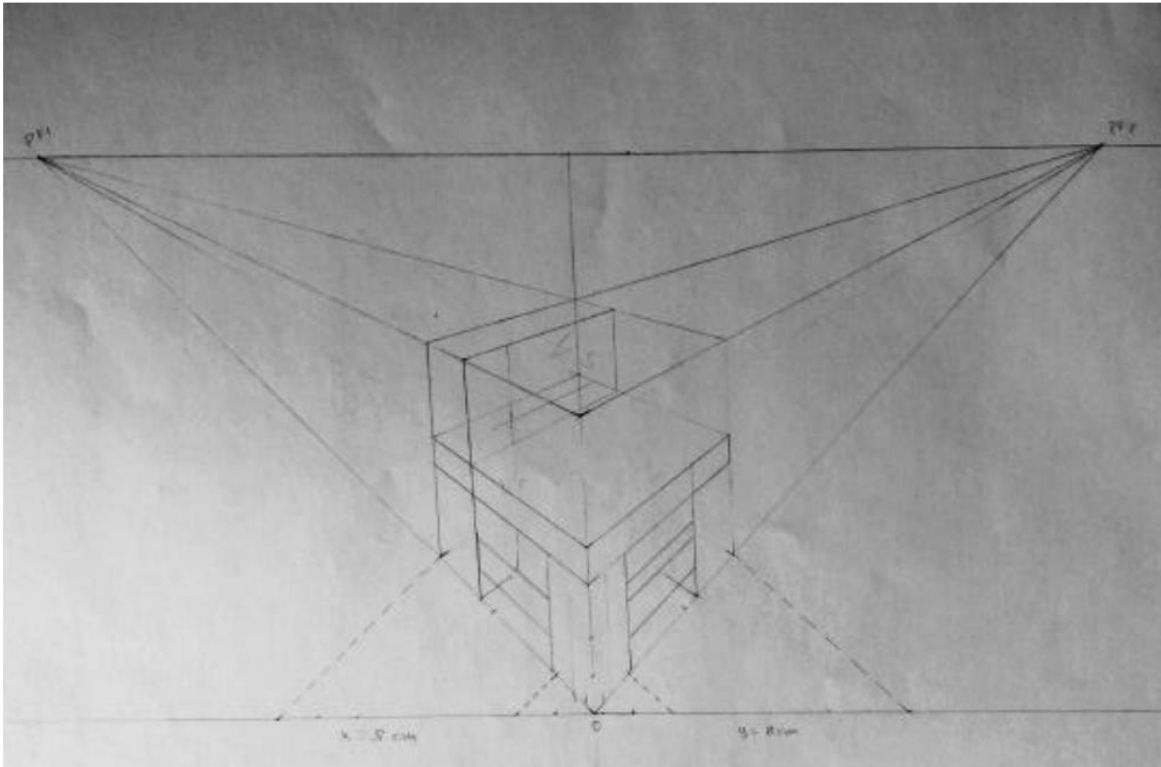
Criterio	Básico			Medio			Avanzado		
	1			3			5		
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte ✓			
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta. ✓			
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga ✓			
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas). ✓	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga ✓			
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha). ✓			
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada. ✓			

ESTUDIANTE No.2



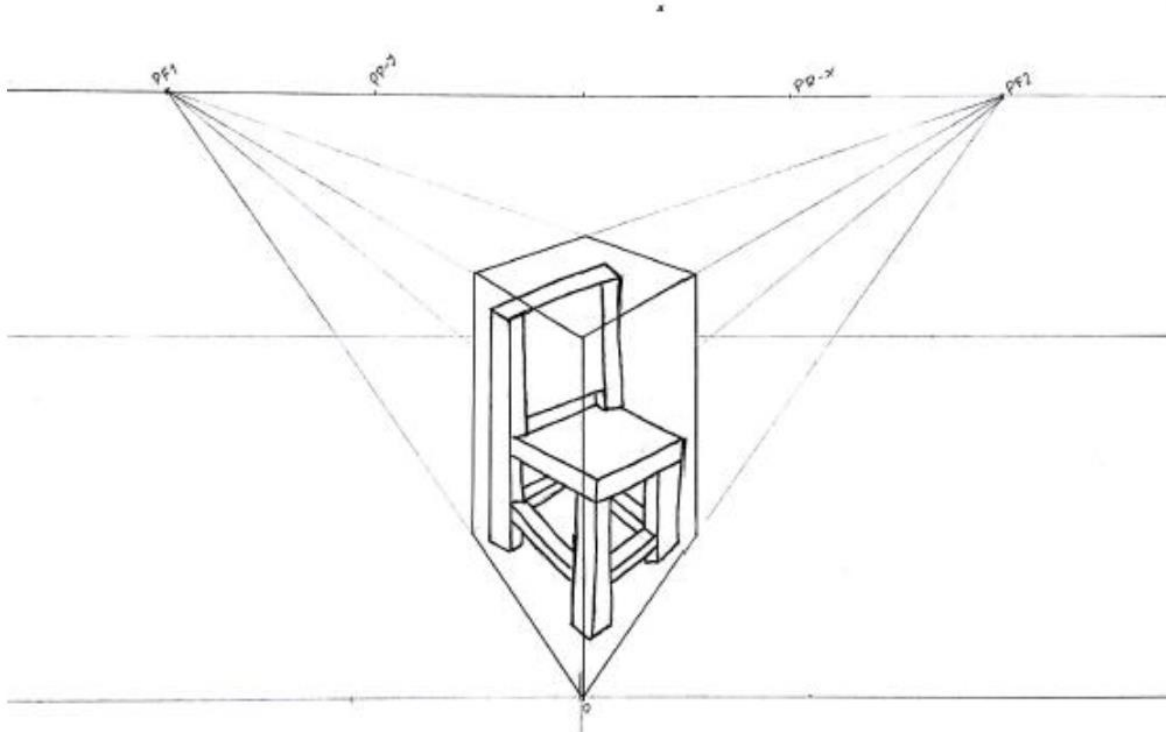
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (<i>Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas.</i>)	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.3



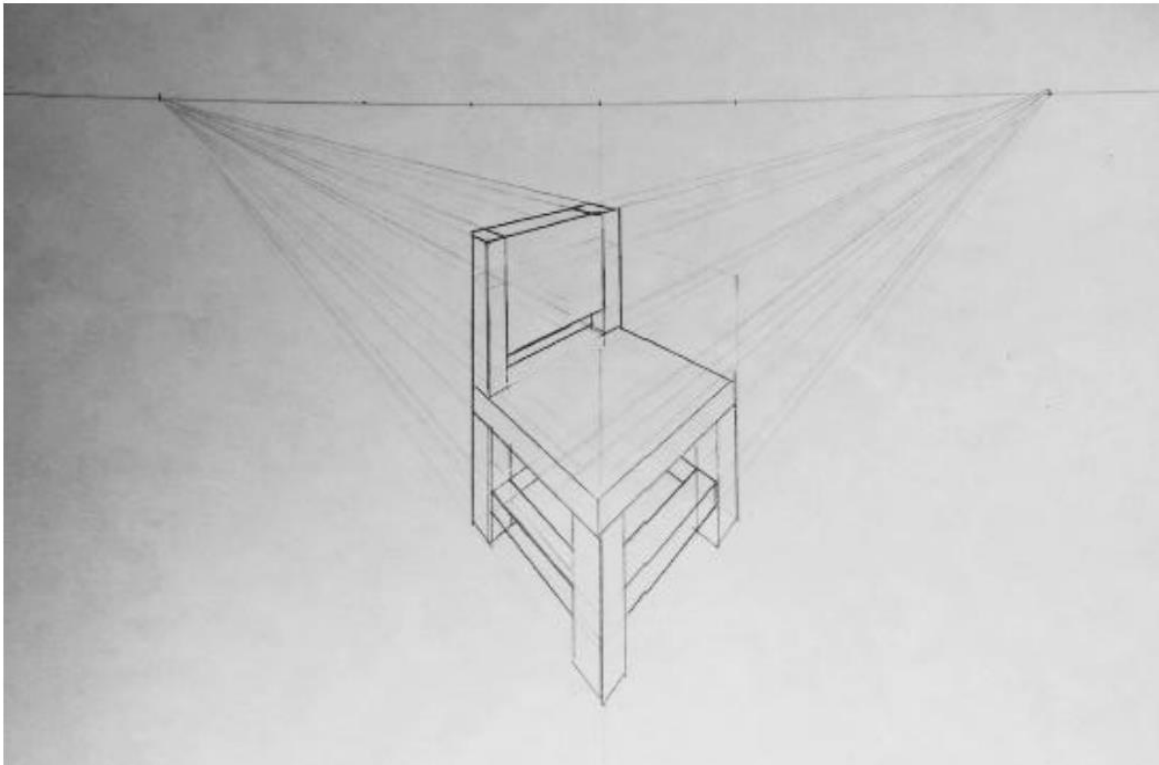
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior, Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.4



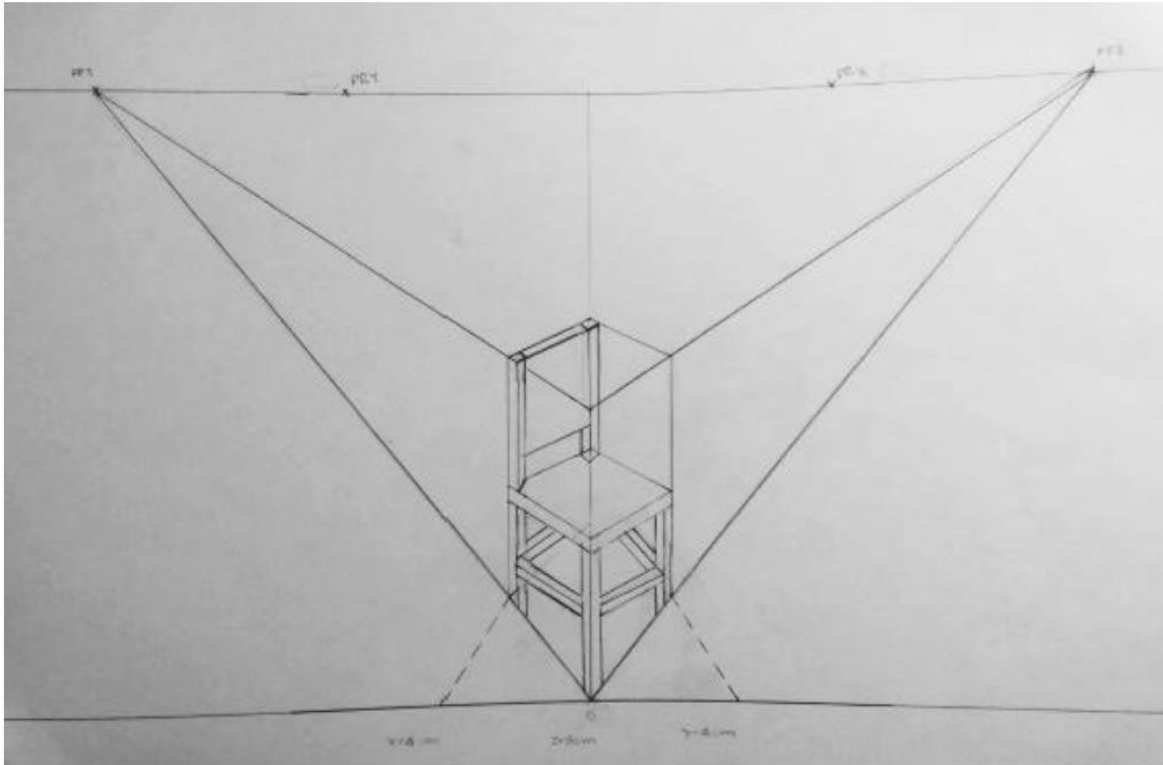
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.5



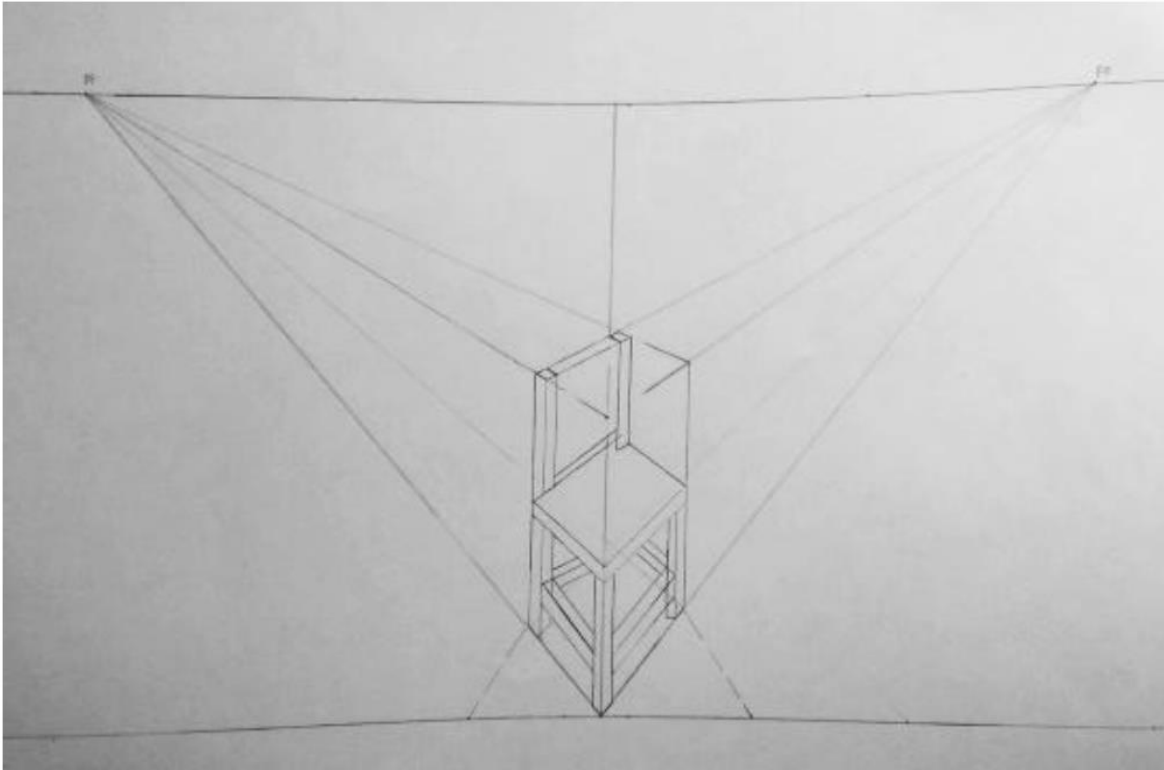
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.6



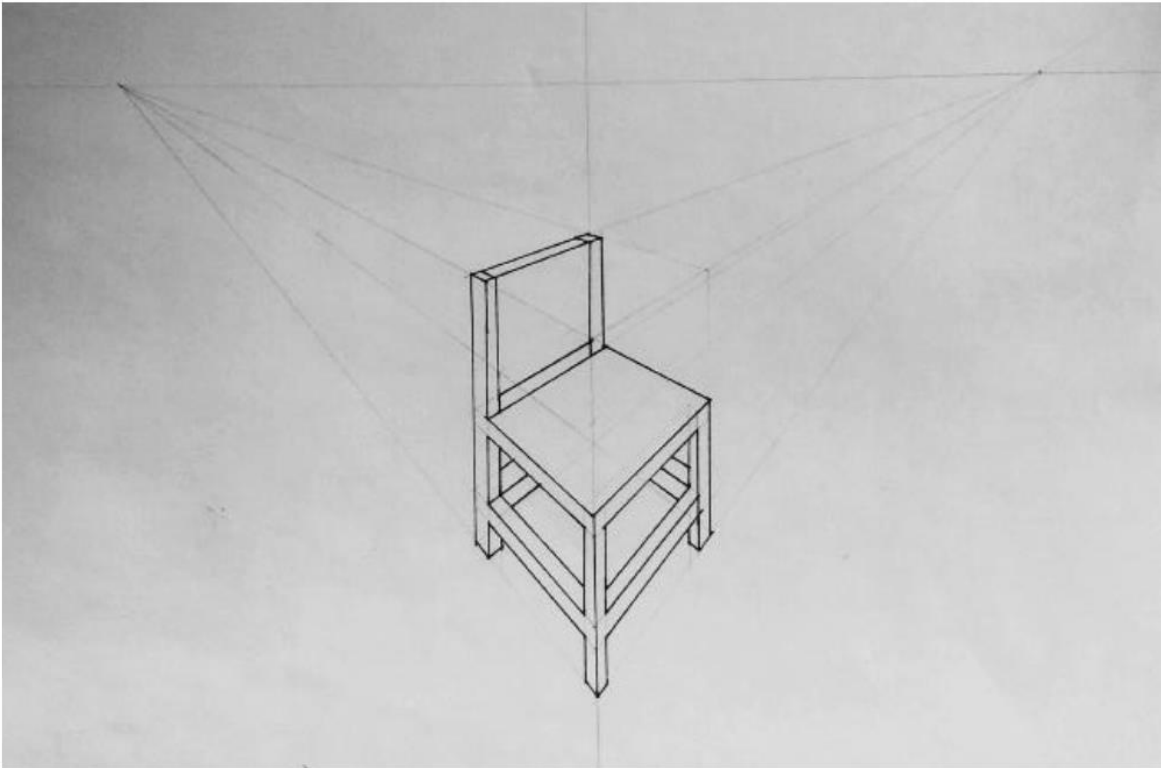
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.7



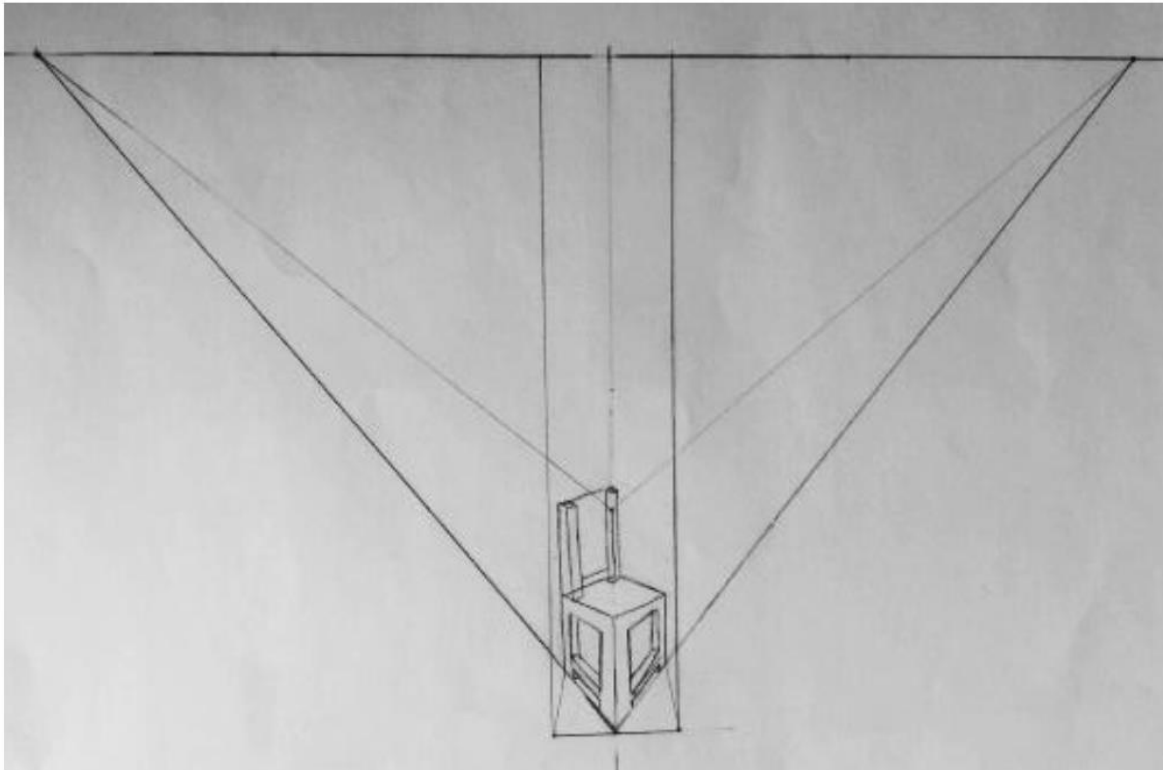
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se dirigió al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.8



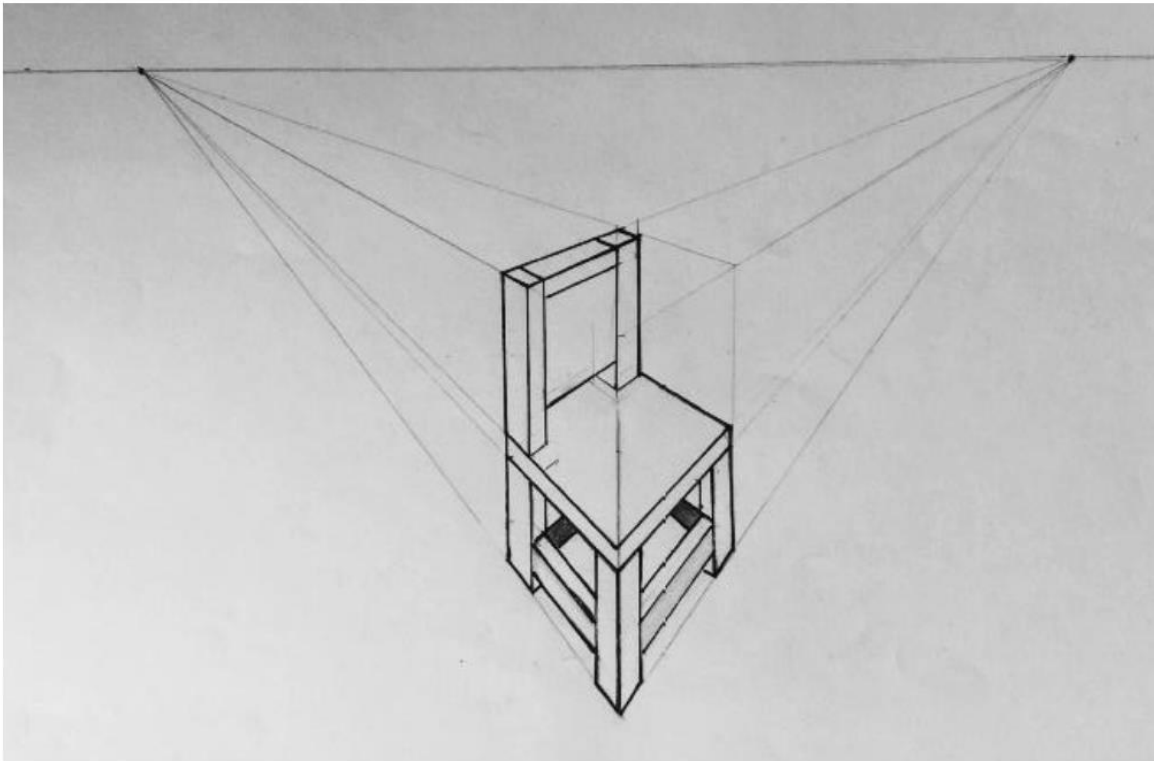
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.9



Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1	3	3	5	5	5
Ubicación de los puntos de fuga	1 No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3 Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5 Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte			
Encuadre del dibujo	1 El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3 El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5 El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.			
Líneas de Profundidad	1 Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3 Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5 La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga			
Proporción del Encuadre	1 No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3 Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5 Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1 Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3 Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5 La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga			
Elementos de la silla	1 La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3 La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5 La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).			
Visualización de elementos de la silla	1 La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3 La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5 La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.			

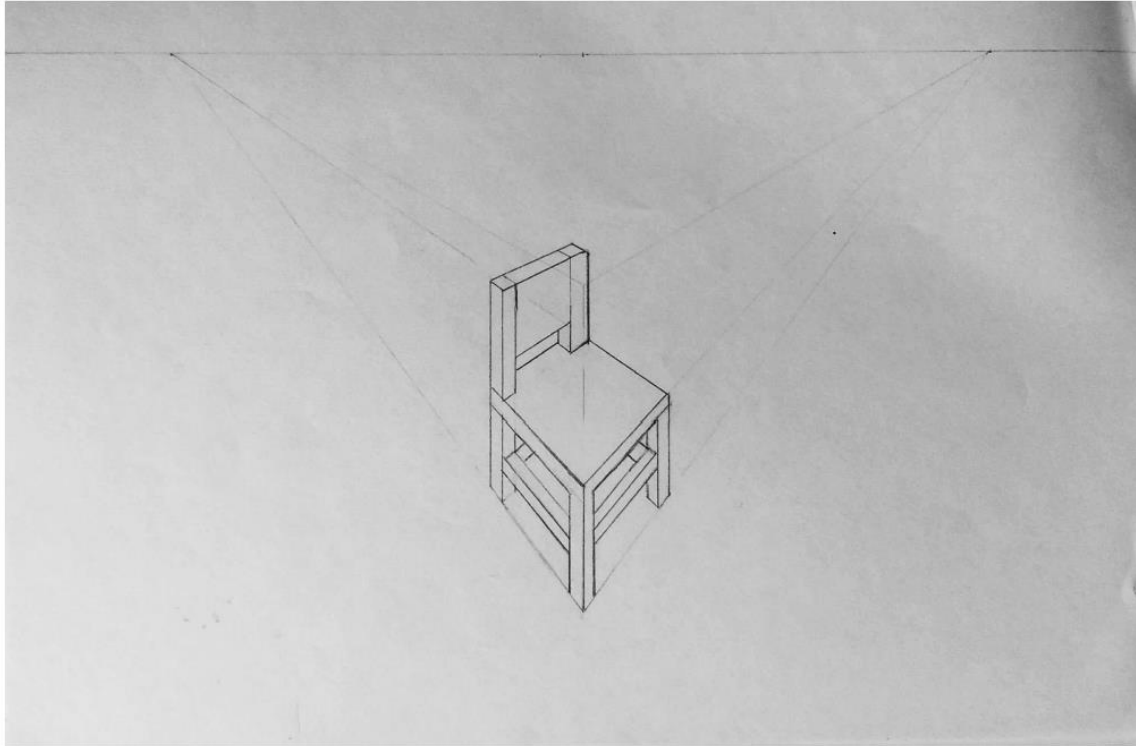
ESTUDIANTE No.10



Criterio	Nivel de Evaluación		
	Básico 1	Medio 3	Avanzado 5
Ubicación de los puntos de fuga	1 No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3 Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5 Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1 El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3 El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5 El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1 Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3 Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5 La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1 No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3 Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5 Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (sométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla <i>(Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)</i>	1 Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3 Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5 La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1 La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3 La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5 La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1 La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3 La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5 La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

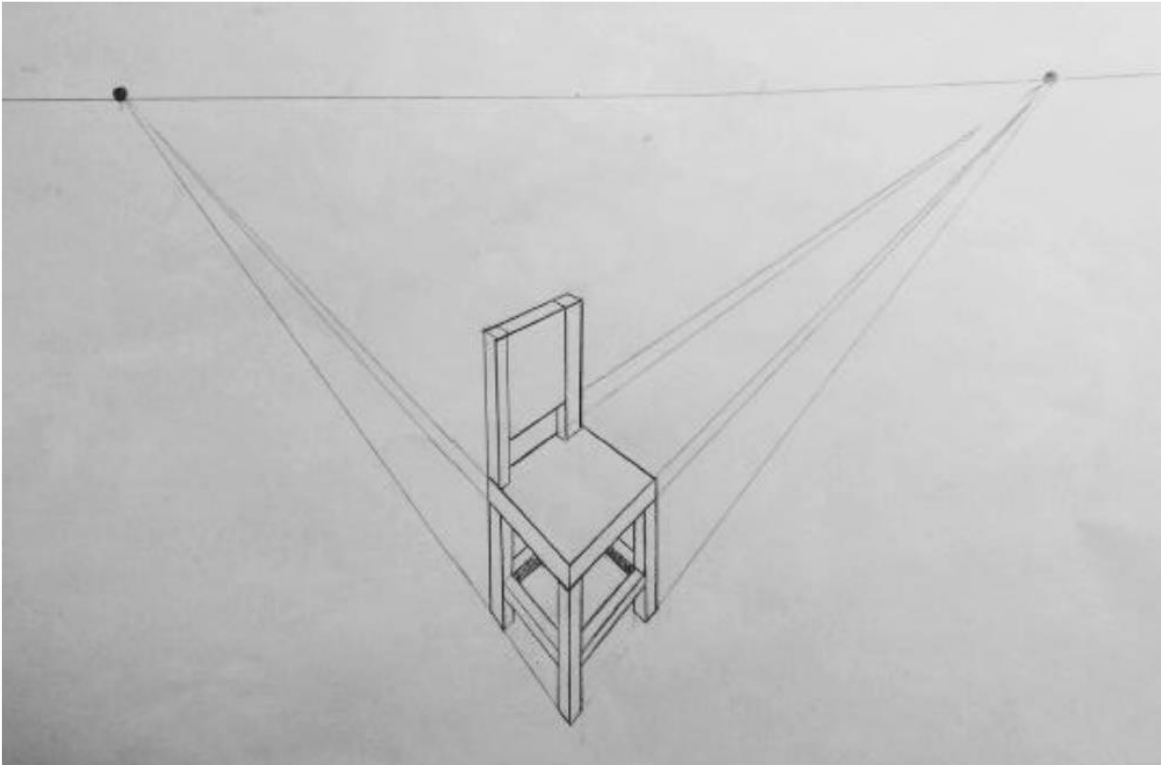
4.3 CALIFICACIÓN DEL EXPERTO #3: LUIS FERNANDO SIERRA ZULUAGA

ESTUDIANTE No.1



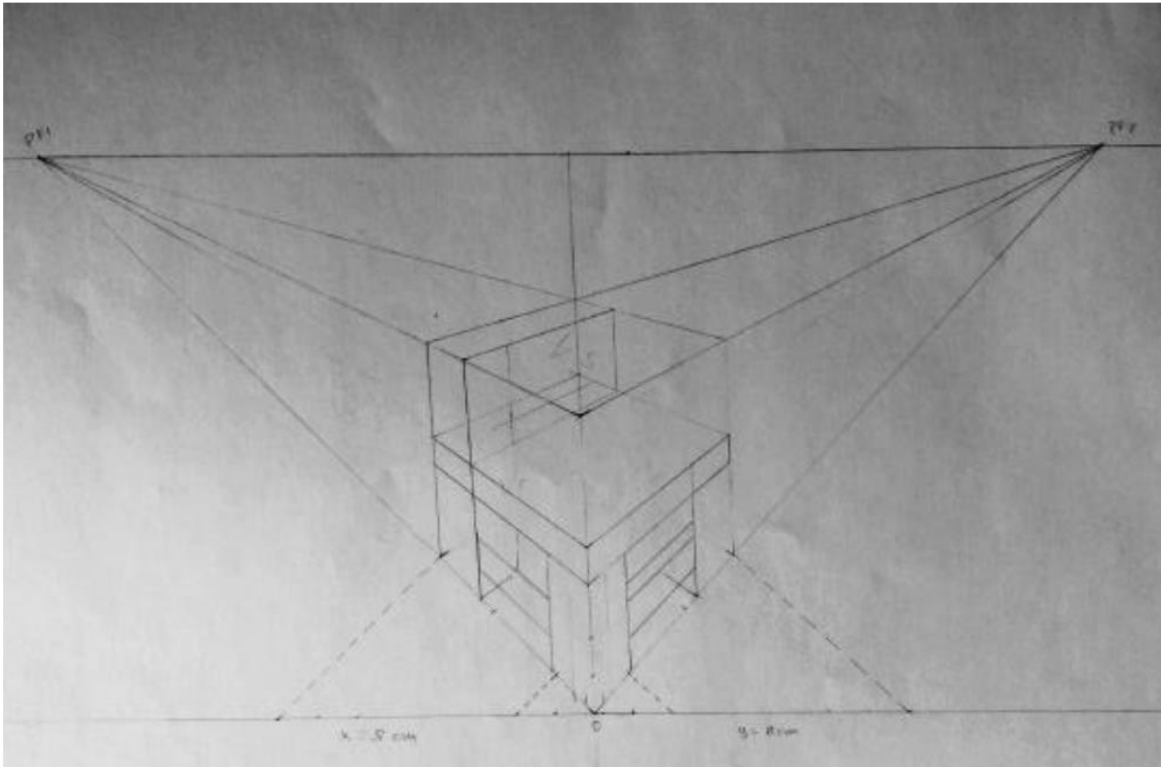
Criterio	Básico			Medio			Avanzado		
	1			3			5		
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte			
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.			
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga			
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga			
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).			
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.			

ESTUDIANTE No.2



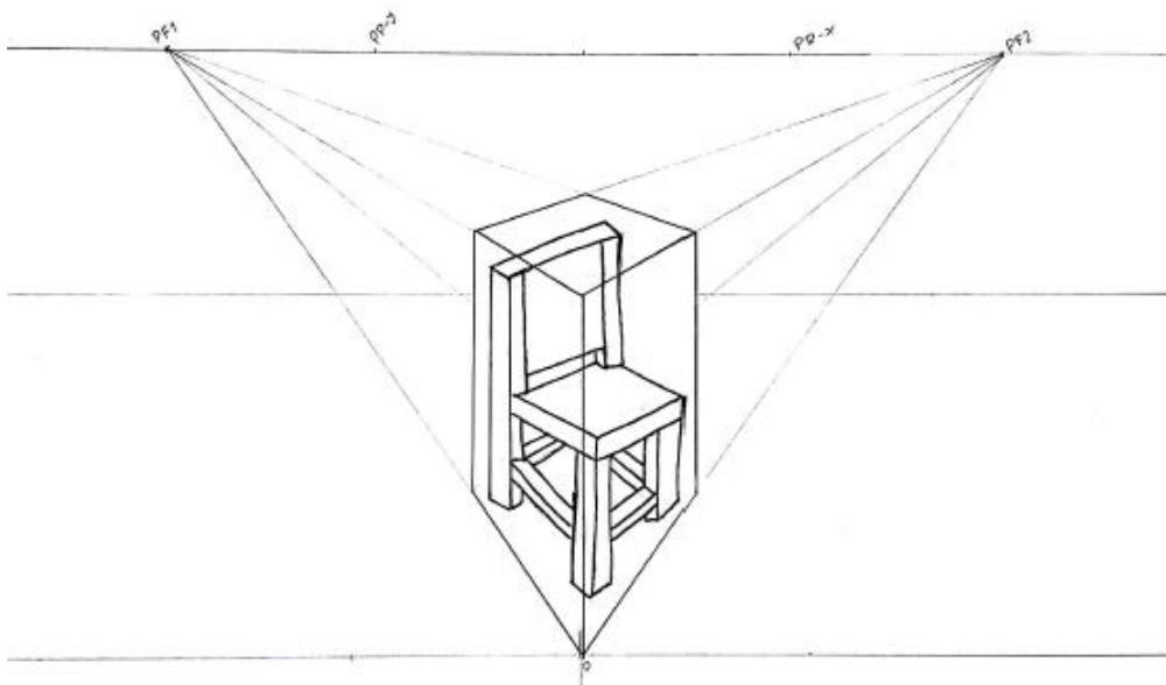
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.3



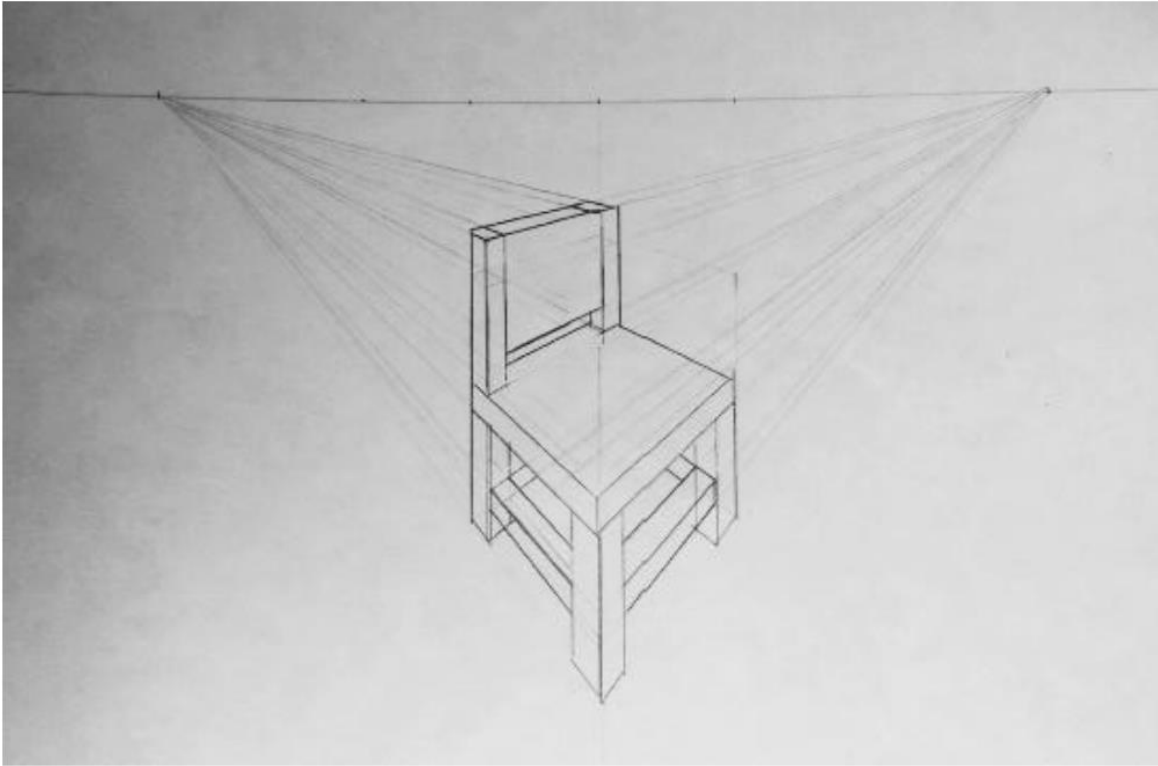
Criterio	Básico			Medio			Avanzado		
	1	1	1	3	3	3	5	5	5
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte			
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.			
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga			
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencial. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)			
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga			
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).			
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.			

ESTUDIANTE No.4



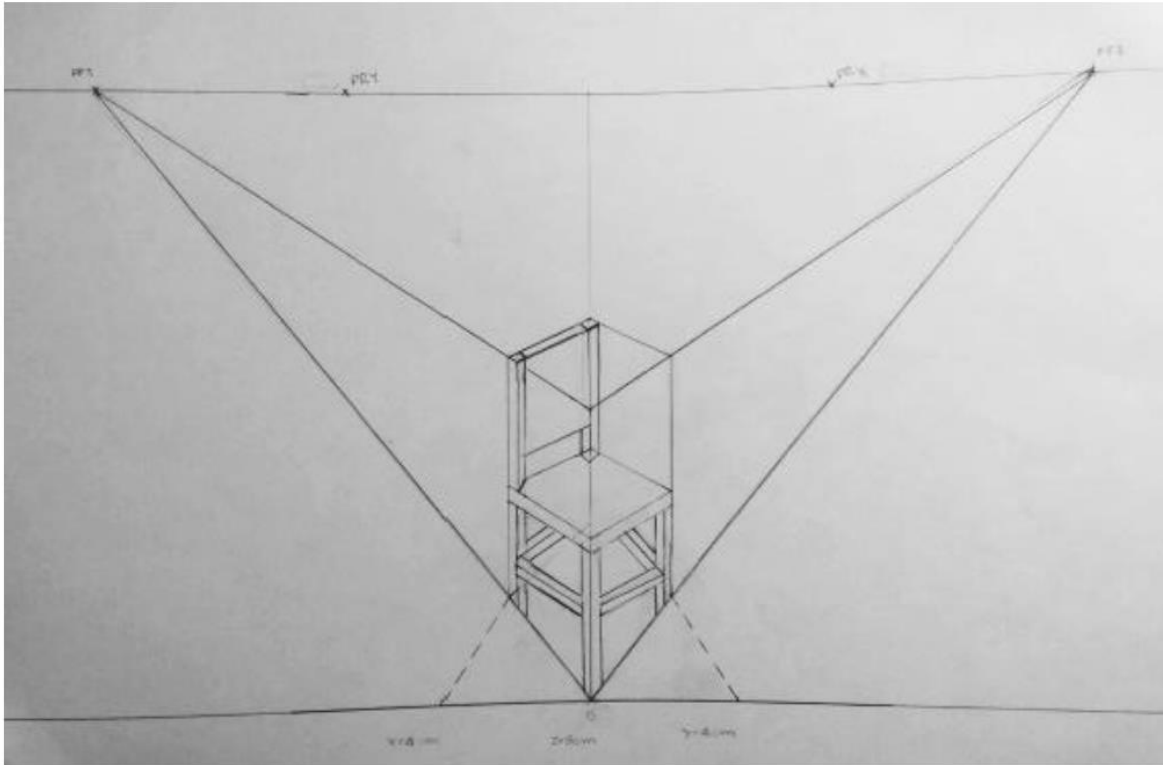
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1	1	3	3	5	5
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: la pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.5



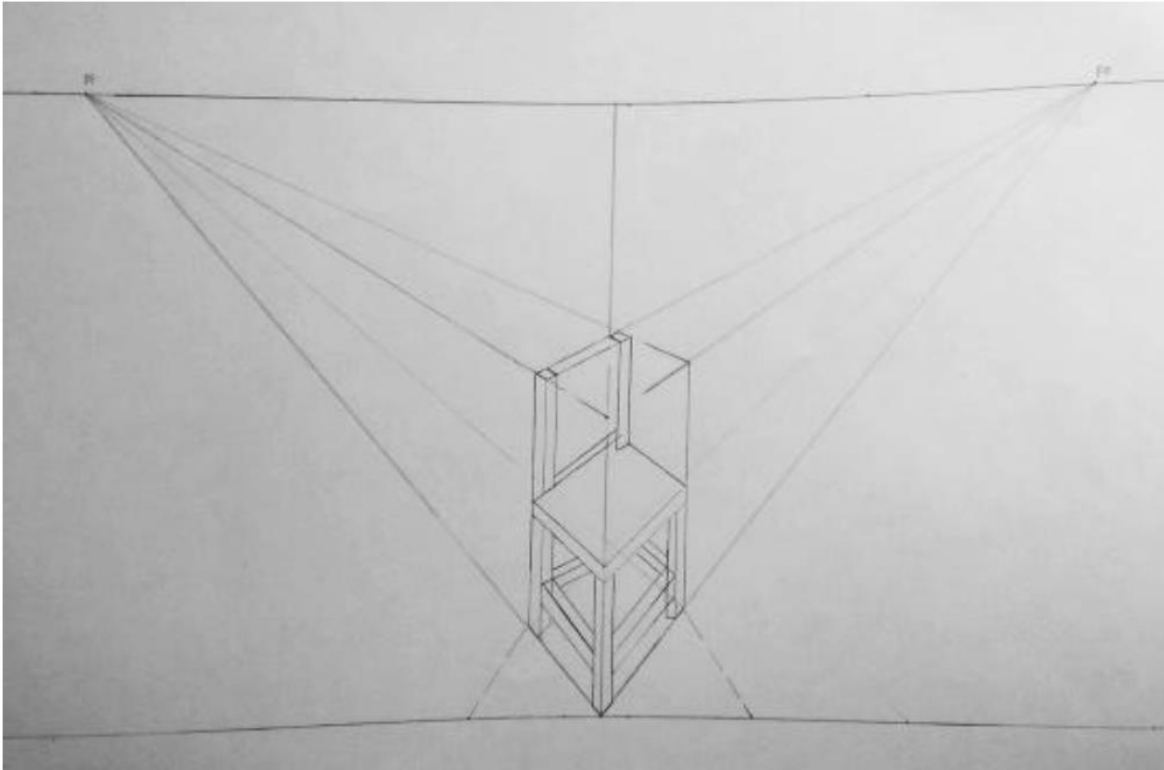
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.6



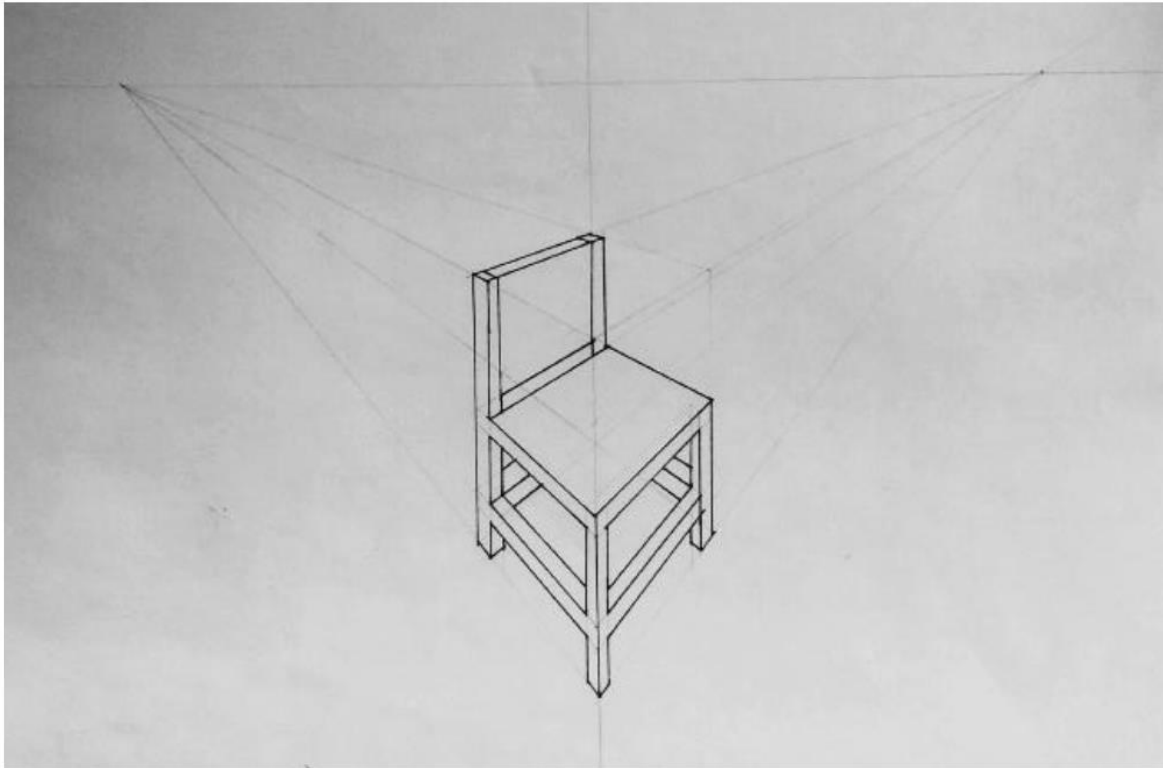
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.7



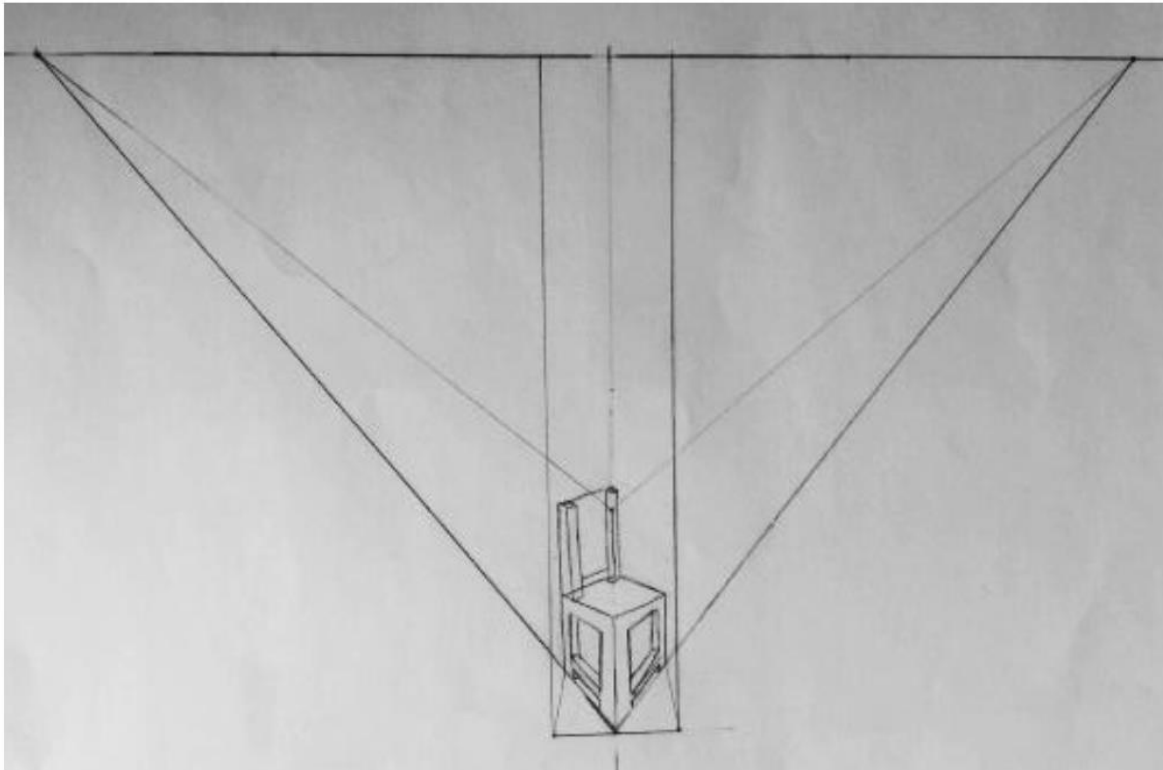
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes. (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.8



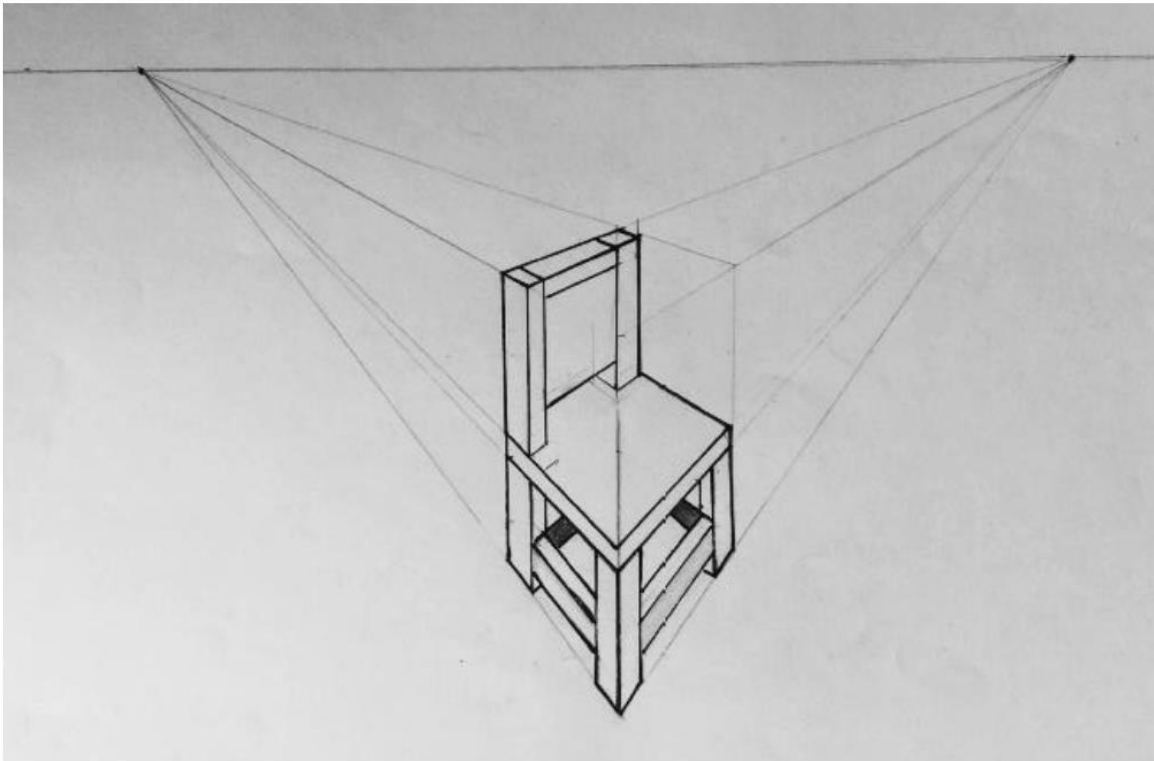
Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.9



Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1		3		5	
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia donde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

ESTUDIANTE No.10



Criterio	Básico		Medio		Avanzado	
	1	1	3	3	5	5
Ubicación de los puntos de fuga	1	No hay Puntos de Fuga ubicados sobre la Línea de Horizonte	3	Ubica sólo 1 Punto de Fuga sobre la Línea de Horizonte	5	Los dos Puntos de Fuga están ubicados sobre la Línea de Horizonte
Encuadre del dibujo	1	El encuadre falla porque sus líneas constituyentes (líneas convergentes a Puntos de Fuga y Líneas verticales) no casan, generando un encuadre forzado y mal construido.	3	El encuadre puede fallar por alguna de las líneas de composición, como puede ser: Eje Central NO vertical, alguno de los laterales NO vertical y/o las líneas de convergencia no casan de forma perfecta para cerrar el encuadre.	5	El eje está trazado de forma completamente vertical, así como las otras dos líneas que encierran el encuadre de forma vertical. Las líneas del encuadre casan de forma perfecta.
Líneas de Profundidad	1	Sólo pocas líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo Punto de Fuga. En su mayoría son dirigidas al punto de fuga equivocado o no se identifica hacia dónde convergen.	3	Algunas de las líneas que constituyen el encuadre son dirigidas a su respectivo punto de fuga. Las demás están dirigidas al Punto de Fuga erróneo o no se identifica claramente hacia dónde convergen.	5	La totalidad de líneas que constituyen el encuadre (excepto verticales) son dirigidas a sus respectivos Puntos de Fuga
Proporción del Encuadre	1	No logra una silla proporcionada de acuerdo a la silla de referencia. No considera el principio de acortamiento.	3	Logra una silla proporcionada en una de sus caras o componentes, sin embargo NO en la totalidad de caras o componentes. (Vistas: Frontal, Lateral, Superior. Componentes: Espaldar, asiento, travesaños, patas).	5	Tiene en cuenta que en la perspectiva existe el principio de acortamiento, por lo cual la silla dibujada tiene una profundidad menor a la silla presentada (isométrica) al estar en perspectiva cónica. Logra una silla proporcionada en todas sus caras (Vista: Frontal, Lateral, Superior) y en todos sus elementos de composición (Espaldar, asiento, travesaños, patas)
Geometría de la silla - (Las líneas que conforman la geometría de la silla, como son su Asiento, patas, travesaños, espaldar, etc.)	1	Una mayoría de las líneas que constituyen la silla no son direccionadas a los puntos de fuga, no se identifica claramente hacia dónde convergen las líneas o la gran mayoría de líneas están direccionadas al Punto de Fuga equivocado.	3	Sólo 1 componente de la silla presenta líneas que no obedecen la convergencia a un punto de fuga, NO se identifica hacia dónde está dirigida la convergencia o se direccionó al Punto de Fuga equivocado. (Ej. Sólo el asiento está mal direccionado).	5	La totalidad de líneas que constituyen la silla son direccionadas a los puntos de fuga
Elementos de la silla	1	La silla prescinde de dos o más componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y/o posterior derecha).	3	La silla prescinde de máximo 1 componente visible desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales o posterior derecha).	5	La silla presenta la totalidad de los componentes que son visibles desde la perspectiva dibujada (Espaldar, asiento, patas frontales y posterior derecha).
Visualización de elementos de la silla	1	La silla presenta 2 o más elementos traslapados y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	3	La silla presenta al menos 1 elemento traslapado y/o con ubicación ilógica desde la perspectiva dibujada (Ejemplo: La pata posterior de la silla se sobrepone a la pata frontal)	5	La silla presenta los elementos de manera coherente con la forma de como deben ser visualizados desde la perspectiva dibujada.

5. RESULTADOS

La Tabla [3]. Muestra la compilación de las calificaciones de los expertos asignadas a cada estudiante. Se resalta en amarillo aquellas calificaciones obtenidas inferiores a un nivel medio, es decir, correspondientes a un nivel básico de perspectiva, que dista del nivel deseado, esto es, superior a medio o avanzado (calificaciones 3 a 5).

ESTUDIANTE #1 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	5	5
Líneas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	5	3	3	4
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	3	5	5	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	5	5	5

ESTUDIANTE #2 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Líneas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	3	5	4
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	5	4	5

ESTUDIANTE #3 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Líneas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	1	1	2
Geometría de la silla	5	1	1	2
Elementos de la silla	1	1	1	1
Visualización de elementos de la silla	5	5	3	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	3	2	3

ESTUDIANTE #4 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	1	5	1	2
Líneas de Profundidad	1	5	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	5	5	1	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	1	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	3	4	2	3

ESTUDIANTE #5 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Líneas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	3	1	3	2
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	3	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	4	4	4

ESTUDIANTE #6 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	1	4
Líneas de Profundidad	1	3	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	5	5	3	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	1	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	3	4	2	3

ESTUDIANTE #7 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Líneas de Profundidad	3	3	3	3
Proporción del Encuadre	3	1	3	2
Geometría de la silla	1	1	3	2
Elementos de la silla	5	5	3	4
Visualización de elementos de la silla	3	5	1	3
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	4	3	3

ESTUDIANTE #8 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	5	5
Líneas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	3	3	3
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	3	5	5	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	5	4	5

ESTUDIANTE #9 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	3	3	1	2
Líneas de Profundidad	1	3	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	1	1	1	1
Visualización de elementos de la silla	3	5	1	3
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	2	3	2	2

ESTUDIANTE #10 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Líneas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	3	3	3	3
Geometría de la silla	5	3	3	4
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	4	4	4

Tabla [3]. Compilación de calificaciones asignadas por los expertos a cada estudiante evaluado.

5.1 ANÁLISIS ESTUDIANTES GRUPO A

ESTUDIANTE #1 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	5	5
Lineas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	5	3	3	4
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	3	5	5	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	5	5	5

ESTUDIANTE #2 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	3	5	4
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	5	4	5

ESTUDIANTE #5 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	3	1	3	2
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	3	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	4	4	4

ESTUDIANTE #8 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	5	5
Lineas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	3	3	3
Geometría de la silla	5	5	5	5
Elementos de la silla	3	5	5	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	5	4	5

ESTUDIANTE #10 (Grupo A)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	5	5	5	5
Proporción del Encuadre	3	3	3	3
Geometría de la silla	5	3	3	4
Elementos de la silla	5	5	5	5
Visualización de elementos de la silla	5	5	5	5
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	5	4	4	4

Tabla [4]. Resultados calificaciones del grupo A.

Cuando se aíslan sólo los resultados del grupo A para su análisis, con base en la tabla [4], puede concluirse que:

- Los expertos ubicaron, de acuerdo a sus calificaciones, a la totalidad de estudiantes del grupo A en un nivel medio-avanzado. El 40% de los estudiantes obtuvieron una calificación de 5, lo que los ubica en un nivel avanzado de conocimientos en perspectiva. El 60% restante se consolidaron en una calificación de 4, lo que los posiciona en un nivel superior al medio y muy cercano al avanzado (*ver fila "Nivel estudiante según experto"*).
- Sólo un criterio (proporción del encuadre) fue calificado como básico (1) por el experto #2 en la evaluación del estudiante #5. Los otros dos expertos calificaron este mismo criterio en 3 (nivel medio), lo que dio como resultado una calificación promedio para ese criterio de 2. Esta fue la única calificación inferior a un nivel medio.
- La calificación total promedio obtenida en los exámenes (columna promedio, última fila), indica cómo los estudiantes, promediando las calificaciones de los tres expertos en cada criterio, demuestran con el desarrollo de sus ejercicios un nivel avanzado en un 60% (calificación promedio de 5) y medio-avanzado de 40% (calificación promedio de 4).

5.2 ANÁLISIS ESTUDIANTES GRUPO B

ESTUDIANTE #3 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	5	5	3	4
Proporción del Encuadre	3	1	1	2
Geometría de la silla	5	1	1	2
Elementos de la silla	1	1	1	1
Visualización de elementos de la silla	5	5	3	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	3	2	3

ESTUDIANTE #4 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	1	5	1	2
Lineas de Profundidad	1	5	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	5	5	1	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	1	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	3	4	2	3

ESTUDIANTE #7 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	3	4
Lineas de Profundidad	3	3	3	3
Proporción del Encuadre	3	1	3	2
Geometría de la silla	1	1	3	2
Elementos de la silla	5	5	3	4
Visualización de elementos de la silla	3	5	1	3
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	4	4	3	3

ESTUDIANTE #6 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	5	5	1	4
Lineas de Profundidad	1	3	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	5	5	3	4
Visualización de elementos de la silla	5	5	1	4
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	3	4	2	3

ESTUDIANTE #9 (Grupo B)				
Criterio	EXP. #1	EXP. #2	EXP. #3	PROMEDIO
Ubicación de los puntos de fuga	5	5	5	5
Encuadre del dibujo	3	3	1	2
Lineas de Profundidad	1	3	1	2
Proporción del Encuadre	1	1	1	1
Geometría de la silla	1	1	1	1
Elementos de la silla	1	1	1	1
Visualización de elementos de la silla	3	5	1	3
NIVEL ESTUDIANTE SEGÚN EXPERTO	2	3	2	2

Tabla [5]. Resultados calificaciones del grupo B.

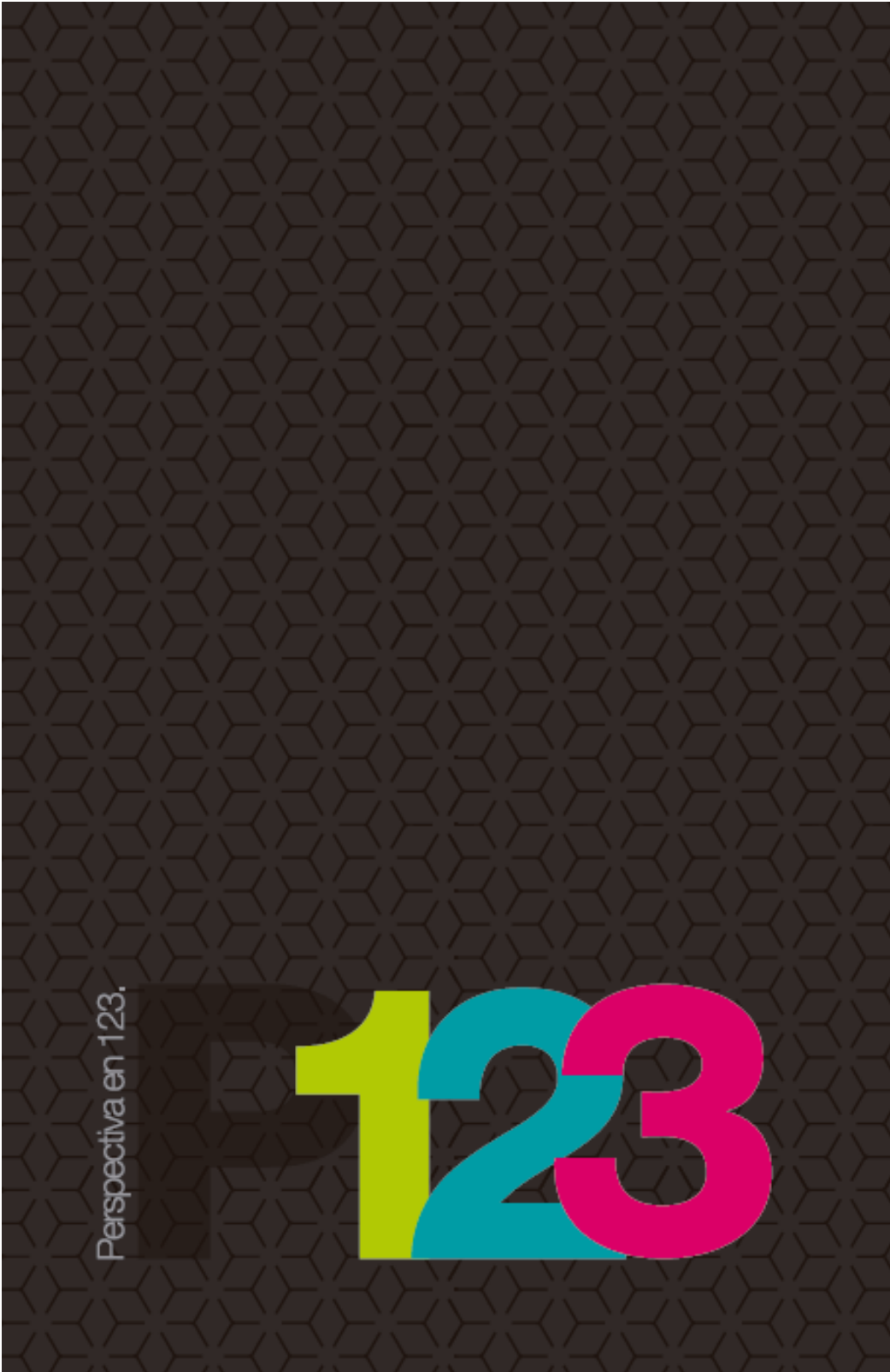
Por otro lado, al aislar sólo los resultados del grupo B para su análisis, con base en la tabla [5], puede concluirse que:

- Los expertos ubicaron, de acuerdo a sus calificaciones, a la totalidad de estudiantes del grupo B en un nivel básico-medio. El 60% de los estudiantes obtuvieron una calificación de 3, lo que los ubica en un nivel medio de conocimientos en perspectiva. Un 20% se consolidó en una calificación de 2, lo que los posiciona en un nivel inferior al medio y muy cercano al básico (*ver fila "Nivel estudiante según experto"*). Sólo un estudiante (20%) obtuvo una calificación de 4, que lo ubica en un nivel medio-avanzado. Lo anterior significa que, si bien el aprendizaje de los estudiantes de DPC logra llegar a un nivel medio en el grupo B, **este nivel puede llegar a ser superior e incluso avanzado si se compara con los resultados obtenidos por el grupo A, es decir, si se implementa la herramienta P123 en el módulo presencial de perspectiva**, demostrando su efectividad y relevancia en el aprendizaje de la perspectiva lineal.
- Sólo dos criterios (ubicación de los puntos de fuga y encuadre del dibujo) fueron calificados como avanzados y medios (excepto para los estudiantes #4 y #9 cuya calificación fue

básica). En general se perciben falencias y un conocimiento básico aplicado de la perspectiva a lo largo de los demás criterios. Puede concluirse que, si bien los estudiantes del grupo B saben identificar y ubicar correctamente los puntos de fuga y hacer el encuadre del objeto, presentan serias fallas al momento de dotarlo de proporción (obedeciendo principios de perspectiva como el acortamiento y la disminución), presentan convergencia imprecisa y omiten detalles de composición del objeto.

- La calificación total promedio obtenida en los exámenes (columna promedio, fila final), indica cómo los estudiantes, promediando las calificaciones de los tres expertos en cada criterio, demuestran con el desarrollo de sus ejercicios un nivel medio en un 80% y básico en un 20%.
- Las cifras resultantes del análisis de calificaciones del grupo A y grupo B demuestran cómo la herramienta P123 impacta positivamente el aprendizaje de la perspectiva lineal, **transformando la relación de conocimientos de 80% nivel medio y 20% nivel básico (resultados grupo B) a una relación de conocimientos del 60% avanzado y 40% medio-avanzado (resultados grupo A) en perspectiva lineal.**
- Los resultados de ambos grupos demuestran cómo la herramienta P123 apoya y propicia de manera efectiva el aprendizaje de todos los criterios y, con resultados sobresalientes (por encima del grupo B), en criterios de: Encuadre, Proporción con base en los 3 principios de la perspectiva y en el análisis del objeto en un espacio tridimensional para no omitir información del mismo y graficarlo bajo leyes de perspectiva.

ANEXO 8. REFINAMIENTO DE LA HERRAMIENTA P123



Todo es cuestión de **Perspectiva.**

El tipo de dibujos que crearás como Ingeniero de Diseño de producto serán principalmente dibujos tridimensionales sobre un medio bidimensional (El papel). Para crear representaciones creíbles (e increíbles!), es indispensable que un Ingeniero de Diseño de Producto entienda la teoría de Perspectiva. Quienes observen su dibujo tal vez no conozcan de perspectiva, pero seguramente identificarán cuando un dibujo se ve "raro".

PERSPECTIVA EN 123 es un **Toolkit portátil** está diseñado "por Ingenieros de Diseño para Ingenieros de Diseño", pensado en aquellos que deseen iniciar y progresar en la técnica de Perspectiva. Aquí encontrarás todos los instrumentos que necesitas, los **principios básicos de perspectiva, tips, tutoriales y ejercicios** que invitan a la práctica desde el primer momento.

CONTENIDO

Introducción

¿Cómo funciona este toolkit?

Fundamentos de Perspectiva

A. Hablemos sobre ti: El Observador

B. Los 3 Principios de Perspectiva

C. Conceptos de Perspectiva

CAPÍTULO 01 P1 Perspectiva con 1 Punto de Fuga

CAPÍTULO 02 P2 Perspectiva con 2 Puntos de Fuga

CAPÍTULO 03 P3 Perspectiva con 3 Puntos de Fuga

ANEXO Ayudas a la Perspectiva

Perspectiva en 123.

P123

Introducción



BASES TEORICAS

Capítulos con conocimientos Básicos de Perspectiva, explicados de forma práctica, visual y divertida.



SKETCHBOOK

Para que hagas tus anotaciones durante las sesiones!



REGLA

No te entusiasmes, es sólo para trazar líneas de proyección.

GUIA

Alguien que estará para ti y para resolver todas tus dudas.



USB

Con planillas para realizar ejercicios prácticos en tableta Wacom.



TU CELULAR

Debemos tomar fotografías!



VOLUMENES PLEGABLES

Para armar y desarmar cuantas veces necesites ver las figuras!



PLASTILINA

Para crear diferentes volúmenes y visualizarlos mejor (o al menos te relajás!)



LAPICEROS

De diferentes puntas y colores! Será divertido (y ayudará a entender mejor) los conceptos de Perspectiva!



TABLETA

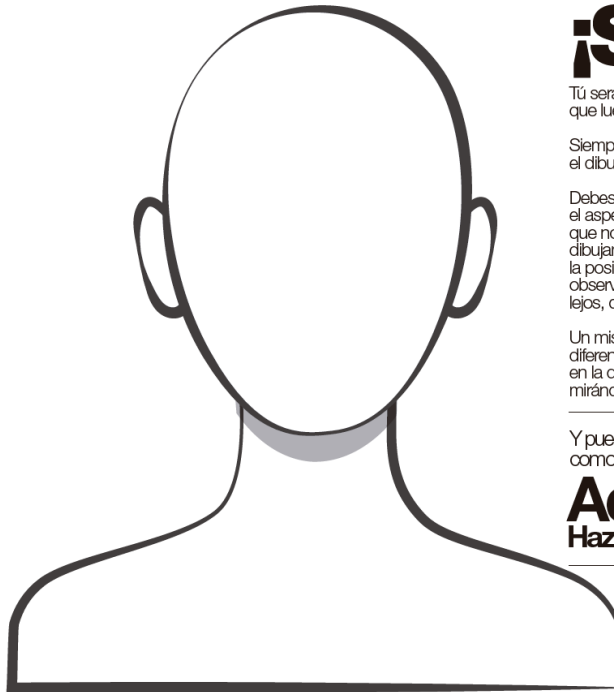
Para realizar tus dibujos de forma digital!

¿Cómo funciona este Toolkit?

P123

A.

Hablemos de tí: **El Observador**



¡Sí, Tú!

Tú serás quien observe el objeto que luego dibujarás.

Siempre serás tú el observador, el dibujante y espectador.

Debes saber entonces que, el aspecto que tienen las cosas que nos rodean y el cómo las dibujamos, cambia de acuerdo a la posición desde donde tú las observas (Arriba, Abajo, Cerca, lejos, de frente, de lado).

Un mismo objeto se dibuja diferente de acuerdo a la posición en la que tú estás ubicado mirándolo.

Y pues, como estamos hablando de tí,

Adelante!
Haz un autorretrato!

P123



2

A. Hablemos de tí: El Observador

CARTAGENA

Un viaje que tu y yo debemos hacer.

Cartagena de Indias es una ciudad fantástica que entre sus murallas guarda la historia, tesoros coloniales, festivales, diversión, cultura y actividades para vivir momentos inolvidables.

La brisa marina y los atardeceres nos traen a Playa Blanca. Vamos a dejar las maletas justo aquí y, mientras sostienes una refrescante bebida en tu mano, **nos pararemos de frente al inmenso mar.**

Nos concentraremos sin mover la cabeza hacia ninguna dirección, sin levantar ni agachar la mirada. **Y ahí lo ves.** Justo en frente. Un horizonte donde se marca el fin del mar y el comienzo del cielo. ¡Qué vista!

Pues ese horizonte que ves, es la **LÍNEA DE HORIZONTE.**

Una **línea a línea recta y horizontal que siempre está al frente nuestro, siempre a la altura de nuestros ojos.**

Ahora puedes relajarte un poco más y sentarte sobre la cálida arena. Mira nuevamente hacia el horizonte.

¿Ves cómo la LÍNEA DE HORIZONTE sigue estando a la altura de tus ojos, sin importar a qué altura estés?

Lo que sí cambia es la cantidad de mar que vemos, ya que vemos una franja más corta que cuando estábamos de pie.

Ahora lo sabes.
Siempre hay una línea de horizonte que va contigo, siempre a la altura de tus ojos.

No será siempre visible como el mar de Playa Blanca, pero tenlo por seguro, que ahí está.

https://wallpaperscraft.com/photo/sea_horizon_the_beams_2665568402400

A. Hablemos de tí: El Observador

Un día en el
PARQUE



Salir a un parque, donde te veas rodeado de personas y animales, te hará ver de forma más clara cómo todos tenemos una

LÍNEA DE HORIZONTE.

A cada uno lo sigue, ya que está a la altura de los ojos de cada quién.

Introducción

Al Hablemos de ti: El Observador

IMAGINA
CUALQUIER
OBJETO
AQUI

SOBRE LA LINEA DE HORIZONTE

los objetos estan sobre nuestra línea de visión



El objeto que dibujes podrá estar debajo o encima de la **LÍNEA DE HORIZONTE**, dependiendo de si es un objeto que está por encima o por debajo de tu cabeza.

Si el **objeto está por encima de tu vista**, verás por ende la **parte inferior de ese objeto**. Si está **por debajo de tu vista**, verás su **parte superior**.

Con este concepto definiremos los posibles puntos de vista de un observador: **Vista a Ras de Suelo** (como vería una hormiga) y **Vista Aérea** (Como vería un pájaro)



los objetos estan bajo nuestra línea de visión

BAJO LA LINEA DE HORIZONTE

IMAGINA
CUALQUIER
OBJETO
AQUI

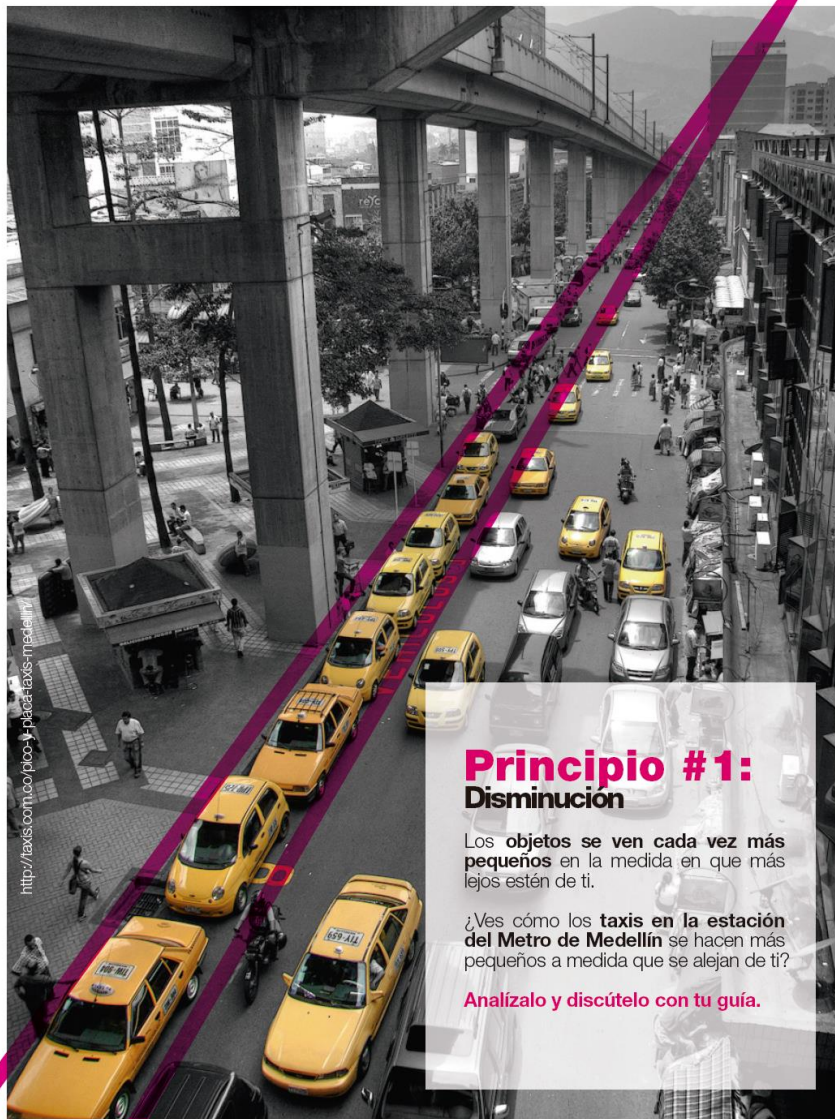


B.

Los 3 principios de Perspectiva

Disminución, Acortamiento y Convergencia.

En perspectiva **dibujamos la realidad que vemos desde un punto de vista, no nuestra idea o imagen mental de un objeto**. Para captar esa realidad y lograr una excelente perspectiva, hay 3 principios claves. Aquí están.



<http://taxis.com.co/pico-y-placa-taxi-medellin/>

Principio # 1: Disminución

Los **objetos se ven cada vez más pequeños** en la medida en que más lejos estén de ti.

¿Ves cómo los **taxis en la estación del Metro de Medellín** se hacen más pequeños a medida que se alejan de ti?

Análizalo y discútelo con tu guía.

Introducción

Principio #2: Acortamiento

Cuando una cara o superficie de un objeto está completamente de frente a nosotros, podemos ver la totalidad de su dimensión. Pero cuando un objeto se gira, sus caras se perciben más pequeñas, más "angostas".

Esto tiene sentido cuando se relaciona con **el primer principio de Disminución**. En una vista en perspectiva, los objetos que están más lejos se ven más pequeños, así que las dimensiones se van acortando a medida que se alejan.

Cuando un cubo está de frente, podemos ver la totalidad de su cara, pero si lo giramos para ver una de sus esquinas, veremos como las dos caras que conforman esa esquina se van acortando hacia sus extremos, que están ahora más lejos de nosotros. Y recuerda que, según el primer principio, a medida que algo se aleja de nosotros, se hace más pequeño. (hacer gráfico)

¡Compruébalo tú mismo!

Toma tu **cubo plegable** de la sección **Ayudas a la Perspectiva**. Una vez armado, ubícalo a la altura de tus ojos con una cara del cubo completamente frente a ti. Toma una foto. Ahora, gira el cubo (aún a la altura de tus ojos) y ubícalo con una de sus esquinas frente a ti. Toma una foto. Ahora compara ambas fotografías.

¿Puedes ver como en la segunda fotografía las caras del cubo se ven más angostas?

Edificio Coltejer

Ejemplo #1

Símbolo de Pujanza Antioqueña: El Edificio Coltejer es emblema patrimonio de la ciudad de Medellín. Es el símbolo de la industria textil y el primer edificio más alto de Colombia.



Introducción



Principio #2: Acortamiento

Escaleras de la Comuna 13

Ejemplo #2

Observa cómo, a medida que las escalas suben (se alejan de ti), **la distancia entre escalones va disminuyendo**, a pesar de que sabemos que **la distancia real entre peldaños es exactamente la misma** (todos los peldaños tienen la misma medida).

Análizalo y discútelo con tu guía.



<http://medellinconventionbureau.com/galerias/escaleras-electricas-en-la-comuna-13/>

Innovación e Inclusión Social

En la Comuna 13 de Medellín, se encuentran **las primeras escaleras al aire libre del mundo**, para facilitar el tránsito de los habitantes de la zona.

Es una muestra de Innovación e inclusión social para el mundo.

Para **conocer más** sobre este proyecto **ingresa al código QR**



Pincipio #3: Convergencia

Cuando las líneas que son paralelas entre sí, se van alejando de nosotros (quienes observamos), éstas parecen converger hacia un mismo punto.

El Río Medellín

Divide en dos a la Ciudad de Medellín. Aparte de la polémica que causa su contaminación por diferentes causas, este es el lugar de encuentro de muchas familias al finalizar el año, cuando el río se viste de luz y color con motivo de los "Alumbrados de Diciembre".

¡Compruébalo!



Si ubicamos **totalmente de frente una cara del cubo** (o la altura de nuestros ojos) podemos ver que las líneas (o contornos) opuestas que enmarcan la superficie **son paralelas**. Sin embargo, cuando giramos el cubo para **verle desde una esquina**, podemos evidenciar cómo **las líneas que antes eran paralelas entre sí, ahora convergen (se cierran) hacia un punto**.

Toma una foto del cubo a la altura de tus ojos y verifica la convergencia de estas líneas. Verás que las líneas que convergen, son las líneas que se alejan de ti.



<http://www.archdaily.co/60702-32055/1primer-lugar-concurso-publico-in-terramat-de-antiproyectos-parque-del-re-en-la-ciudad-de-medellin>

C. Conceptos de Perspectiva

En esta sección podrás explorar los conceptos básicos sobre la Perspectiva, que te darán un mejor entendimiento sobre este tema. ¡Ánimate a investigar por tu cuenta más sobre estos conceptos! ¡No te la saltes! Es importante que entiendas los conceptos para que SIEMPRE construyas bien la perspectiva!



Líneas Convergentes: Son líneas que, en la medida que se prolonguen, se encontrarán en un único punto.



Línea de Horizonte (LH): Línea imaginaria horizontal, a la altura de nuestros ojos. En la construcción de la Perspectiva, aquí ubicamos los puntos de fuga. ¡Recuerda la sección 01!



Líneas Paralelas: Son líneas rectas que se encuentran a igual distancia entre sí, que jamás se encuentran sin importar cuánto se prolonguen.



Perspectiva: Diferentes sistemas de representación del dibujo para crear impresión de profundidad. La Perspectiva Lineal, particularmente, se basa en el principio de que las líneas paralelas parecieran converger a un horizonte.



Perspectiva Frontal: Perspectiva de un (1) Punto de Fuga. Si imaginamos un cubo en el plano de cuadro, veríamos de éste una de sus caras totalmente de frente a nosotros.



Perspectiva Oblicua: Perspectiva con dos (2) Puntos de Fuga. Se identifica porque el cubo está de lado (así que vemos su esquina) y sus laterales convergen a los Puntos de Fuga. El cubo que estaba de frente a nosotros en la perspectiva de 1PF, ahora gira a su izquierda o su derecha para ver una de sus esquinas.



Plano del Cuadro: Es el PLANO vertical imaginario ("Marco de vidrio traslúcido frente a tí"), sobre el cuál se dibujará el objeto. Cuando estés dibujando, el Plano de Cuadro se convertirá en tu hoja de trabajo.



Plano de Tierra (PT): Es el plano en el suelo, sobre el que se ubica el objeto.



Punto de Vista (Ojos): Es el PUNTO desde el cual nuestros ojos observan el objeto. Aquel PUNTO en el que fijas tu mirada.



Puntos de Fuga (PF): Son PUNTOS ubicados en la LINEA DE HORIZONTE, y hacia los que convergen todas las líneas paralelas de un objeto que parecen alejarse de nuestra vista. Estos puntos se ubican a la derecha y a la izquierda de nuestra visión (Punto de Vista).



Vista a "Ras de Suelo": Es un punto de vista muy bajo de un objeto, como si se mirara desde el suelo. (Opuesto a la vista aérea).

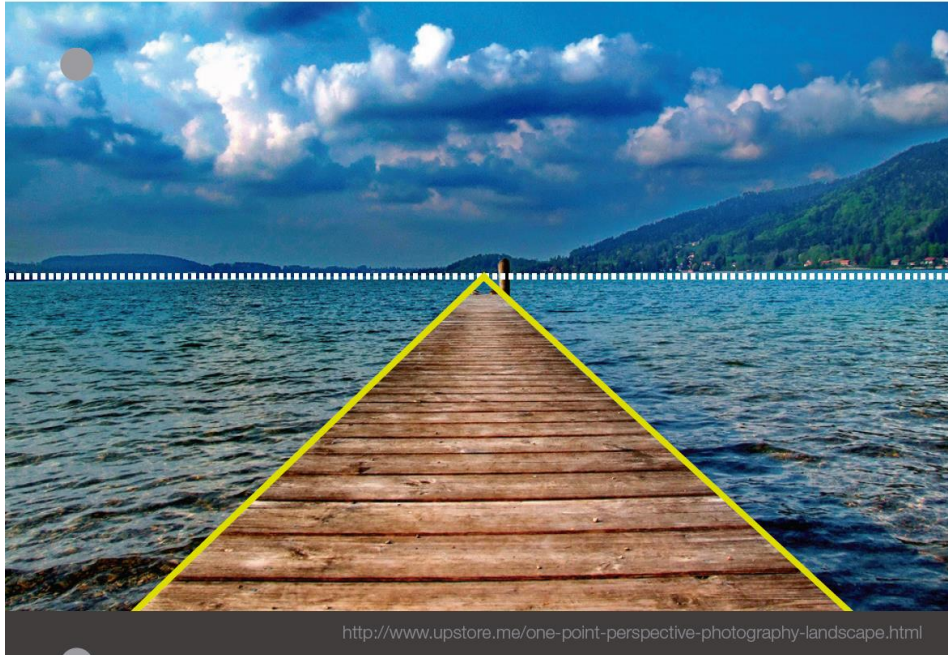


Vista "De Pájaro": Es un punto de vista elevado de un objeto, como si se mirara desde el cielo (como vería un pájaro). (Opuesto a Ras de Suelo).

TIP PARA IDENTIFICAR QUÉ LINEAS SON PARALELAS Y CUÁLES CONVERGENTES: Las líneas que sean paralelas al PLANO DE CUADRO serán paralelas en el Dibujo. Las líneas (contornos) que se alejen del PLANO DE CUADRO deberán converger a Punto(s) de Fuga.

.con un

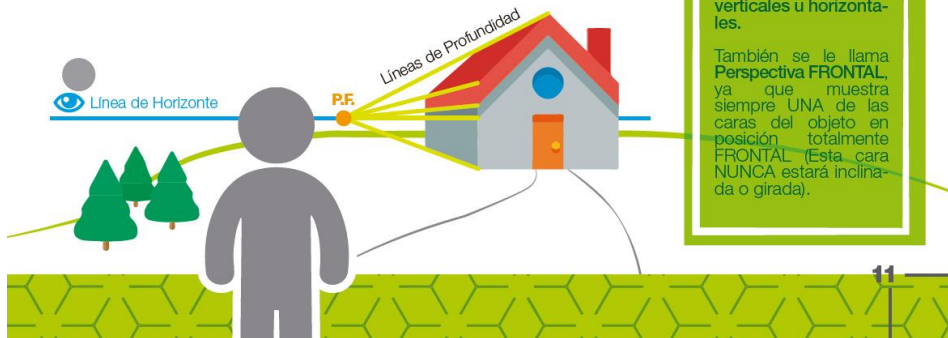
Perspectiva
con un
Punto de Fuga



Perspectiva con un Punto de Fuga

Esta es la forma más sencilla de perspectiva, ya que todas las líneas (contornos) del objeto que se alejan de ti, convergen en un único Punto de Fuga, que está ubicado en la LÍNEA DE HORIZONTE.

Las otras líneas o contornos que son paralelos al PLANO DE CUADRO (por ende, paralelos al observador), permanecen PARALELAS y en su forma verdadera, es decir, sin acortamiento. ¡Recuerda el principio 2 de perspectiva!).



TIPS

Aquí sólo existe un PUNTO DE FUGA al que se dirigen todas las líneas de profundidad del objeto.

Todas las líneas del objeto que indiquen profundidad (o las que se alejan de ti) serán convergentes.

Sólo las líneas paralelas al CUADRO DE PLANO permanecen verticales u horizontales.

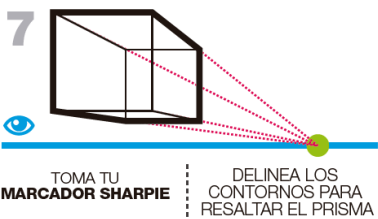
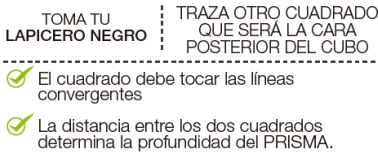
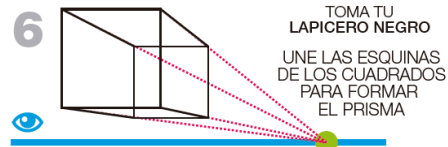
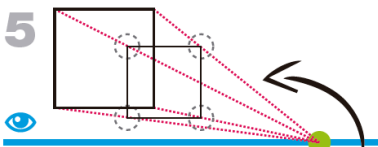
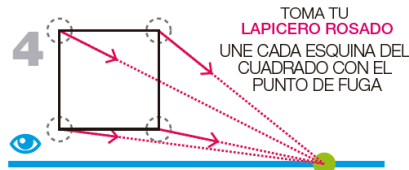
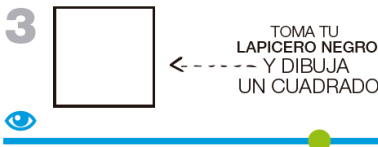
También se le llama Perspectiva FRONTAL, ya que muestra siempre UNA de las caras del objeto en posición totalmente FRONTAL (Esta cara NUNCA estará inclinada o girada).

1 Perspectiva con un Punto de Fuga

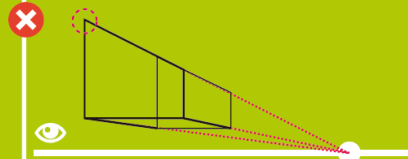
¿QUÉ INSTRUMENTOS NECESITAS?



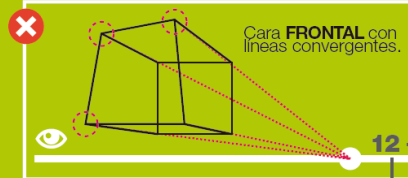
TUTORIAL PASO A PASO (CONSTRUCCIÓN PERSPECTIVA 1PF CON EL GUÍA)



¡LO QUE DEBES EVITAR!



RECUERDA: La cara **FRONTAL** del PRISMA siempre será conformada por líneas horizontales y verticales.



1 Perspectiva con un Punto de Fuga

¡AHORA HAZLO TÚ! (Construye un prisma en perspectiva 1PF)

Dibujar líneas de proyección es esencial para construir la perspectiva, pero deberás estar muy concentrado, puesto que debes dibujar muchas líneas en un mismo espacio. Recuerda usar siempre marcadores de colores y ¡No borres!

Observa
AQUÍ el tutorial
paso a paso



¡RECUERDA LOS PASOS!

1. TRAZA LA **LÍNEA DE HORIZONTE**
2. TRAZA UN **PUNTO DE FUGA** SOBRE LA LÍNEA DE HORIZONTE
3. DIBUJA UN **CUADRADO**
4. UNE CADA **ESQUINA DEL CUADRADO CON EL PUNTO DE FUGA**.
5. TRAZA OTRO **CUADRADO** QUE SERÁ LA CARA POSTERIOR DEL PRISMA.
6. UNE LAS **ESQUINAS DE LOS CUADRADOS PARA FORMAR EL PRISMA**.
7. DELINEA LOS **CONTORNOS** DEL PRISMA CON MARCADOR.

Haz uso de tus ayudas...

PLANO DEL CUADRO



1. Toma tu **Plano del Cuadro** (de la Sección Ayudas a la Perspectiva) y ubícalo a la altura de tu vista, de forma perpendicular a ella.
2. Ubica tu **CUBO** en el **centro del Plano del Cuadro**, de forma que una de sus caras quede **completamente apoyada** en el Plano de Cuadro.
3. Desliza el cubo sin despegar su cara del Plano del Cuadro. Hazlo hacia arriba, hacia abajo, a tu izquierda y tu derecha.

De esta forma visualizamos la perspectiva frontal o de 1PF cuando los objetos están en diferentes posiciones respecto a la línea del horizonte (es decir, respecto a la altura de tus ojos).



¿Por qué dibujar Prismas?

Los objetos en el mundo real tienden a tener forma de caja. Los edificios son cajas. Los muebles tienen forma de cajas. Los vehículos tienen forma de caja.

Por esto, a aquellos que son nuevos con la perspectiva, se les enseña que los objetos se pueden inscribir en un **CUBO O PRISMA**.



EJERCICIO PRÁCTICO No.1 Cubos en el Espacio

1 Perspectiva
con un Punto de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a construir prismas (que más adelante se convertirán en objetos) por encima de la Línea de Horizonte, sobre la Línea de Horizonte y Bajo la Línea de Horizonte.



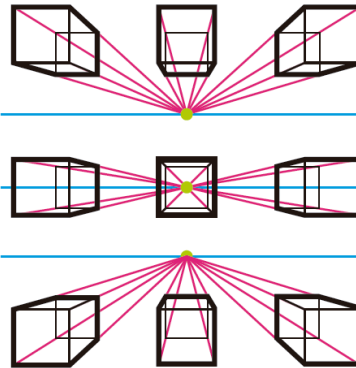
 L1

 L2

 L3

¿Cómo lo harás?

1. Como punto de partida te hemos dado 3 líneas de horizonte ubicadas en la hoja, las cuales llamamos L1, L2, L3.
2. En la Línea de Horizonte L1 dibuja un Punto de Fuga justo en el centro.
3. Dibuja **POR ENCIMA** de la línea de horizonte 3 caras cuadradas, a tu izquierda, tu derecha y tu centro. Considera suficiente distancia para que las líneas de profundidad no intervengan entre sí.
4. Traza las líneas de profundidad correspondientes hacia el Punto de Fuga y cierra cada figura para conformar un cubo.
5. En la Línea de Horizonte L2, dibuja un Punto de Fuga justo en el centro.
6. Dibuja **CENTRADAS** sobre L2, 3 caras cuadradas, a tu izquierda, tu derecha y tu centro.
7. Traza las líneas de profundidad correspondientes y cierra cada figura para conformar un cubo.
8. En la línea de horizonte L3, dibujarás un Punto de Fuga en el centro.
9. Dibuja **POR DEBAJO** de L3, 3 caras cuadradas, a tu izquierda, tu derecha y tu centro.



¡RECUERDA!

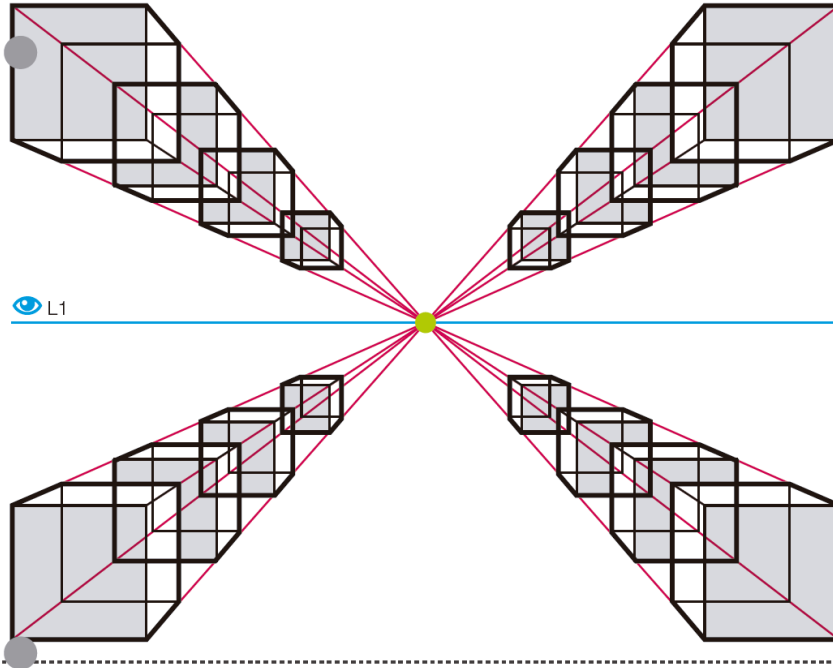
- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 1PF.



EJERCICIO PRÁCTICO No.2 Cubos en el Espacio

1 **Perspectiva**
con un Punto de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a construir prismas (que más adelante se convertirán en objetos) por encima de la Línea de Horizonte, sobre la Línea de Horizonte y Bajo la Línea de Horizonte.



¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 1PF.

1 Perspectiva con un Punto de Fuga

Elipses INCREIBLES

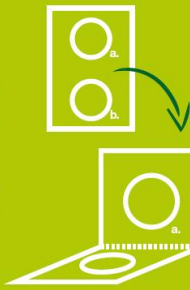
Lo primero que debemos entender para dibujar elipses increíbles es que **TODO CÍRCULO** en perspectiva, equivale a una **PERFECTA ELIPSE**.

¡Verifícalo!

Toma de la carpeta "ELIPSES INCREIBLES", la **plantilla con dos círculos idénticos**. Ahora dobla por la mitad más corta de la hoja, sostenla en forma de "L" y observa.

¿Qué sucede con los círculos al variar el ángulo del pliegue de la hoja?

Puedes tomar fotos con tu celular para analizar!



Lo segundo, es comprender que una **ELIPSE** se compone de un **ANCHO** (que también conoceremos como **ángulo**) y un **LARGO**. Estos son respectivamente llamados **EJE MENOR** y **EJE MAYOR** de una elipse.

¿Puedes identificar en la imagen, dónde se encuentran las elipses?



El Antioqueño **Rigoberto Urán** es ciclista profesional, ganador de la Medalla de Plata en los Juegos Olímpicos de Londres 2012.

<https://gorigogo.com/it/rigoberto-uran-lo-importante-ahora-es-preparar-el-giro/>

¡AHORA verás ELIPSES hasta en la **SOPA!**



<http://milagrosrestaurante.com.co/>

El **Restaurante Milagros** ofrece un delicioso plato llamado **Tacada Milagrosa**. Consiste en tortillas con varios rellenos para armar a gusto.

¿Puedes ver como cada plato de relleno conforma una elipse diferente dependiendo de su posición en la bandeja?



- EL EJE MAYOR **EM** atraviesa la ELIPSE por su mayor longitud partiéndola justo por su mitad.
- EL EJE MENOR **Em** atraviesa la ELIPSE por su menor longitud partiéndola justo por su mitad.
- Estos ejes siempre son perpendiculares entre sí.
- Un método fácil para construir elipses en perspectiva, es si las inscribimos en una cara rectangular!
- Cuando vemos una figura circular en perspectiva, todas sus **ESQUINAS** son **REDONDEADAS**. Sin importar qué tan grande o pequeño sea el EJE MENOR, es decir, qué tan amplia o angosta sea la elipse, esta **NUNCA** tendrá esquinas con aristas o puntas.

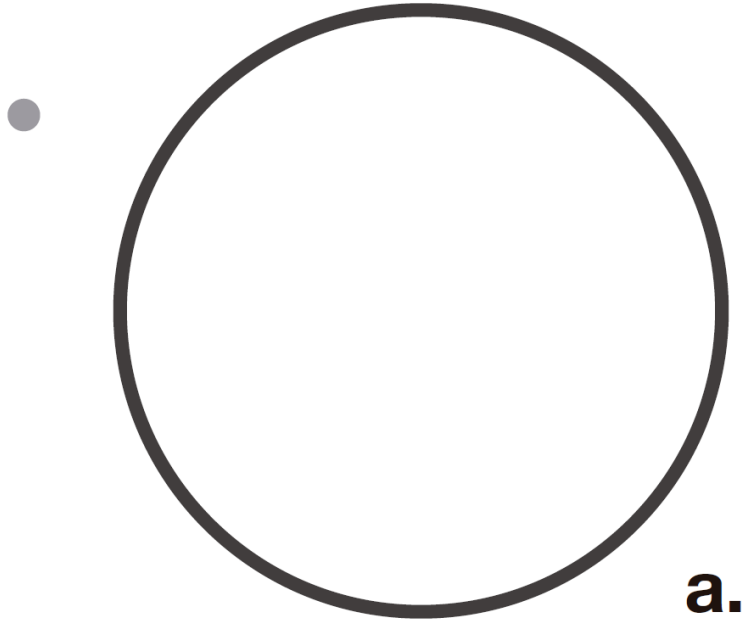


Elipses INCREIBLES

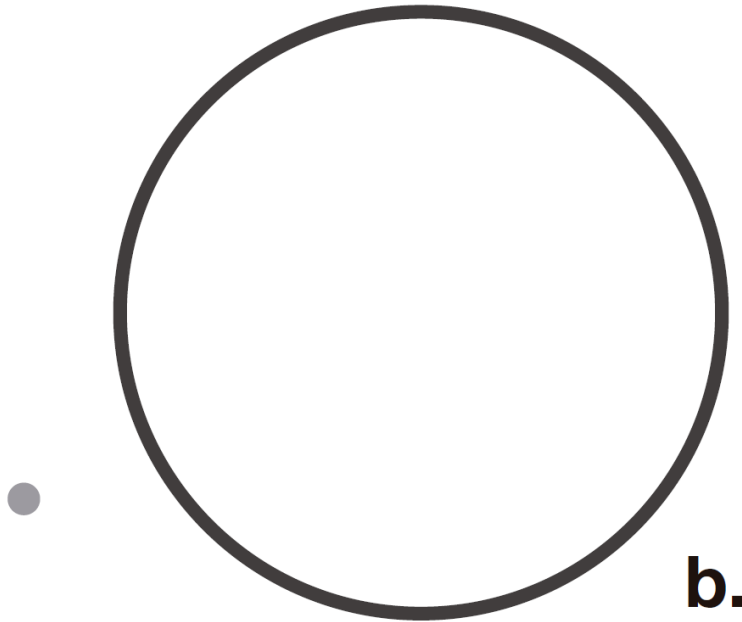
En esta sección aprenderás a construir **ELIPSES INCREÍBLES** mediante diferentes ayudas diseñadas para hacer de este aprendizaje una experiencia sensorial y divertida!



Plantilla Dos Círculos Idénticos

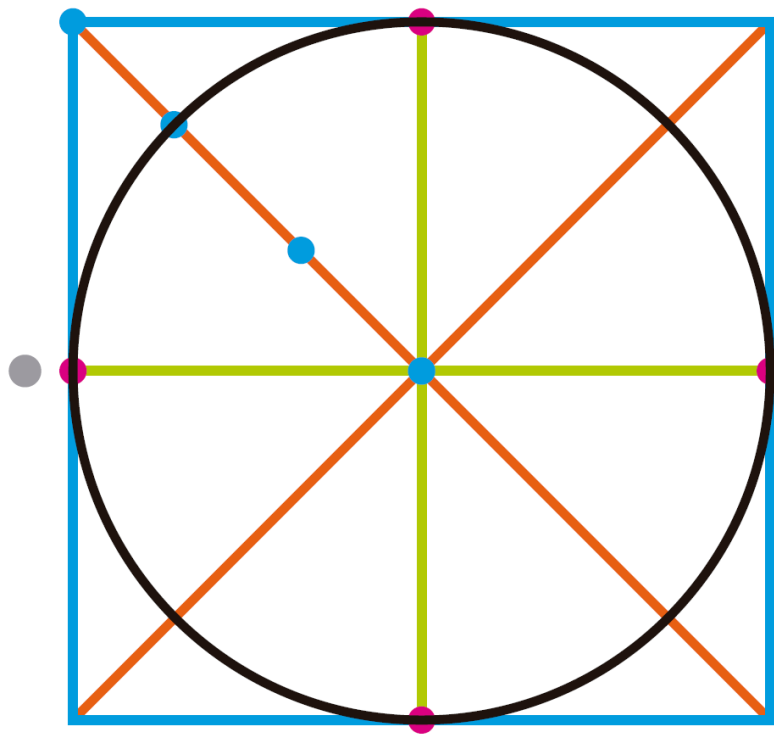


Dobla por esta línea



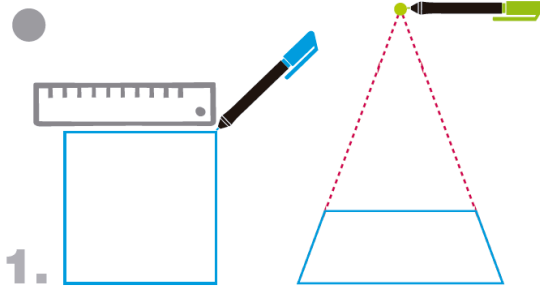


Plantilla Circunferencia con Puntos de Referencia



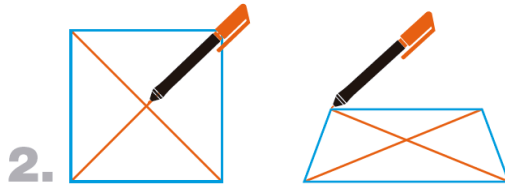
TUTORIAL PASO A PASO (CONSTRUCCIÓN DE UNA ELIPSE EN PERSPECTIVA)

El objetivo de este tutorial es comprender cómo una circunferencia se convierte en una elipse cuando la primera se encuentra en perspectiva. Así mismo la intención es aprender la construcción de una elipse en perspectiva.

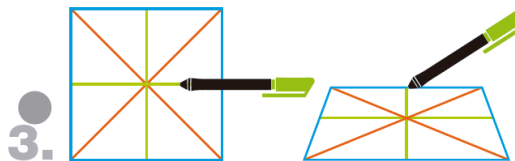


Para comprender cómo una circunferencia se transforma en una elipse, tomamos como referencia un círculo inscrito en un cuadrado, así transportaremos los puntos clave sobre los que construimos la elipse.

El **primer paso** es trazar una cara cuadrada y una cara proyectada hacia un punto de fuga.

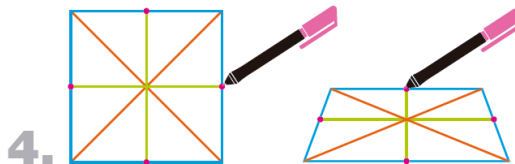


Continúa **dividiendo** ambas caras por sus diagonales (en forma de X).

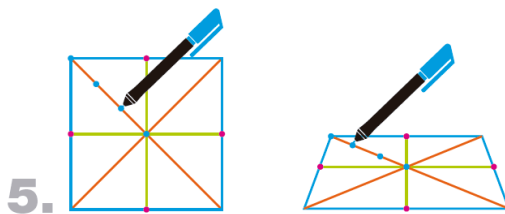


Ahora divide las caras nuevamente, esta vez con **trazos verticales y horizontales**, garantizando que las líneas **crucen por la intersección** resultante de las diagonales.

Verás que, en la cara proyectada, estas líneas no cruzan exactamente la mitad de la figura. Esto se debe al **Principio de Acortamiento**.

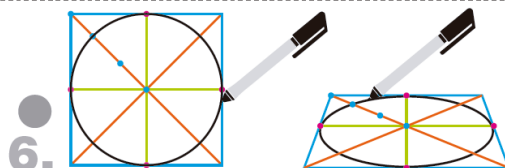


En cada extremo de las **líneas Verticales y horizontales** traza puntos fucsia. Por estos puntos pasará la circunferencia y la elipse.



Ahora **divide las diagonales (desde la intersección en el centro hasta cada esquina) en tres tramos iguales** y señala con un punto azul cada tramo.

¡Ahora tienes identificados los puntos que conformarán tu elipse cuando dibujes en perspectiva!



Ahora **traza la circunferencia en la cara cuadrada**. Como verás, **la circunferencia atraviesa uno de los puntos azules**.

Traza la **elipse en la cara proyectada**, garantizando que ésta pase por los mismos puntos de la circunferencia.

¡Compruébalo! Toma la plantilla de ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ELIPSES y juega con la hoja, inclinandola frente a tus ojos. Verás que el círculo que ves cuando ubicas la hoja de frente, se convierte en una elipse cuando la inclinas. ¡Puedes tomar fotos con tu celular para apreciar mejor los puntos de referencia!



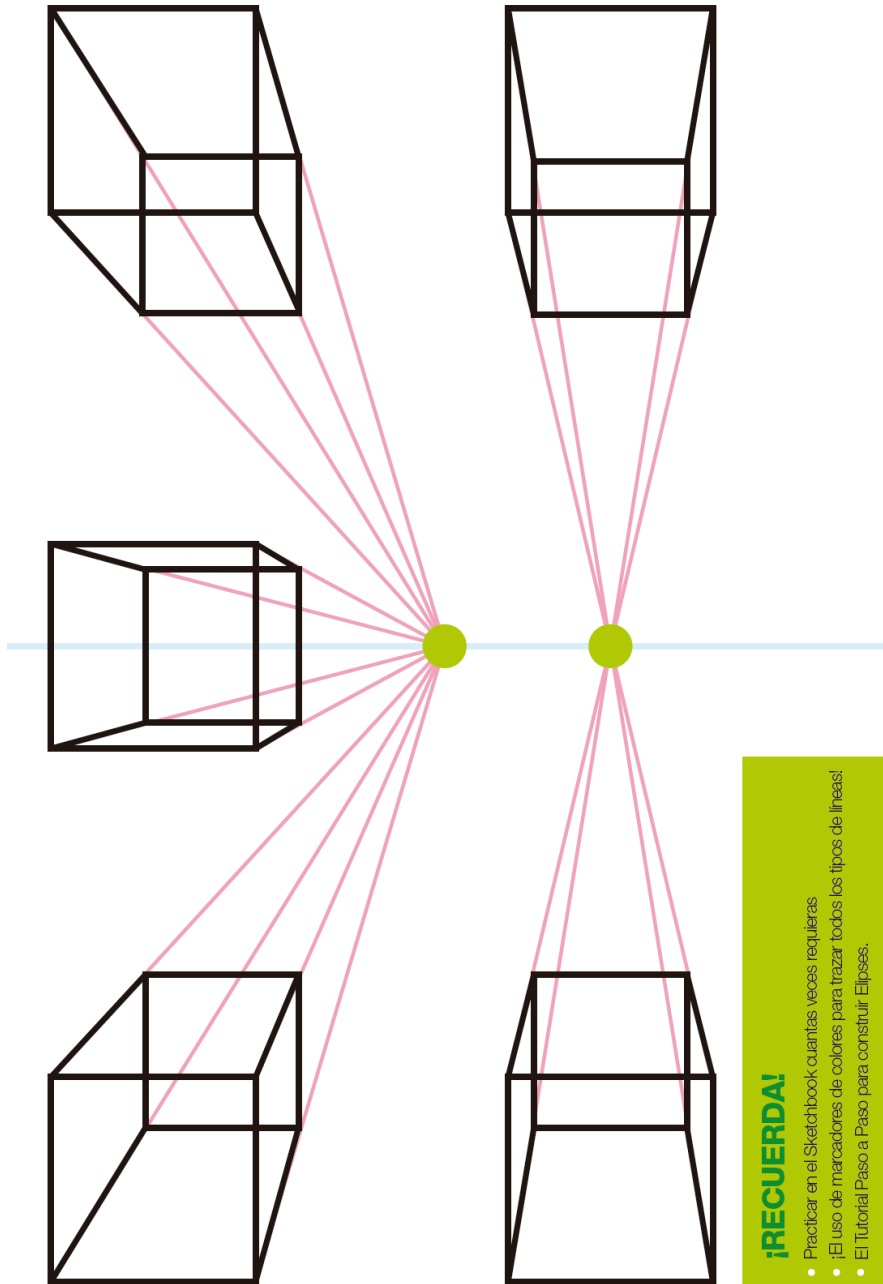
EJERCICIO PRÁCTICO No.3 Cubos en el Espacio

Elipses
INCREIBLES

1 Perspectiva
con un Punto de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que apliques el conocimiento adquirido mediante el tutorial paso a paso de Construcción de una elipse.

Para cada cara del prisma, trazar la elipse resultante.

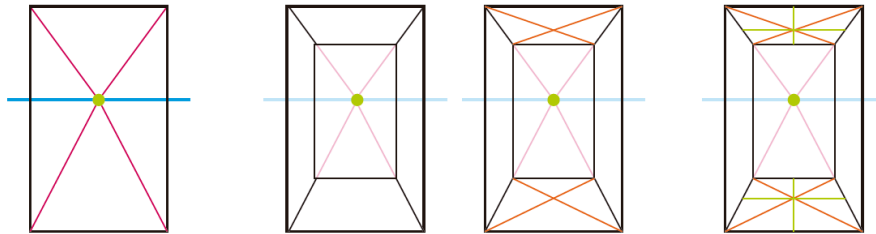


¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas.
- El Tutorial Paso a Paso para construir Elipses.

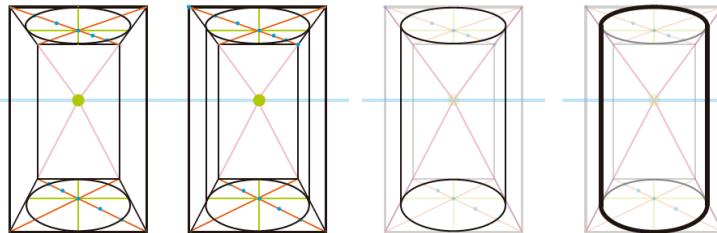


CONSTRUCCIÓN DE UN CILINDRO EN 1PF TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja una cara rectangular, y proyecta a un punto de fuga con las proporciones que desees que tenga el que será tu cilindro. Para esta construcción debes dibujar también las líneas que quedarían "invisibles" u ocultas por las demás caras de la figura.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas del prisma, las cuales debes segmentar para ubicar las elipses que serán las bases del cilindro.



3. Construye las elipses en las bases. Luego une ambas elipses con líneas verticales entre los extremos de sus ejes mayores.

4. Repasa los contornos del cilindro con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

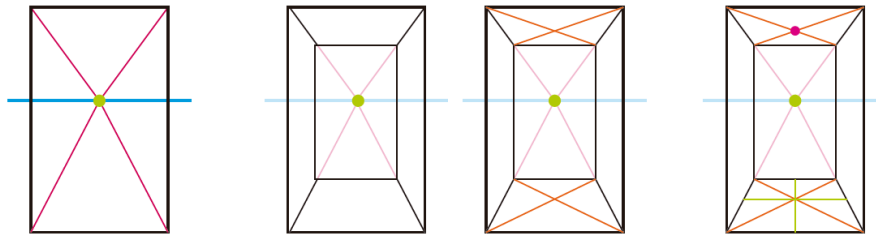


¡RECUERDA!
Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



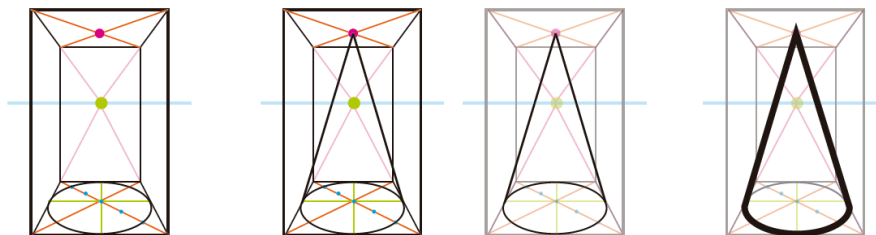
CONSTRUCCIÓN DE UN CONO EN 1PF TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente un prisma rectangular y proyecta a un punto de fuga con las proporciones que desees que tenga el que será tu cono.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas, las cuales segmentaremos para ubicar la punta del CONO (vértice color fucsia) y su BASE.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.



3. Construye en la BASE una elipse. Une los extremos del EJE MAYOR de la elipse inferior con líneas que convergen al VÉRTICE.

4. Repasa los contornos del cono con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.



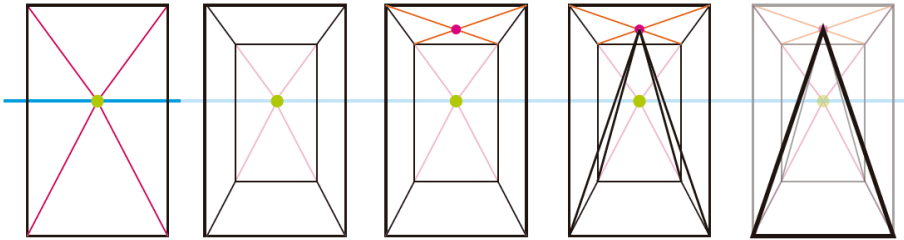
¡RECUERDA!
Una elipse NUNCA
tendrá esquinas con
aristas o puntas.

**¡UTILIZA
TUS
AYUDAS!**



20

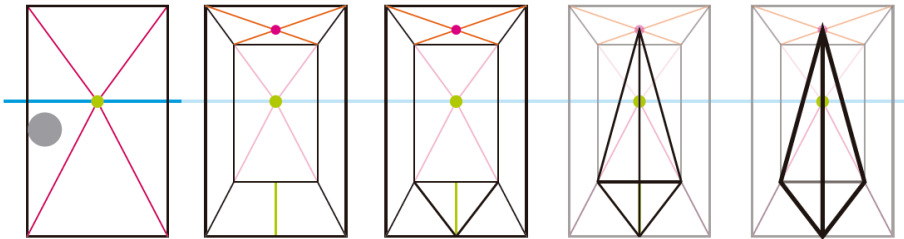
CONSTRUCCIÓN DE UNA PIRÁMIDE EN 1PF TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente un prisma rectangular y proyecta a un punto de fuga con las proporciones que desees que tenga lo que será tu pirámide cuadrada. Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Segmenta la cara superior con dos diagonales y marca el VÉRTICE de la pirámide. Une cada una de las esquinas de la cara inferior al VÉRTICE.

3. Repasa los contornos con tu marcador negro, para diferenciar líneas de contorno de líneas invisibles.



1. Dibuja inicialmente un prisma rectangular y proyecta a un punto de fuga con las proporciones que desees que tenga lo que será tu pirámide cuadrada. Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Segmenta la cara superior con dos diagonales y marca el VÉRTICE de la pirámide. Une cada una de las esquinas de la cara inferior al VÉRTICE.

3. Repasa los contornos con tu marcador negro, para diferenciar líneas de contorno de líneas invisibles.



DISEÑO DE INTERIORES



<http://bitangra.com/blog/interior-design/the-5-rules-of-vintage-interior-design/>

El arte de crear espacios únicos

El diseño de interiores define los espacios habitables y diseña la experiencia y habitabilidad del espacio interior para impactar los diferentes sentidos humanos.

Es un proceso de ideación y creación, conjugando la arquitectura, ingeniería y otras áreas creativas. El diseñador de Interiores brinda soluciones a problemas concretos, maneja el espacio, lo adapta para satisfacer las necesidades del usuario. Necesita visualizar sus ideas en el espacio, ver cómo encajan los diferentes objetos y comunicar su diseño al cliente. Para esto, **los diseñadores hacen uso de planos y dibujos tridimensionales en los que se hacen visibles las proporciones, ubicación y diseño de los objetos y texturas de los ambientes.**

¿Te interesa el
Diseño de Mobiliario
y de Interiores?

Para ver más
Ingresa a:



<http://revistaaxis.com.co/>

CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 1PF mediante el ejercicio a realizar.



<http://bitangra.com/blog/interior-design/the-5-rules-of-vintage-interior-design/>

¿Qué debo hacer?

Una prestigiosa empresa de Diseño de Interiores de Medellín ha solicitado tus servicios como Ingeniero de Diseño para la **creación de una habitación y acomodación de su mobiliario**.

La empresa te dotará con el mobiliario requerido, ya que la habitación deberá contener como mínimo **una cama, una lámpara, una mesa de noche, un armario, un cuadro y una alfombra**, y serás tú quien defina la acomodación de estos elementos en la habitación. ¡Es tu oportunidad de crear un nuevo espacio que enamorará a todos los que entren allí!

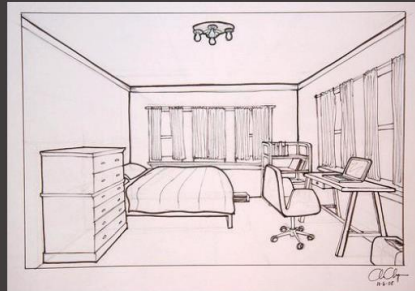
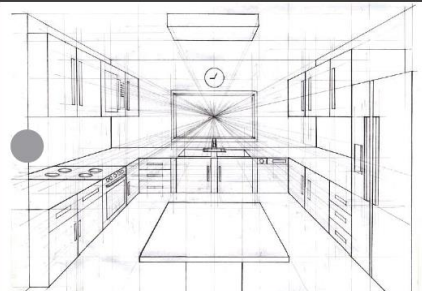
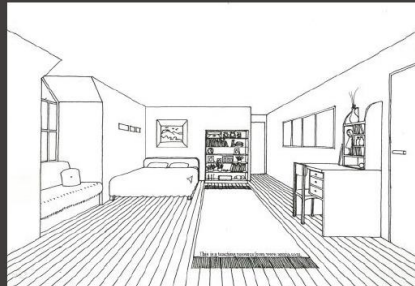
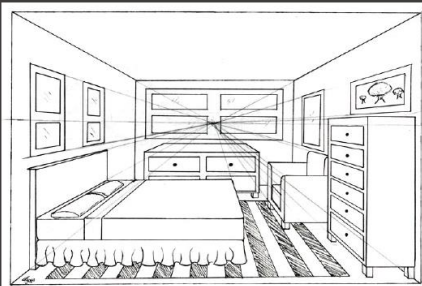
Para este ejercicio, **elige el mobiliario que desees del listado en la siguiente página**.

Este ejercicio es **digital**, así que usarás las **tabletas Wacom Cintiq**. Toma una de las **plantillas digitales de perspectiva de 1PF (en tu USB)**, como guía para la creación de tu espacio y su mobiliario.



Algunos Ejemplos

¡Mira cómo lo hacen otros diseñadores en el mundo!



<http://www.mapohouse.com/drawing-interior-space-perspective/22475/drawing-interior-space-perspective-alluring-decor-ideas-apartment-at-drawing-interior-space-perspective>
<http://www.mschangart.com/architecture/homework-one-point-perspective-room-drawing>
<https://www.asid.org/content/design-communication-1>

23

CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 1PF mediante el ejercicio a realizar.



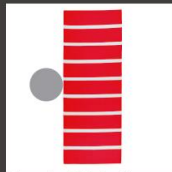
Ikea Cama Hemnes

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/S29011673/>



Ikea Red Cabinet

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/60100190/>



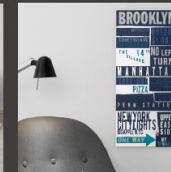
Tapete Rôrholt

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/70252122/>



Tapete Scarresô

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/40345873/>



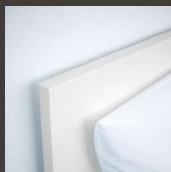
Cuadro Kopparfall

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/90319189/>



Ikea Cama Malm

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/S09011513/>



Nochero Nornâs

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/40282559/>



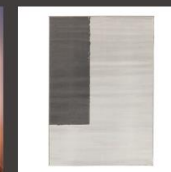
LAMPARA RUTBO

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/00321609/>



Lampara Vicja

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/10309206/>



Tapete Stillebâk

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/30345878/>



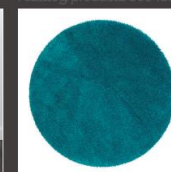
Ikea Stool Lamp

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/90263346/>



Nochero Nordli

<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/40219285/>



Ikea Tapete ÂDUM

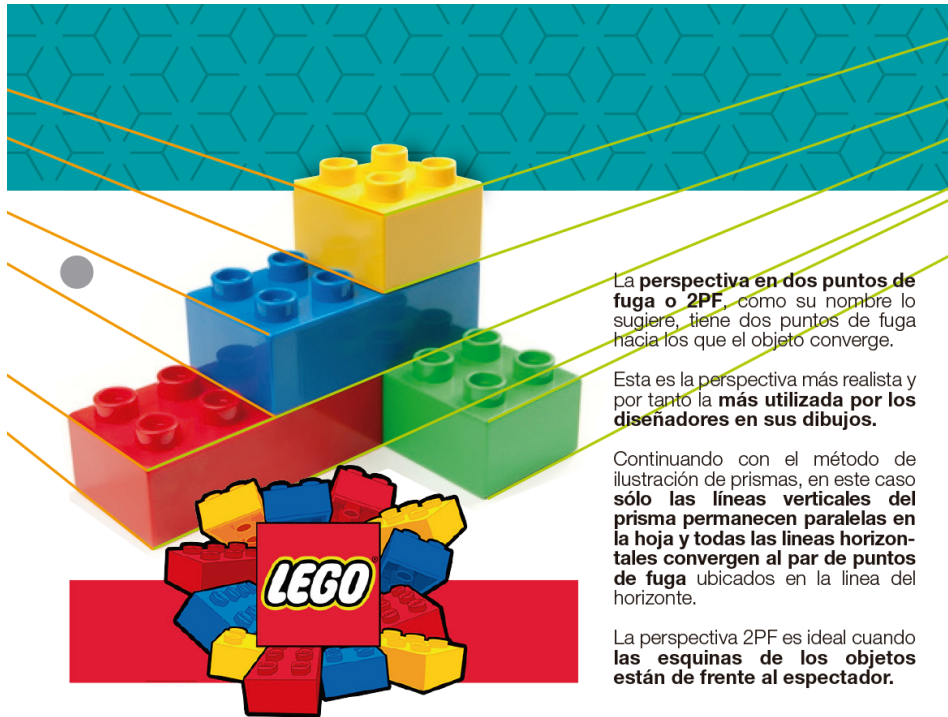
<http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/40265143/>

ENCUENTRA ESTE CATÁLOGO DIGITAL EN TU USB



.con dos

Perspectiva
con dos
Puntos de Fuga



La **perspectiva en dos puntos de fuga o 2PF**, como su nombre lo sugiere, tiene dos puntos de fuga hacia los que el objeto converge.

Esta es la perspectiva más realista y por tanto la **más utilizada por los diseñadores en sus dibujos**.

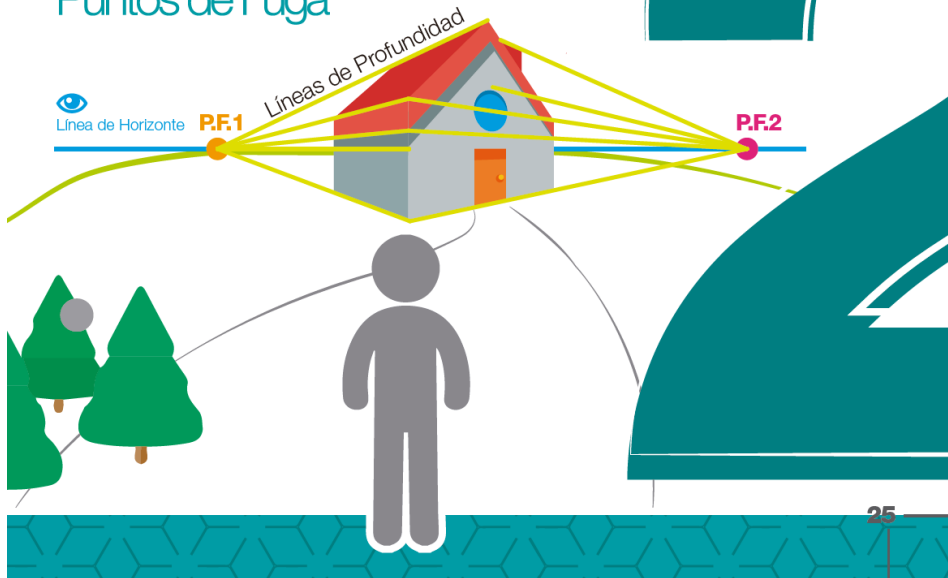
Continuando con el método de ilustración de prismas, en este caso **sólo las líneas verticales del prisma permanecen paralelas en la hoja y todas las líneas horizontales convergen al par de puntos de fuga** ubicados en la línea del horizonte.

La perspectiva 2PF es ideal cuando **las esquinas de los objetos están de frente al espectador**.

<http://keywordsuggest.org/gallery/269254.html>
<http://www.tik-toki.com/timeline/entry/462103/Historia-de-LEGO/>

- Existen **DOS PUNTO DE FUGA** a los que se dirigen todas las **líneas de profundidad** del objeto.
- Todos las **líneas del objeto que indiquen profundidad** serán **convergentes**.
- Las líneas que son horizontales en el objeto, no lo son en el dibujo, ya que convergen a los puntos de fuga.
- Estos puntos de fuga son ubicados a decisión del diseñador.
- Si los dos puntos de fuga se ubican muy cercanos entre si, podrás evidenciar un efecto mas drástico en la perspectiva.

Perspectiva con dos Puntos de Fuga



2 Perspectiva

con dos Puntos de Fuga

¿QUÉ INSTRUMENTOS NECESITAS?



TUTORIAL PASO A PASO (CONSTRUCCIÓN PERSPECTIVA 2PF CON EL GUÍA)

1
TOMA TU LAPICERO AZUL Y TU REGLA
TRAZA LA LÍNEA DE HORIZONTE

2
TOMA TUS LAPICEROS VERDE Y FUCSIA Y
TRAZA DOS PUNTOS DE FUGA

3
TOMA TU LAPICERO NEGRO
Y TRAZA UNA ARISTA

4
TOMA TUS LAPICEROS ROSADO Y VERDE
UNE CADA PUNTA DE LA ARISTA A LOS PUNTOS DE FUGA

5
TOMA TU LAPICERO NEGRO
TRAZA DOS LÍNEAS QUE SERÁN LOS CONTORNOS DEL PRISMA

6A
TOMA TUS LAPICEROS ROSADO Y VERDE
UNE CADA PUNTA DE LAS LÍNEAS A LOS 2 PUNTOS DE FUGA

- ✓ Las líneas que traces deben ser VERTICALES y tocar las líneas convergentes
- ✓ La distancia entre la arista central y las líneas determina la profundidad del PRISMA.

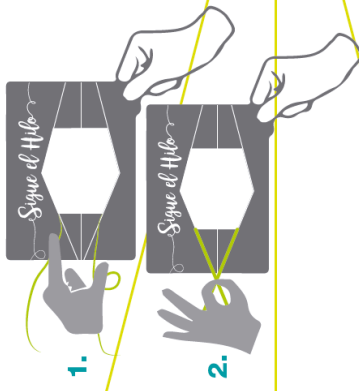
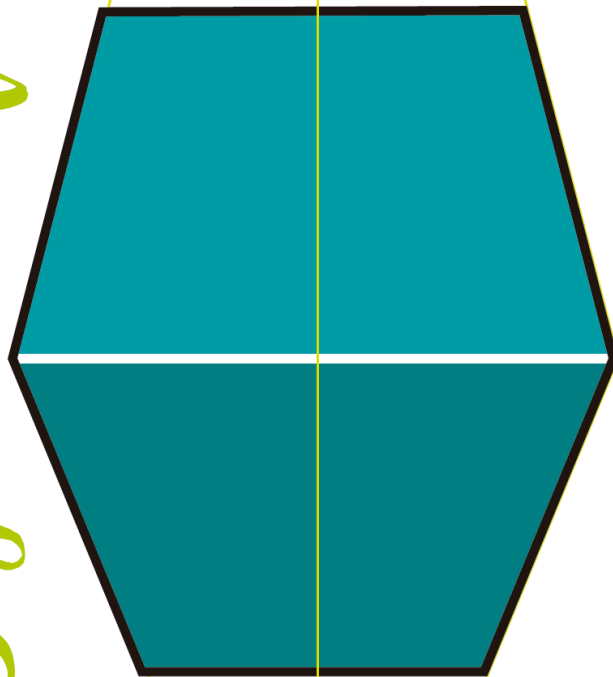
6B
TOMA TU LAPICERO NEGRO
UNE LAS LÍNEAS A LA ARISTA PARA FORMAR E CONTORNO DEL PRISMA

7A
TOMA TU LAPICERO NARANJA
SEÑALA LAS INTERSECCIONES Y ÚNELAS CON UNA LÍNEA

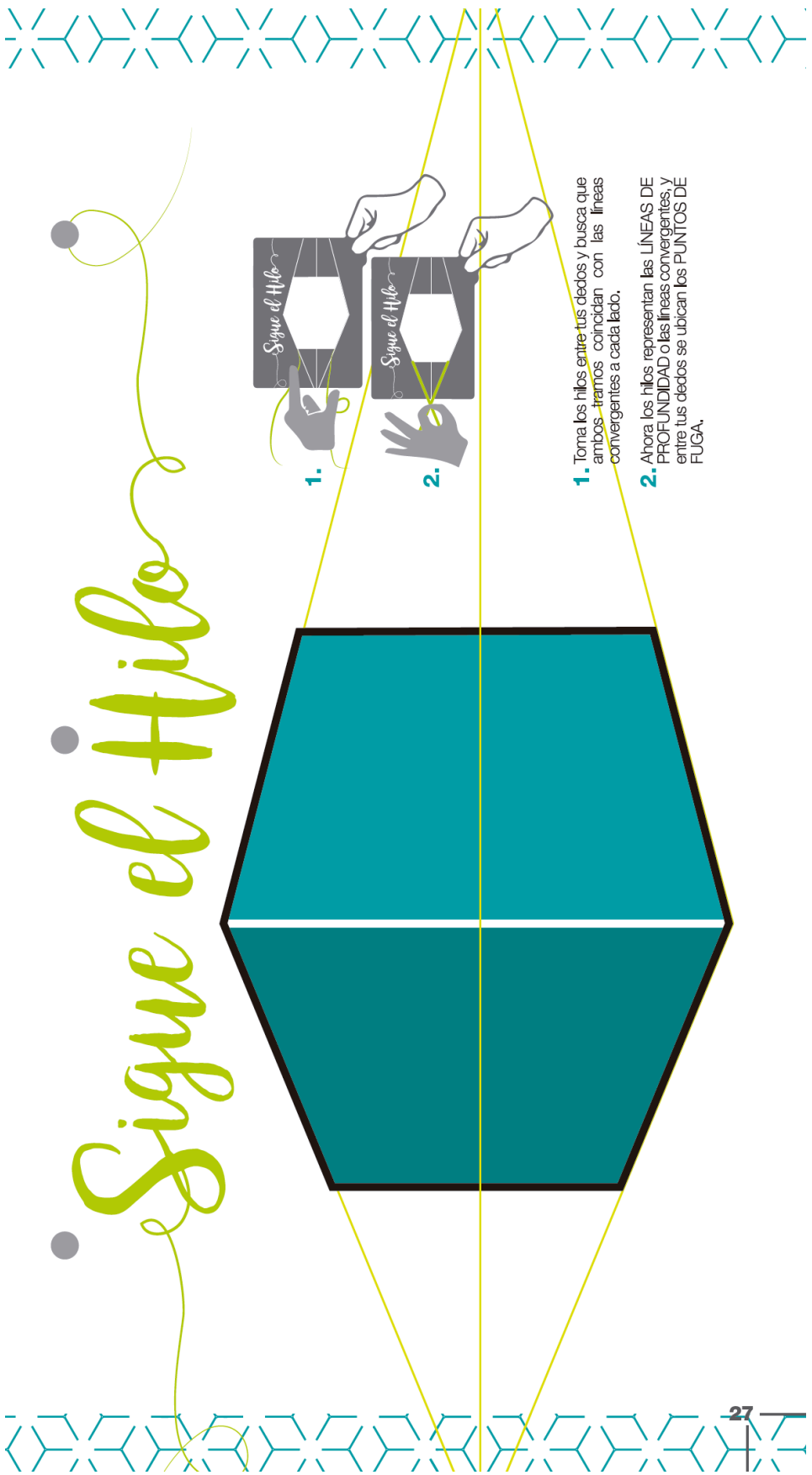
8
TOMA TU MARCADOR SHARPIE
DELINEA LOS CONTORNOS PARA RESALTAR EL PRISMA

7B
CIERRA LA FIGURA SIGUIENDO LÍNEAS CONVERGENTES

Sigue el Hilo



1. Toma los hilos entre tus dedos y busca que ambos tramos coincidan con las líneas convergentes a cada lado.
2. Ahora los hilos representan las LÍNEAS DE PROFUNDIDAD o las líneas convergentes, y entre tus dedos se ubican los PUNTOS DE FUGA.



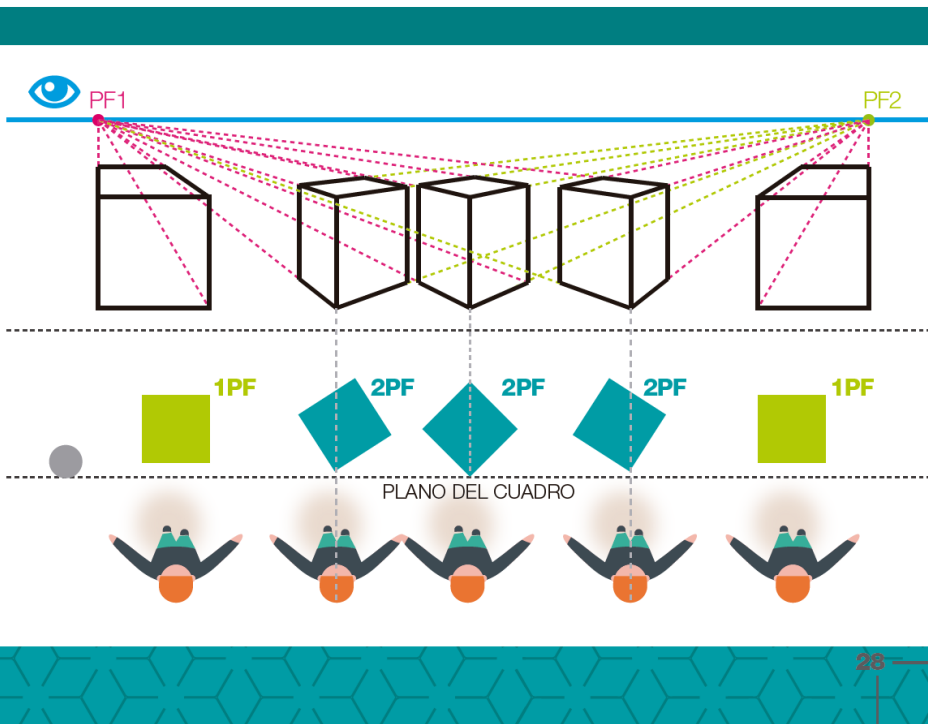
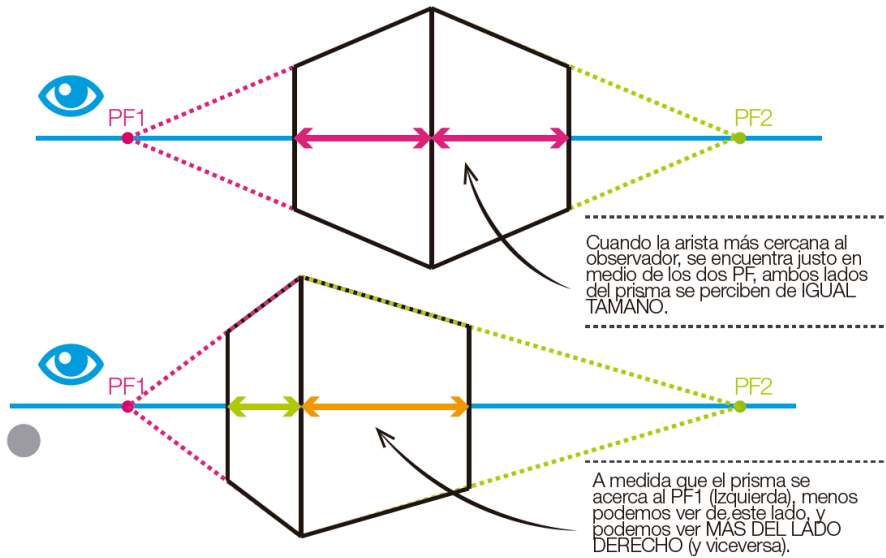
2 Perspectiva

con dos Puntos de Fuga

● Rotando el prisma...

¿Cómo cambia la percepción del prisma al cambiar de posición el observador?

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



¡AHORA HAZLO TÚ! (Construye un prisma en perspectiva 2PF)

Dibujar líneas de proyección es esencial para construir la perspectiva, pero deberás estar muy concentrado, puesto que debes dibujar muchas líneas en un mismo espacio. Recuerda usar siempre marcadores de colores y ¡No borres!



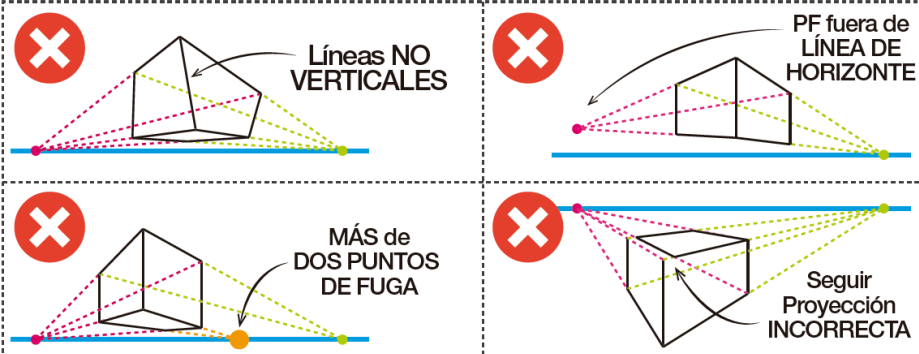
Observa
AQUÍ el tutorial
paso a paso



¡RECUERDA LOS PASOS!

1. TRAZA LA LÍNEA DE HORIZONTE
2. TRAZA DOS PUNTOS DE FUGA SOBRE LA LÍNEA DE HORIZONTE
3. DIBUJA UNA ARISTA ENTRE LOS DOS PUNTOS DE FUGA
4. UNE CADA PUNTA DE LA ARISTA CON LOS DOS PUNTOS DE FUGA
5. TRAZA OTRAS 2 LÍNEAS QUE SERÁN LOS CONTORNOS DEL PRISMA.
6. UNE LAS PUNTAS DE LAS 2 LÍNEAS A LOS DOS PUNTOS DE FUGA. LUEGO SIGUE LAS LÍNEAS DE PROFUNDIDAD RESULTANTES PARA CERRAR EL PRISMA.
7. TRAZA UNA LÍNEA QUE UNA LAS INTERSECCIONES DE LAS LÍNEAS DE PROYECCIÓN. CIERRA EL PRISMA Y DELINEA LOS **CONTORNOS** CON MARCADOR.

¡LO QUE DEBES EVITAR!

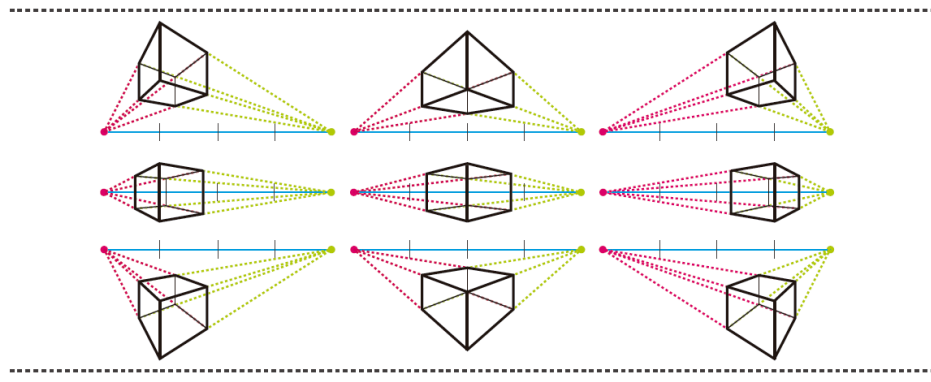
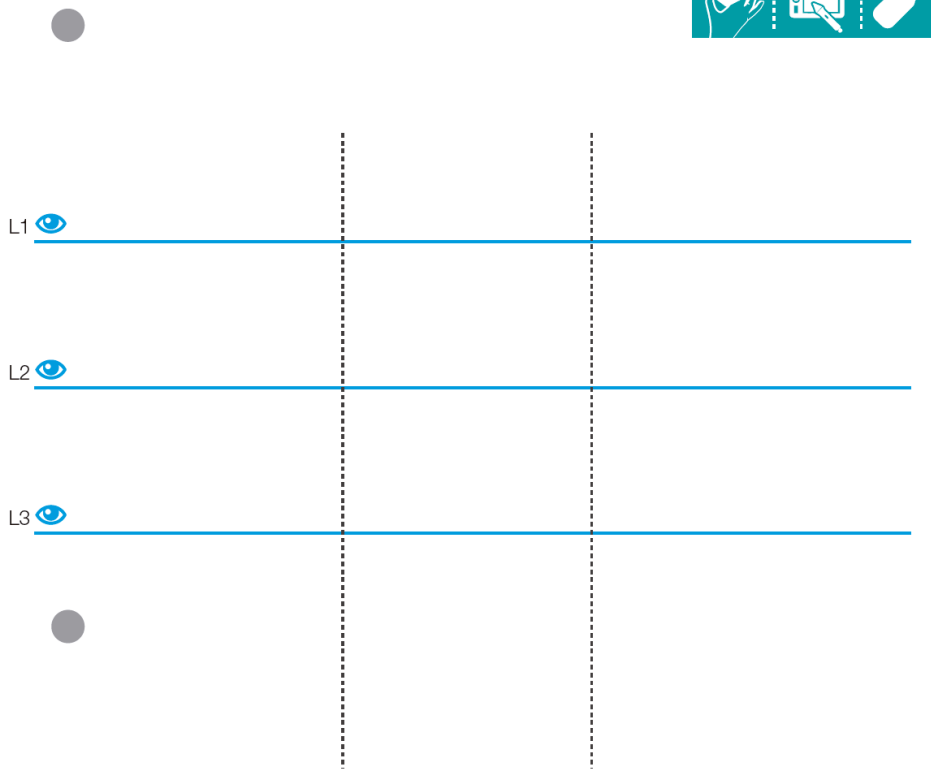




EJERCICIO PRÁCTICO No.4 Cubos en el Espacio

2 Perspectiva
con dos Puntos de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a construir prismas (que más adelante se convertirán en objetos) por encima de la Línea de Horizonte, sobre la Línea de Horizonte y Bajo la Línea de Horizonte en DOS PUNTOS DE FUGA (2PF).



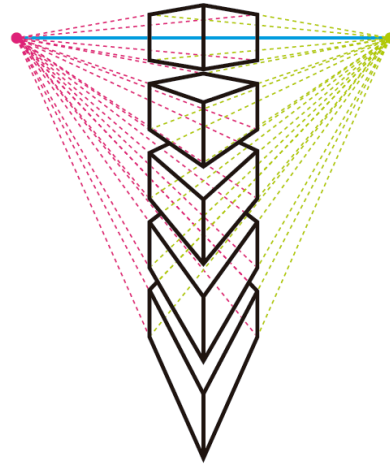


EJERCICIO PRÁCTICO No.5 Cubos en el Espacio

2 Perspectiva
con dos Puntos de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que analices cómo se percibe un prisma (que más adelante se convertirán en objetos) a medida que se aleja verticalmente de la línea de horizonte (LH) en DOS PUNTOS DE FUGA (2PF).

L.H. 

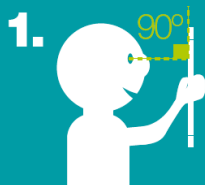


1. Como punto de partida te hemos dado una línea de horizonte, llamada L.H.
2. Traza los Puntos de en los extremos de L.H.
3. Traza las **aristas más cercanas primero**. En el ejercicio todos los prismas son del mismo tamaño y están ubicados en columna vertical, así que las aristas y la profundidad tienen igual dimensión para todos los casos.
4. Traza las líneas de profundidad correspondientes hacia los Puntos de Fuga y cierra cada figura para conformar un cubo.
¡Hazlo a mano y en la tableta!

¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF.

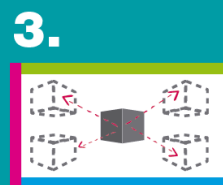
Haz uso de tus ayudas...



1. Toma tu **Plano del Cuadro** y ubícalo perpendicular a la altura de tu vista.



2. Apoya tu CUBO en el **centro del Plano del Cuadro**, de forma que una de sus **ARISTAS** quede **completamente mirando hacia tí**.



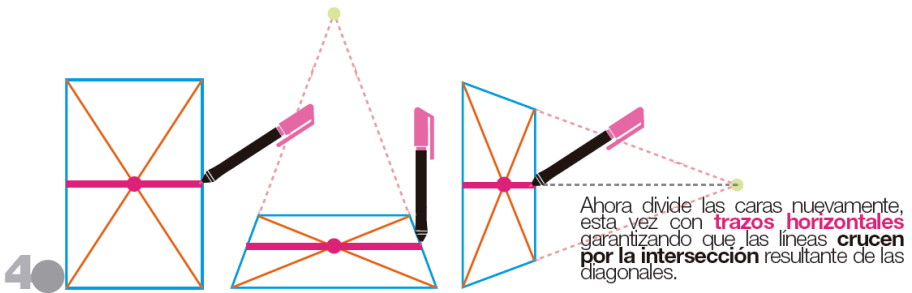
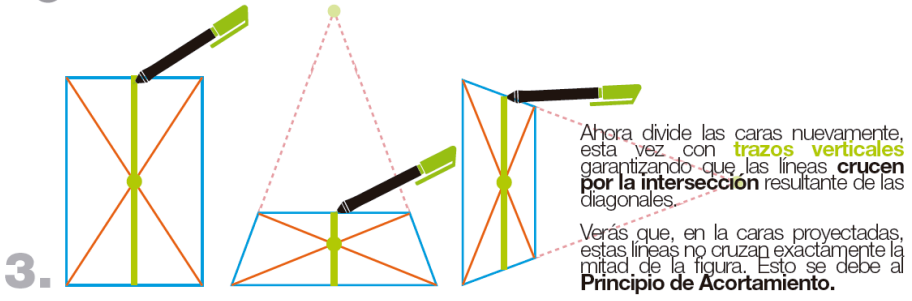
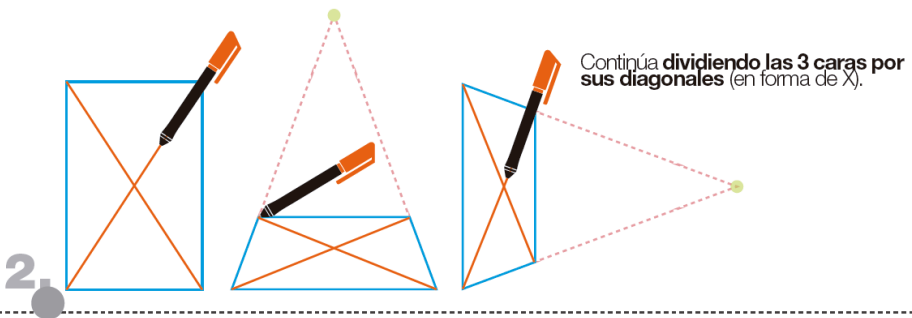
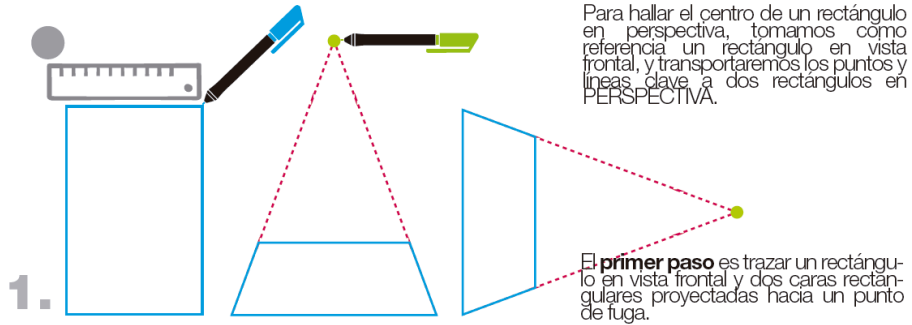
3. Desliza el cubo sin despegar su cara del **Plano del Cuadro**.





TUTORIAL PASO A PASO DMSIÓN DE UN RECTÁNGULO EN PERSPECTIVA

El objetivo de este tutorial es identificar el centro de un rectángulo en perspectiva 2PF a través de un método sencillo de trazo de diagonales.



Analiza con tu guía

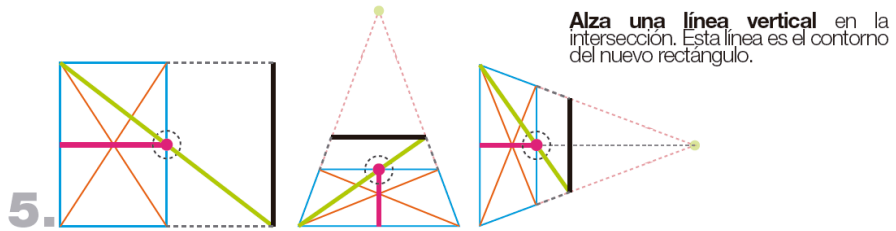
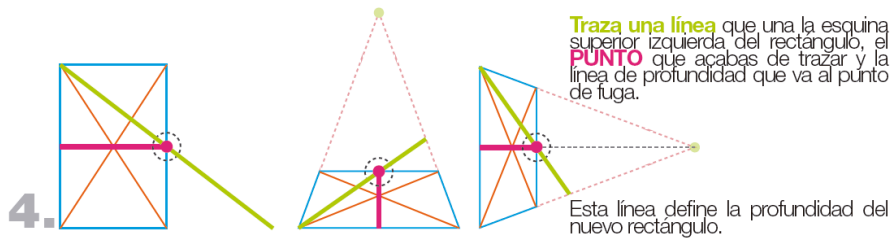
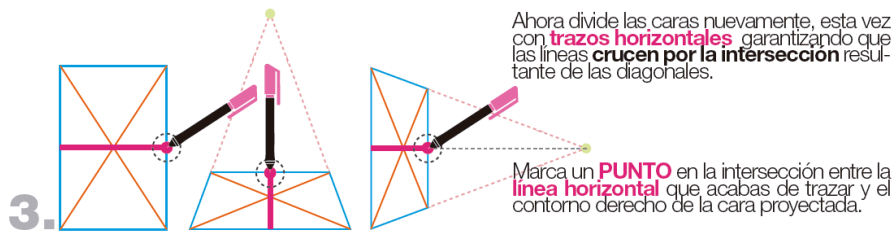
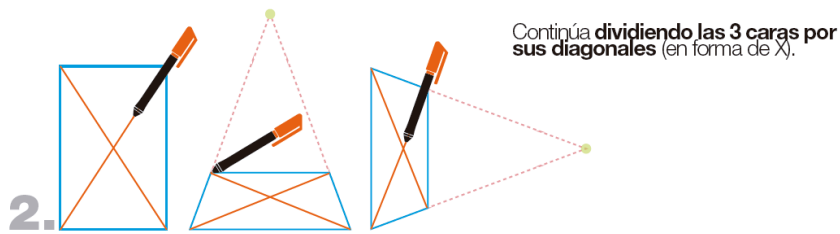
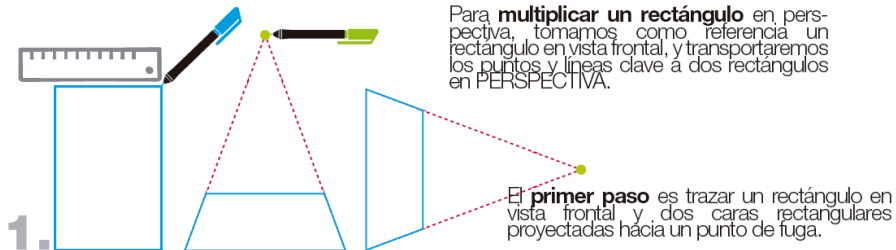
¿Cómo hallarías el centro de otras figuras en perspectiva?





TUTORIAL PASO A PASO MULTIPLICACIÓN DE UN RECTÁNGULO EN PERSPECTIVA

El objetivo de este tutorial es aprender a multiplicar la cara proyectada de rectángulo en perspectiva 2PF a través de un método sencillo de trazo de diagonales.



 **Analiza con tu guía**

¿Cómo hallarías el centro de otras figuras en perspectiva?
¿Cómo crearías figuras con un espacio de distancia entre ellas?

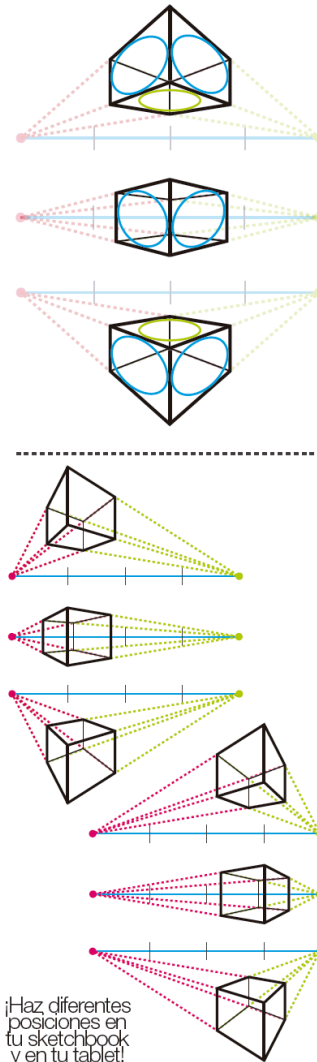
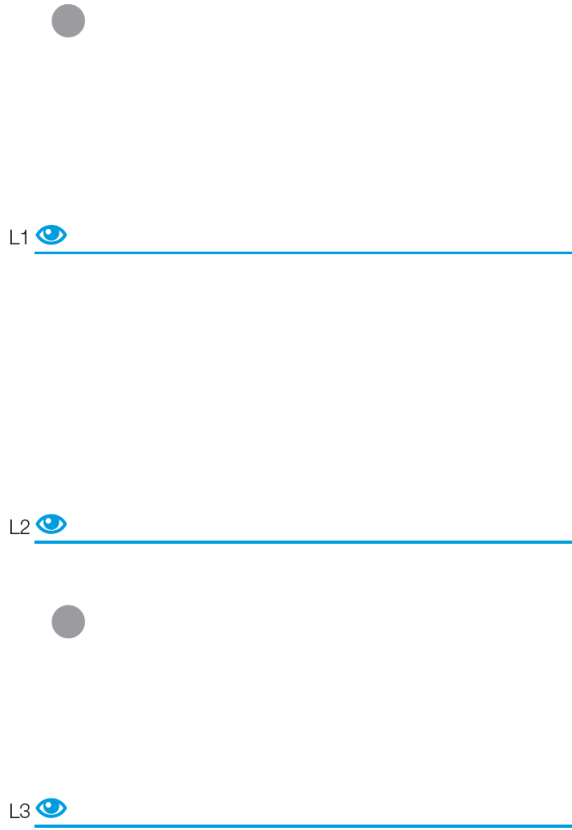




EJERCICIO PRÁCTICO No.6 Cubos en el Espacio

2 **Perspectiva**
con dos Puntos de Fuga

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a ubicar elipses en 2PF, sobre prismas ubicados en diferentes posiciones respecto a la Línea de Horizonte.



¡Haz diferentes posiciones en tu sketchbook y en tu tablet!

1. Como punto de partida te hemos dado 3 líneas de horizonte ubicadas en la hoja, las cuales llamamos L1, L2, L3.
2. Traza los Puntos de Fuga para cada esquema.
3. Traza las **aristas más cercanas primero**. En el ejercicio todos los prismas son del mismo tamaño y están a igual distancia de ti, así que las aristas tienen igual dimensión para todos los casos.
4. Traza las líneas de profundidad correspondientes hacia los Puntos de Fuga y cierra cada figura para conformar un cubo. **¡Hazlo a mano y en la tableta!**

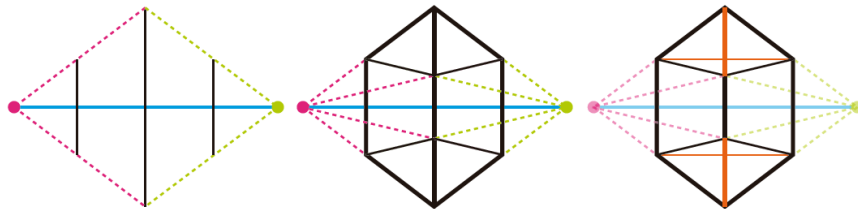
¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.



CONSTRUCCIÓN DE UN CILINDRO EN 2PF

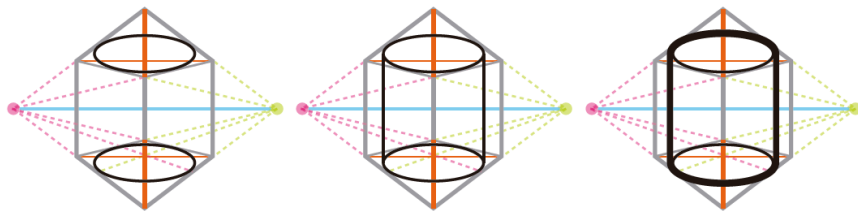
TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente una arista de un prisma rectangular y proyecta los extremos a los puntos de fuga con las proporciones que desees que tenga el que será tu cilindro.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas, las cuales segmentaremos por sus diagonales para ubicar las elipses que serán las BASES del CILINDRO.



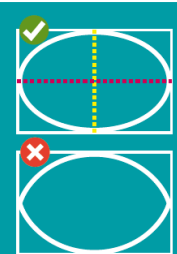
3. Construye en las BASES una elipse (Recuerda el Tutorial para construir Elipses en Perspectiva). Une los extremos del EJE MAYOR de la elipse inferior con líneas paralelas que intersectan los extremos del EJE MAYOR de la elipse superior.

4. Repasa los contornos del cilindro con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

Este procedimiento aplica para todas las ubicaciones del prisma respecto a la Línea de Horizonte.

¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CILINDRO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.



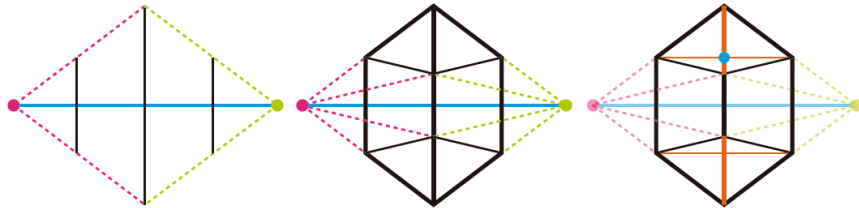
¡RECUERDA!
Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



CONSTRUCCIÓN DE UN CONO EN 2PF

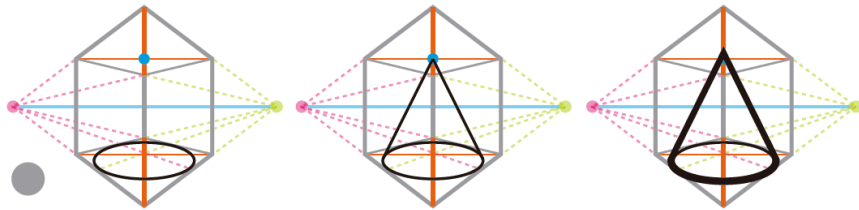
TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente una arista de un prisma rectangular y proyecta los extremos a los puntos de fuga con las proporciones que desees que tenga el que será tu cono.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas, las cuales segmentaremos por sus diagonales para ubicar la punta del CONO y su BASE.



3. Construye en la BASE una elipse. (Recuerda el Tutorial para construir Elipses en Perspectiva). Une los extremos del EJE MAYOR de la elipse inferior con líneas que convergen al VÉRTICE.

4. Repasa los contornos del cono con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

Este procedimiento aplica para todas las ubicaciones del prisma respecto a la Línea de Horizonte.

¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CUBO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.

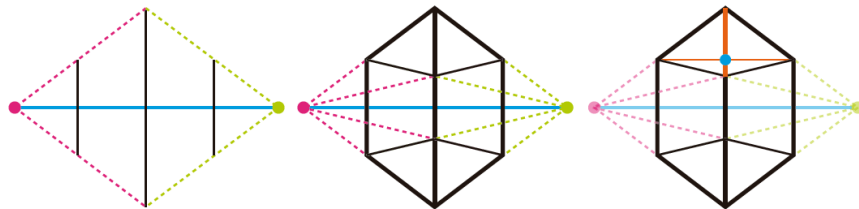
¡RECUERDA!
Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!

36

CONSTRUCCIÓN DE PIRÁMIDE CUADRADA EN 2PF

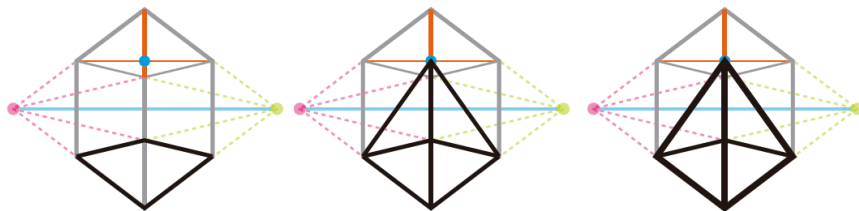
TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente una arista de un prisma rectangular y proyecta los extremos a los puntos de fuga con las proporciones que desees que tenga la que será tu pirámide cuadrada.

Para esta construcción dibuja las líneas "Invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas. Segmenta la cara superior en diagonales para ubicar la punta de la PIRÁMIDE CUADRADA y la cara inferior será su BASE.



3. Une los extremos de la base inferior con líneas que convergen al vértice en la cara superior.

4. Repasa los contornos del cilindro con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

Este procedimiento aplica para todas las ubicaciones del prisma respecto a la Línea de Horizonte.

¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CILINDRO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.

¡UTILIZA
TUS
AYUDAS!

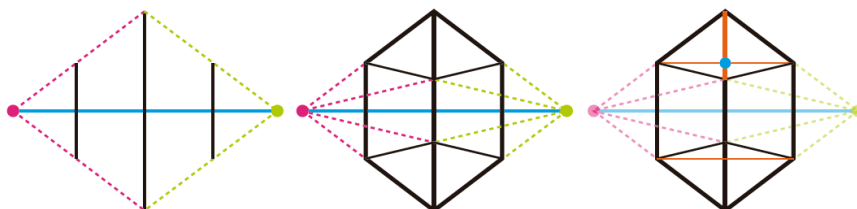


¡RECUERDA!

Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

CONSTRUCCIÓN DE PIRÁMIDE TRIANGULAR EN 2PF

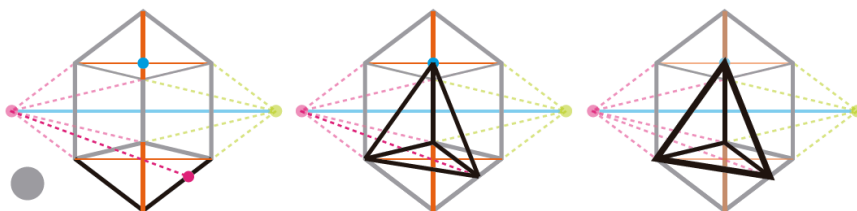
TUTORIAL PASO A PASO



1. Dibuja inicialmente una arista de un prisma rectangular y proyecta los extremos a los puntos de fuga con las proporciones que desees que tenga la que será tu pirámide triangular.

Para esta construcción dibuja las líneas "invisibles" u ocultas por otras caras de la figura.

2. Tendrás entonces dos bases cuadradas. Segmenta las caras en diagonales para ubicar la punta de la PIRÁMIDE TRIANGULAR y su BASE.



3. En la cara inferior traza una línea de profundidad desde el punto de fuga, pasando por la intersección de las diagonales, hasta el lateral derecho de la cara inferior. Une el punto resultante con los extremos de la base inferior y conecta al vértice para conformar la pirámide triangular.

4. Repasa los contornos del cilindro con tu marcador negro, para diferenciar las líneas de contorno de las líneas invisibles.

Este procedimiento aplica para todas las ubicaciones del prisma respecto a la Línea de Horizonte.



¡RECUERDA!

- Practicar en el Sketchbook cuantas veces requieras
- ¡El uso de marcadores de colores para trazar todos los tipos de líneas!
- ¡Usar el modelo del CILINDRO para guiar tu dibujo!
- El Tutorial Paso a Paso para construir Perspectiva 2PF y Elipses en Perspectiva.

¡RECUERDA!

Una elipse NUNCA tendrá esquinas con aristas o puntas.

¡UTILIZA TUS AYUDAS!



CASO PRÁCTICO



¿Te interesa el
Controversial tema
del Agua Embotellada?

Para conocer más
Ingresa a:



Desde hace varios años la industria del agua embotellada ha logrado que un producto gratuito no solo se venda en tiendas, sino también que sea un elemento que denote pureza, estilo de vida saludable, distinción y lujo. El diseño de las botellas es en buena parte responsable de este salto cualitativo en el consumo de este sector.

Es tan atractivo el negocio del agua embotellada resulta atractivo y rentable para diferentes compañías en el mundo, como es el caso de Coca-Cola que lanzó su propia marca de Agua Embotellada "Dasani". Para diferenciarse en el mercado, las compañías deben acudir a los diseñadores quienes buscan diferentes maneras de hacer el envase atractivo, rentable y sostenible ante la polémica que genera este producto.

DASANI está tomando medidas para reducir su impacto en el planeta con el empaque PlantBottle® que está hecho con hasta 30% de materiales a base de plantas.

<http://www.dasani.com/es/>

<http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/salud/produccion-de-agua-embotellada/16502951>

http://www.huffingtonpost.es/2015/04/09/etiqueta-agua-xyz5_n_7011420.html

CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 2PF mediante el ejercicio a realizar.



<https://permillekaab.wordpress.com/2011/06/>

¿Qué debo hacer?

La compañía Coca-Cola desea lanzar al mercado una línea de Agua con Aloe Vera que se llamará "Veraz" y ha solicitado tus servicios como Ingeniero de Diseño para la **creación de un nuevo envase plástico reciclable para envasar su nuevo producto.**

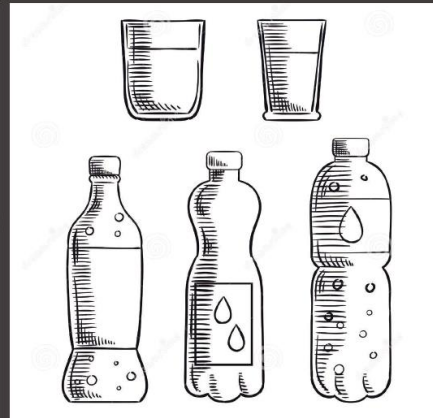
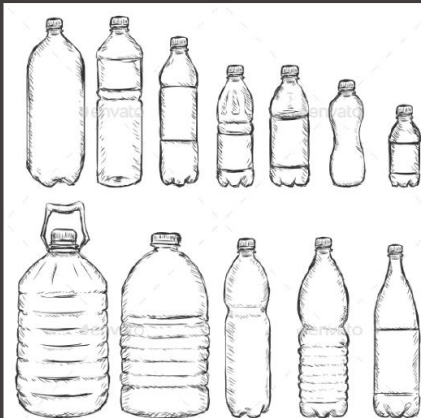
La empresa desea recibir 5 propuestas diferentes para elegir con la junta directiva. Las propuestas deberán entregarse en Perspectiva con dos puntos de fuga y cada propuesta deberá tener como **mínimo una tapa, un cuerpo, una base distintiva y una zona para la etiqueta.** Cada propuesta se presenta en una hoja individual.

Este ejercicio es **a mano alzada, así que usarás tu sketchbook.** ¡Desata tu creatividad y aplica todo lo que aprendiste sobre perspectiva en 2PF!



Algunos Ejemplos

¡Mira estas propuestas e inspírate para crear las tuyas!



<https://www.dreamstime.com/stock-illustration-soda-glasses-milneral-water-bottles-sketch-sweet-soft-drink-noa-carbonated-carbonated-plastic-two-icons-drink-image63035409>
https://graphicriver.net/item/vector-set-of-sketch-plastic-bottles/10163925?s_rank=25



Chocolate

**CHOCOLAT
FACTORY**

Chocolates
con diseño

Para conocer más
Ingresa a:



<http://www.el-carabobeno.com/parentesis/articulo/136914/chocolate-carabobeno-busca-firmas-para-celebrar-su-da-nacional>

Diseños Comestibles

El chocolate, más allá de ser un alimento muy extendido y apreciado, es también la materia prima mágica del diseñador y ha servido de inspiración para hacer esculturas, jugar y hacer diseños únicos y exclusivos de un alimento que lleva en su naturaleza la fiesta. Cada bombón de chocolate tiene un diseño y personalidad única.

<http://www.valor.es/amigosdelchocolate/tag/arte-y-chocolate/>
<http://www.chocozona.com/el-dise-no-en-el-chocolate>
<http://www.cvilletours.com/groups/>



CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 2PF mediante el ejercicio a realizar.



<https://peemillekaab.wordpress.com/2011/1/06/>

¿Qué debo hacer?

¡DATE UN GUSTO! Adquiere una caja de chocolates de diferentes formas, o adquiere diferentes chocolates. Observa sus formas, sus proporciones. Eso sí, antes de comerlo, ¡dibuja su geometría!

Un buen ejemplo de caja de Bombones de chocolate surtidos es la caja Garoto. Puedes conseguirla en tiendas y grandes superficies.

TRADICIÓN BRASILEÑA EN CHOCOLATES HACE MÁS DE 80 AÑOS. Garoto es una de las 10 fábricas de chocolates más grandes del mundo. Hoy cuenta con 70 diferentes bombones, entre los más conocidos están Baton, Talento y el bombón Serenata de Amor.

Identifica los diferentes volúmenes en cada bombón de chocolate, dibújalos en perspectiva de 2PF (Combina diferentes posiciones de los chocolates). Dibuja mínimo 6 chocolates diferentes.

Este ejercicio es **a mano alzada, así que usarás tu sketchbook**. ¡Desata tu creatividad y aplica todo lo que aprendiste sobre perspectiva en 2PF!



Algunos Ejemplos

¡Mira estos diseños para ayudarte a encontrar diferentes geometrías!



<http://www.istockphoto.com/vector/chocolate-icons-gm517776519-48946906>
<http://www.istockphoto.com/vector/chocolate-candy-icons-gm589444414-101242591>
<https://www.shutterstock.com/es/image-vector/chocolate-icons-382654195>
<https://www.garoto.com.br/>

42

BRAUN



¿Te interesa el icónico
diseño de BRAUN?

Para conocer más
Ingresa a:



UN DISEÑO MÁS SIMPLE, PERO MEJOR

La reconocida marca alemana de electrodomésticos y aparatos electrónicos BRAUN, ha sido profundamente influenciada en su dirección estilística por el diseñador Dieter Rams, quien trabajó allí la mayor parte de su vida como jefe de equipo de diseño y explica la aproximación al diseño de Braun mediante su famoso paradigma expresado por la frase en alemán: "Weniger, aber besser" que, interpretada al español, equivaldría a la frase "Menos, pero con mejor ejecución". Rams y su equipo diseñaron varios productos memorables de Braun y muchos de ellos han encontrado un sitio permanente en varios museos del mundo, incluyendo el MoMA de Nueva York.

<http://www.core77.com/posts/24950/a-history-of-braun-design-part-4-appliances-24950>

CASO PRÁCTICO

El objetivo de este caso práctico es demostrar la comprensión de la perspectiva en 2PF mediante el ejercicio a realizar.



www.cora77.com/posts/25149/a-history-of-braun-design-part-5-haircare-products

¿Qué debo hacer?

¡TU PROPIO PRODUCTO BRAUN!

Analiza el portafolio de Braun, verás que tiene diferentes segmentos: Medicina, Oficina, Higiene masculina y femenina, entre otros. Observa sus formas, sus proporciones y qué caracteriza su diseño.

En este ejercicio, la prestigiosa marca Braun te ha contactado para ser el próximo diseñador exclusivo de la nueva línea de sonido, una apuesta arriesgada y la nueva dirección que tomará la marca.

Ahora que sabes bien qué es lo que caracteriza el diseño de Braun, deberás diseñar dos productos para su nueva apuesta: un radio reloj para mesa de noche y un mini-parlante portátil.

Deberás construir las dos propuestas de diseño en DOS PUNTOS DE FUGA. Las harás primero a mano alzada y luego las llevarás también a la tableta Wacom.

Este ejercicio es **a mano alzada y también digital, así que usarás tu sketchbook y tableta Wacom.**

¡Desata tu creatividad y aplica todo lo que aprendiste sobre perspectiva en 2PF!



Ejemplo de diseño

¡Mira este diseño para inspirarte y diseñar tu propio producto Braun!



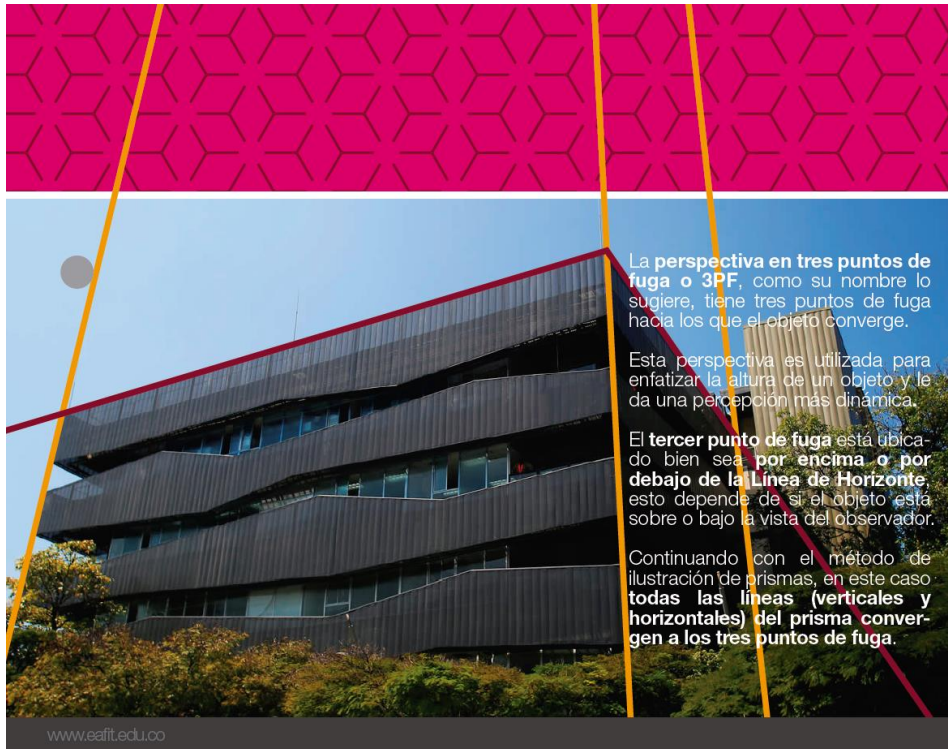
<https://trendland.com/camera-in-the-style-of-dieter-rams/braun-camera-kim-seongjin-2-2/>

La diseñadora Kim Seongjin tomó inspiración del diseñador Dieter Rams y su trabajo para la marca Braun, para diseñar este concepto de cámara. Es simple y con líneas típicas de un diseño limpio como el de Braun.



con tres

Perspectiva
con tres
Puntos de Fuga



La perspectiva en tres puntos de fuga o 3PF, como su nombre lo sugiere, tiene tres puntos de fuga hacia los que el objeto converge.

Esta perspectiva es utilizada para enfatizar la altura de un objeto y le da una percepción más dinámica.

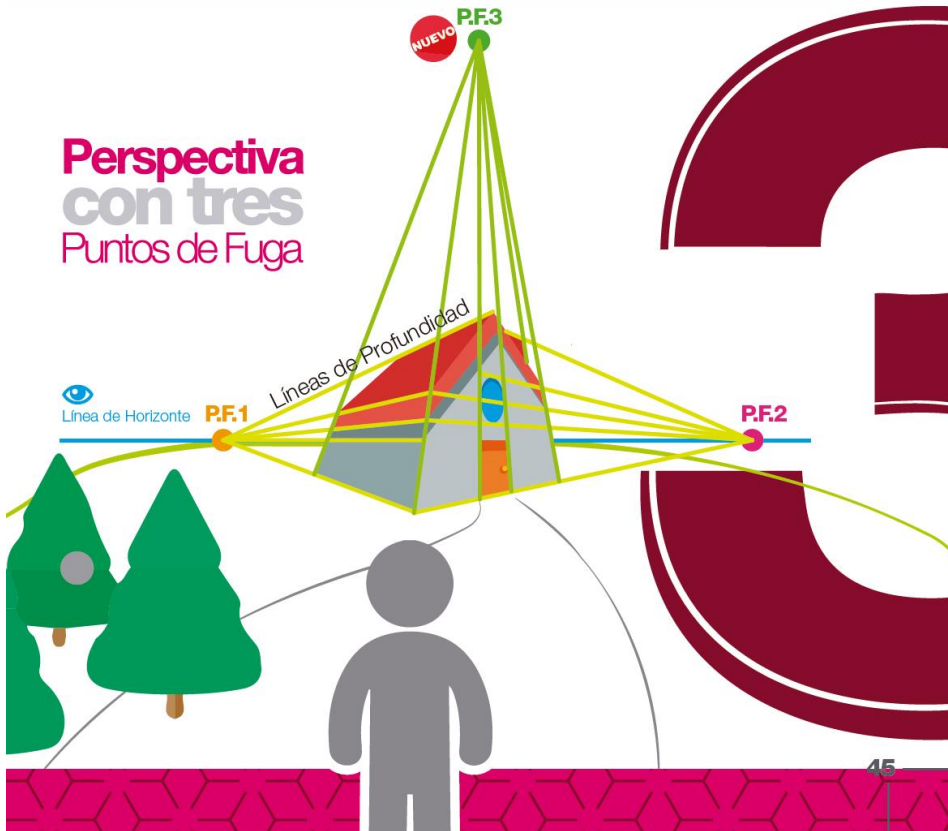
El tercer punto de fuga está ubicado bien sea por encima o por debajo de la Línea de Horizonte, esto depende de si el objeto está sobre o bajo la vista del observador.

Continuando con el método de ilustración de prismas, en este caso todas las líneas (verticales y horizontales) del prisma convergen a los tres puntos de fuga.

www.eafit.edu.co

- Existen TRES PUNTOS DE FUGA a los que se dirigen todas las líneas (verticales y horizontales) del objeto.
- Todas las líneas del objeto tienen convergencia. No existen líneas paralelas en la perspectiva 3PF.
- Estos puntos de fuga son ubicados a decisión del diseñador. Dos de estos Puntos de Fuga van ubicados en la Línea de Horizonte, y un tercer Punto de Fuga se ubica encima o debajo de la Línea de Horizonte.

Perspectiva con tres Puntos de Fuga



3 Perspectiva con tres Puntos de Fuga

PF.3



Vista Aerea

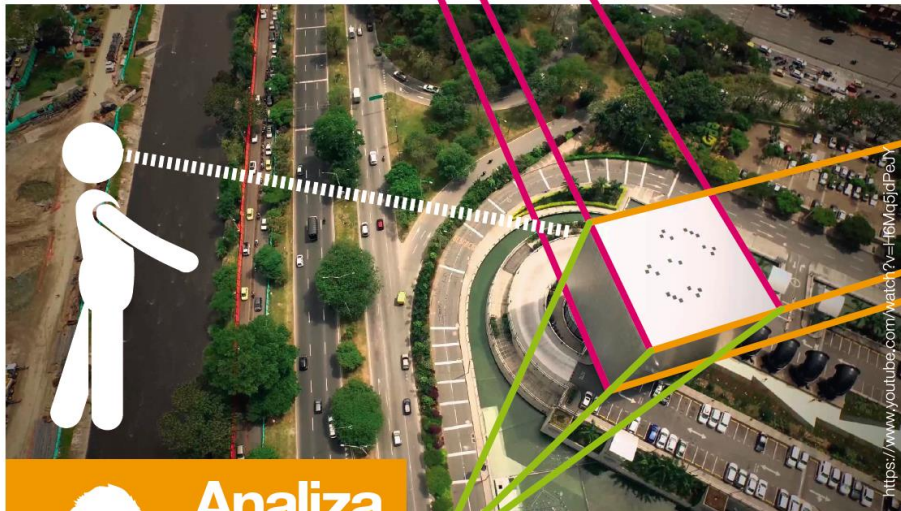
Edificio Inteligente EPM

El edificio Inteligente de EPM es un símbolo icónico en la ciudad de Medellín. Su atractivo consiste en su alto grado de automatización, su novedoso y funcional diseño arquitectónico y su auditorio que cuenta con la forma de gigantesco cubo.

Guía Todo Mapa Turista y Comercial. Recuperado el 18 de Febrero de 2017, de http://www.guiatodo.com.co/Sitio/medellin/edificio_inteligente_epm



<http://bitacoraeafit.blogspot.com.co/2010/09/disenar-metode-para-optimizar-cobro-de.html>



<https://www.youtube.com/watch?v=H6M65j0PeY>

PF.1 Fuera de la hoja

PF.2



Analiza con tu guía

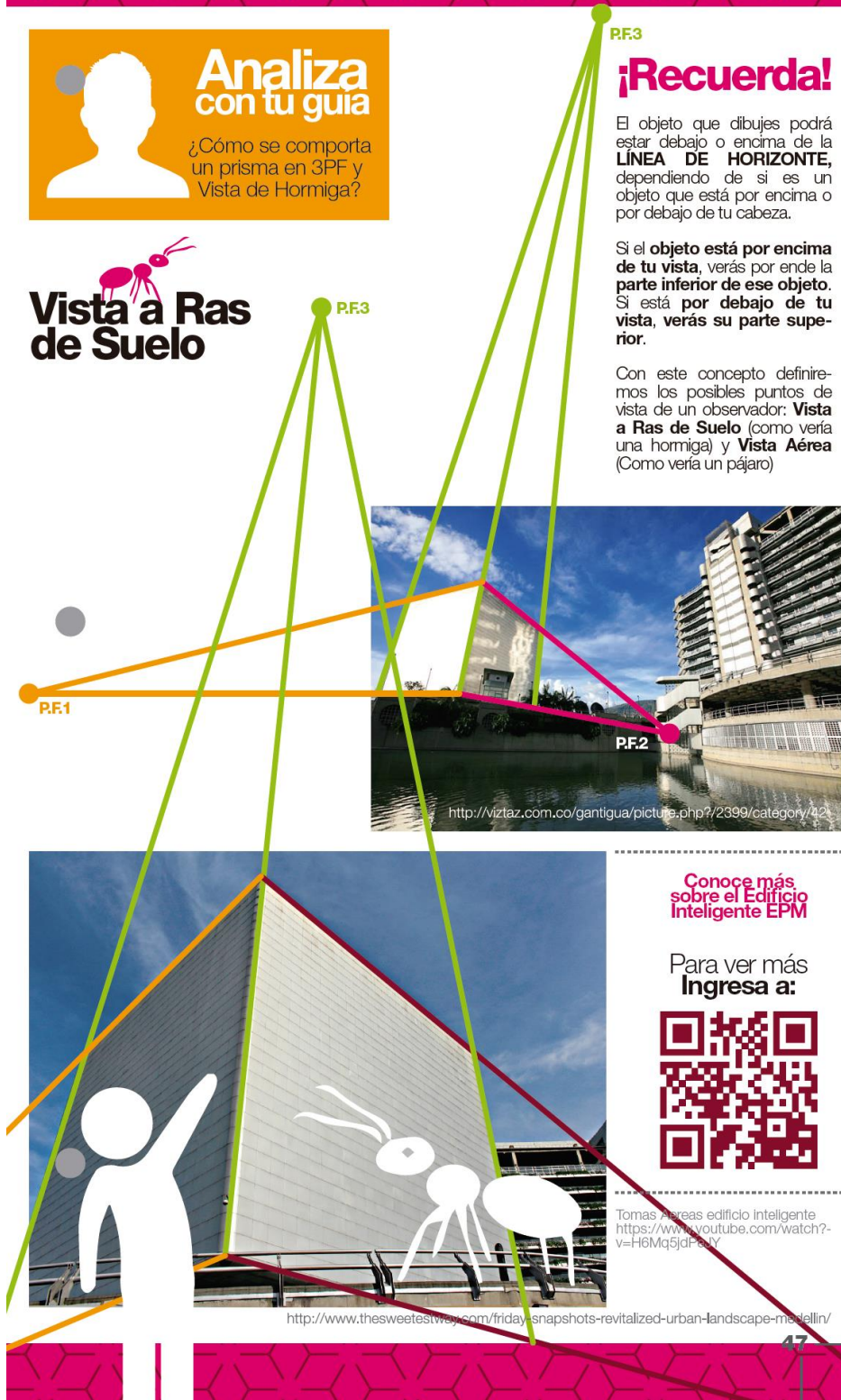
¿Cómo se comporta un prisma en 3PF y Vista de Pájaro?

3 Perspectiva con tres Puntos de Fuga

Analiza con tu guía

¿Cómo se comporta un prisma en 3PF y Vista de Hormiga?

Vista a Ras de Suelo

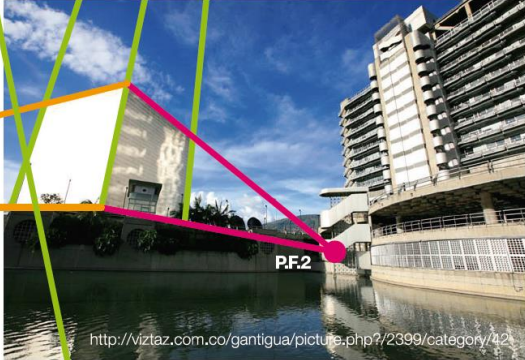


¡Recuerda!

El objeto que dibujes podrá estar debajo o encima de la **LÍNEA DE HORIZONTE**, dependiendo de si es un objeto que está por encima o por debajo de tu cabeza.

Si el **objeto está por encima de tu vista**, verás por ende la **parte inferior de ese objeto**. Si está **por debajo de tu vista**, verás su parte superior.

Con este concepto definiremos los posibles puntos de vista de un observador: **Vista a Ras de Suelo** (como vería una hormiga) y **Vista Aérea** (Como vería un pájaro)



Conoce más sobre el Edificio Inteligente EPM

Para ver más Ingresa a:



Tomas Aéreas edificio inteligente
<https://www.youtube.com/watch?v=H6Mq5jdP6yY>

<http://www.thesweetestway.com/friday-snapshots-revitalized-urban-landscape-medellin/>



TUTORIAL PASO A PASO (CONSTRUCCIÓN PERSPECTIVA 3PF CON EL GUÍA)

1
TOMA TU LAPICERO AZUL Y TU REGLA
TRAZA LA LÍNEA DE HORIZONTE



2
TOMA TUS LAPICEROS VERDE, FUCSIA Y NARANJA
TRAZA DOS PUNTOS DE FUGA



Y UNO MÁS QUE SERÁ
EL PUNTO DE FUGA 3



3

a.
TOMA TU LAPICERO NARANJA
Y TRAZA UNA LÍNEA
DESDE PF3

b.
TOMA TU LAPICERO NEGRO
Y TRAZA UNA
ARISTA

¡Esta arista tendrá
la altura del que será
tu prisma!

4

a.
TOMA TUS LAPICEROS
ROSADO Y VERDE
UNE CADA PUNTA DE
LA ARISTA A LOS
PUNTOS DE FUGA
PF1 Y PF2

b. TOMA TU LAPICERO NARANJA
y traza líneas
convergentes
desde PF3 que
interseccionen las
líneas convergentes
de PF1 Y PF2

5
TOMA TU LAPICERO NEGRO
TRAZA DOS LÍNEAS
QUE SERÁN LOS
CONTORNOS DEL PRISMA



✓ Las líneas NO son
verticales.

✓ La distancia entre la
arista central y las
líneas determina la
profundidad del
PRISMA.

6

TOMA TUS LAPICEROS
ROSADO Y VERDE
UNE CADA PUNTA
DE LAS LÍNEAS A LOS
PUNTOS DE FUGA
PF1 Y PF2

7
TOMA TU LAPICERO NEGRO
UNE LAS LÍNEAS A LA
ARISTA PARA FORMAR E
CONTORNO DEL PRISMA



¡VERIFICA QUE LA LÍNEA
RESULTANTE DE LAS
INTERSECCIONES TAMBIÉN
COINCIDA CON LA
CONVERGENTE A PF3!

8
TOMA TU MARCADOR SHARPIE
DELINEA LOS
CONTORNOS PARA
RESALTAR EL PRISMA



F23

48



3 Perspectiva con tres Puntos de Fuga

¡AHORA HAZLO TÚ! (Construye un prisma en perspectiva 2PF)

Dibujar líneas de proyección es esencial para construir la perspectiva, pero deberás estar muy concentrado, puesto que debes dibujar muchas líneas en un mismo espacio. Recuerda usar siempre marcadores de colores y ¡No borres!



Observa
AQUÍ el tutorial
paso a paso



¡RECUERDA LOS PASOS!

1. TRAZA LA LÍNEA DE HORIZONTE
2. TRAZA DOS PUNTOS DE FUGA SOBRE LA LÍNEA DE HORIZONTE Y UNO ENCIMA O DEBAJO DE LA MISMA.
3. DIBUJA UNA ARISTA ENTRE LOS DOS PUNTOS DE FUGA QUE SEA CONVERGENTE AL PUNTO DE FUGA FUERA DE LH.
4. UNE CADA PUNTA DE LA ARISTA CON LOS DOS PUNTOS DE FUGA
5. TRAZA LAS DEMÁS LÍNEAS QUE SERÁN LOS CONTORNOS DEL PRISMA.
6. SIGUE LAS LÍNEAS DE PROFUNDIDAD RESULTANTES PARA CERRAR EL PRISMA.
7. TRAZA UNA LÍNEA QUE UNE LAS INTERSECCIONES DE LAS LÍNEAS DE PROYECCIÓN. CIERRA EL PRISMA Y DELINEA LOS **CONTORNOS** CON MARCADOR.

¿QUÉ INSTRUMENTOS NECESITAS?



CASO PRÁCTICO



Foto Safari en Nueva York
Para conocer más
Ingresa a:



FOTO SAFARI

<http://www.nycgo.com/venues/new-york-city-photo-safari>

Esta tendencia en auge, consiste en un tour que puedes realizar en pequeños grupos o tú solo, para tomar series de fotografías que capturan diferentes ángulos de la ciudad. **¡Es la oportunidad ideal para perfeccionar habilidades y capturar increíbles paisajes!**

Es importante definir un tema específico para abordar en el foto Safari, así tendrás claridad en el objetivo y enfocarás todas tus tomas para cumplirlo.

<http://medialabamsterdam.com/toolkit/method-card/photo-safari/>
<https://innovationenglish.sites.ku.dk/metode/photo-safari/>



¿Qué harás?

Haz un Tour por tu Universidad, Sube a los edificios tan alto como puedas y toma fotografías en las que puedas evidenciar la convergencia de los laterales de los edificios hacia sus 3 puntos de fuga. **¡Puedes usar tu teléfono celular o cámara digital!**

Luego lleva tus fotografías a la Tableta y grafica las líneas convergentes para cada fotografía (máximo 5 fotos).

<http://www.provenancemag.com/lifestyle/paris-is-my-city-interview-with-photographer-alexandre-baudry/>



Pág. 1
Archivo Shutterstock
www.shutterstock.com



Pág. 3
Tomado de:
https://wallpaperscraft.com/download/clouds_sea_horizon_line_beams_2665538402400
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 6
Tomado de:
<http://taxis.com.co/pico-y-placa-taxis-medellin/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 7
Tomado de:
www.panoramio.com/photo/14369624
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 7
Tomado de:
www.colombia.com/turismo/sitios-turisticos/-medellin/atractivos-turisticos/sci466/78485/edificio-coltejer
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 8
Tomado de:
<http://medellin.conventionbureau.com/galerias/escaleras-electricas-en-la-comuna-13/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 9
Tomado de:
<http://www.archdaily.com/co/02-32/0511/primero-lugar-concurso-publico-internacional-de-ante-proyectos-parque-del-rio-en-la-ciudad-de-medellin>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 10
Tomado de:
<http://www.upstore.me/one-point-perspective-photography-landscape.html>
Recuperado et: 10/02/17



Pág. 16
Tomado de:
<https://gongogo.com/vi-rigoberto-uran-lo-importante-ahora-es-preparar-el-giro/>
Recuperado et: 12/02/17



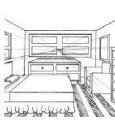
Pág. 17
Tomado de:
<http://milagrorestaurant.com.co/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 22
Tomado de:
<http://bitangra.com/blog/interior-design-the-5-rules-of-vintage-interior-design/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 23
Tomado de:
<http://bitangra.com/blog/interior-design-the-5-rules-of-vintage-interior-design/>
Recuperado et: 12/02/17



Pág. 23
Tomado de:
<http://www.mapohouse.com/drawing-interior-space-perspective-22475/drawing-interior-space-perspective-living-decor-ideas-apartment-at-drawing-interior-space-perspective>
Recuperado et: 12/02/17



Pág. 23
Tomado de:
<http://www.mschan-gart.com/architecture-home-work-one-point-perspective-room-drawing>
Recuperado et: 12/02/17



Pág. 23
Tomado de:
<https://www.asid.org/content/design-communication-i>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 24
Tomado de:
Catálogo IKEA
<http://www.ikea.com/us/en/catalog/>
Recuperado et: 15/02/2017



Pág. 25
Tomado de:
<http://keywordsuggest.org/gallery/269254.html>
Recuperado et: 12/02/2017



Pág. 39
Tomado de:
<https://www.dbsani.com/es/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 40
Tomado de:
<https://perillekaab.wordpress.com/2011/06/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 40
Tomado de:
https://graphicriver.net/item/vector-set-of-sketch-plastic-bottles/10163925?s_rank=25
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 40
Tomado de:
<https://www.dreamstime.com/stock-illustration-poda-glasses-metal-wallet-bottles-skech-sweet-soft-drink-non-carbonated-carbonated-plastic-two-caps-drink-image63035409>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 40
Tomado de:
<http://www.keyword-suggestions.com/d2f0ZlXgc3BsYX-No/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 41
Tomado de:
<http://www.el-carabobiano.com/paginas/sig-articulo-100914/-chocolate-zolano-buscafirmas-para-celebrar-su-80-aniversario>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 41
Tomado de:
<http://www.cvilletours.com/groups/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 42
Tomado de:
<https://perillekaab.wordpress.com/2011/06/>
Recuperado et: 20/08/16



Pág. 42
Tomado de
<http://www.istockphoto.com/vector/chocolate-icons-gm517776519-48946906>
<http://www.istockphoto.com/vector/chocolate-candy-icons-gm589444414-101242591>
<https://www.shutterstock.com/es/image-vector/chocolate-icons-382654195>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 43
Tomado de:
<http://www.core77.com/posts/25149/a-his-story-of-braun-design>
Recuperado el: 15/10/17



Pág. 44
Tomado de
<http://www.core77.com/posts/25149/a-his-story-of-braun-design-part-5-haircare-products-25149>
Recuperado el: 15/10/17



Pág. 44
Tomado de:
<https://trendland.com/camera-in-the-style-of-dietter-rams-braun-camera-kim-seo-pgjm-2/>
Recuperado el: 10/15/17



Pág. 45
Tomado de:
<https://www.eafit.edu.co>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 46
Tomado de
<https://www.youtube.com/watch?v=H6Mq5-jdFeY>
Recuperado el: 20/08/16



Pág. 46
Tomado de:
<http://bitacoraefit.blogspot.com/2010/09/diseño-para-optimizar-cbro-de.html>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 47
Tomado de
<http://vistas.com.co/gantigua/picture.php?/2399/category/42>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 47
Tomado de:
<http://www.thesweetestway.com/friday-snapshots-revitalized-urban-landscape-meditation>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 50
Tomado de
<http://www.provenancemag.com/lifestyle/paris-is-my-city-in-view-with-photographer-alexandre-baudry/>
Recuperado el: 20/02/17



Pág. 50
Tomado de
<http://www.nycgo.com/venues/new-york-city-photo-safari>
Recuperado el: 20/02/17



ANEXO AYUDAS A LA PERSPECTIVA

Tomado de:
https://www.youtube.com/watch?v=YlnBregCfY0&index=1&list=PLnoki3nBwmV5i1Kk4g7b_Y1NzWsvCGPUh
Recuperado el: 10/02/17

TUTORIALES CONSULTADOS

- https://www.youtube.com/watch?v=sO5-DV_6T8U
- https://www.youtube.com/watch?v=b_X7zMcBU
- <https://www.youtube.com/watch?v=nKLM3nK50cl>
- <https://www.youtube.com/watch?v=6eBXLpMxsw>
- https://www.youtube.com/watch?v=LrghLArOU_Q
- <https://www.youtube.com/watch?v=egamENwAXkO>
- <https://www.youtube.com/watch?v=X45ISO7cny0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=atzzLzUKYc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=AP0IBXP3Nuc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3wF35zY8Kc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8E8tkHFE9>
- <https://www.youtube.com/watch?v=DGY26w5iZA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=B5GAgOD01s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Nn9rJGkaQok>
- <https://www.youtube.com/watch?v=c1BpjsY1M8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=agkGUXLTHg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=0GYRlreYA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=XkGJ04Y-Fw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=msU34>
- https://www.youtube.com/watch?v=s_OkMhht9Q
- <https://www.youtube.com/user/scottrobertsondesign>
- <https://www.youtube.com/watch?v=KAgpBVDSvJE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YlnBregCfY0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=yD7gnZuPM6s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=5xpPQEs-E>
- <https://www.youtube.com/watch?v=9E28c3WcEME>
- <https://www.youtube.com/watch?v=5sLAPKegw>
- https://www.youtube.com/watch?v=Kessap_Fu10
- https://www.youtube.com/watch?v=kC07Gau_4
- https://www.youtube.com/watch?v=cJ_ZZgRH0SE
- <https://www.youtube.com/watch?v=N254m8xMWB>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3uEtdKv6Xo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=30MAswVNOk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=AzvwhU7Zz>
- <https://www.youtube.com/watch?v=50K9B47ec>
- <https://www.youtube.com/watch?v=2GpQmXcHOEU>
- https://www.youtube.com/watch?v=6Cl_pJUSQeM
- <https://www.youtube.com/watch?v=NoadzB03l>

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS CONSULTADOS

Perspective Drawing

Mark Way
Outline Press (Book Publishers) Limited,
London, 1989
ISBN: 84-282-0903-0
Barcelona, España
<http://documents.mx/documents/la-perspectiva-en-el-dibujo-mark-way.html>

Basic Sketching Techniques for the Industrial Designer

Thomas Valcke
https://issuu.com/leoh/h/docs/basic_sketching_by_thomas_valcke

How to Draw

Scott Robertson, Thomas Bertling
Publicado por Design Studio Press
(Diciembre 15, 2013)
ISBN-10: 1933492732
ISBN-13: 978-1933492735

La Perspectiva en el Dibujo

Parramon Ediciones, S.A.
Primera Edición: Septiembre de 2006
Barcelona España
ISBN: 84-342-2881-5
<https://issuu.com/parramon/docs/9788434228818>

Learning Curves

Klara Sjölen, Allan MacDonald
Publicado por Ljungbergs Tryckeri AB
ISBN-10: 9163389525
ISBN-13: 978-9163389528

Cómo Dibujar en Perspectiva

Jose Maria Parramon
<https://es.scribd.com/doc/152294238/Como-Dibujar-en-Perspectiva-por-Jose-Maria-Parramon>

Dibujo para Diseñadores Industriales

Parramon Ediciones, S.A.
Cuarta Edición (Enero 3, 2011)
ISBN-10: 8434227983
ISBN-13: 978-8434227989

Design Sketching

Klara Sjölen, Erik Olafsson
Publicado por KEOOS Design Books
Tercera Edición (2007)
ISBN-10: 9197680702
ISBN-13: 978-9197680707

Perspective Drawing Handbook

Joseph D'Amelio
Publicado por Dover Publications
Mineola, Nueva York
1992

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

- <http://blurosearkele.deviantart.com/art/Perspective-Basics-341807061>
- <http://shattered-earth.deviantart.com/art/The-BASICS-Perspective-244463251>
- <http://www.dibujarfacil.com/perspectiva1.html>
- <http://markniley.deviantart.com/art/Intro-to-Perspective-1-2-and-3-Point-284448942?q=gallery&markniley/188939&qs=4>
- <http://www.thisiscosial.com/2012/07/face-reality-as-it-is-anamorphic-typography-by-thomas-quinn/>
- <http://www.thisiscosial.com/2011/06/anamorphic-typography/>
- <http://themetapicture.com/incredible-art-that-can-only-be-viewed-from-one-angle/>
- <http://arqinipolis.com/perspectiva-2-puntos-de-luz/>
- <http://leamperspective.com/perspectiva/perspectiva-views/>
- <http://www.drawsh.com/2013/05/ellipse-part-2.html?ref=pi>
- <http://www.drawsh.com/2013/05/ellipse.html?ref=pi>
- <http://www.drawsh.com/search/label/Perspective>
- <http://www.drawinghowtodraw.com/stepbystepdrawinglessons/2014/01/drawing-circles-in-perspective-how-to-draw-circles-and-ellipses-in-correct-perspective>
- http://www.randolmienta.com/hp_2011/classroom/archives/winter_05/GD101_Drawing_Perspective.html

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

- <http://shattered-earth.deviantart.com/art/The-Basics-Point-Perspective-266473656>
- <http://www.instructables.com/id/How-to-Make-a-Two-Point-Perspective-Drawing/>
- <http://drawsketch.about.com/od/perspectivedrawing/tp/perspectivendax.htm>
- <http://www.xn--planetadiseo-khb.com/diseño-de-interiores/>
- <http://www.designbuildideas.eu/vintage-interior-design-the-nostalgic-style/>
- <http://tatiana.com/blog/interior-design/the-5-rules-of-vintage-interior-design/>
- <http://www.seiart.edu.co/contenidos/-15.html>
- <http://www.utadeo.edu.co/es/tadec-caribe/continuada/educacion-continuada/30581/diseño-de-interiores-practicas-de-espacio>
- <http://artediseñointeriores.blogspot.com.co/2009/05/definición-de-diseño-de-interiores-en.html>
- <http://decoracion.about.com/od/Comoconvertirseun diseñador/-/Que-Quilidas-Necesito-Para-Ser-Un-Diseñador-De-Interiores.htm>
- <https://newyorkcityphotosafari.com/>
- <http://medialabnsterdam.com/toolkit/method-card/photo-safari/>
- <http://www.nycgo.com/venues/new-york-city-photo-safari>
- <http://www.dessini.com/es/>
- http://www.unesco.org/water/news/newletter/153_es.shtml
- http://www.huffingtonpost.es/2015/04/09/bote-llave-agua-xz25_n_7011420.html
- <http://ser-reclamo.com/veh-branding-y-packaging-ecof-C39EB3gi-co-dell-agua-mineral>
- <http://mundosiempreas.blogspot.com.co/2006/06/garoto-o-puro-pezar-do-chocolate.html>
- <http://www.chocozona.com/el-diseño-en-el-chocolate>
- <http://www.chocolatefactory.com/bombones/>
- http://www.xocoe-bcn.com/Cast/index_cast.html

03

Ayudas a la Perspectiva

En esta sección encontrarás diferentes ayudas diseñadas para hacer del aprendizaje de la perspectiva una experiencia sensorial y divertida!



A. VOLUMENES PLEGABLES

Para armar y desarmar cuantas veces necesites ver las figuras!



B. USB

Con planillas para realizar ejercicios prácticos en tableta Wacom.



C. PLANO DEL CUADRO

Para enmarcar e identificar con facilidad la posición del objeto a dibujar.

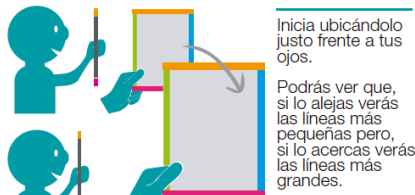
Plano del Cuadro

Definición: Es un plano imaginario que se encuentra siempre frente al observador, y a través del cual se ve el objeto.

¿Para qué sirve? Imagina que es el marco de una fotografía, el cuál te ayudará a enmarcar el objeto que dibujarás en la posición deseada. De esta forma será más claro identificar la posición del objeto y la forma en que lo visualizamos. Para este caso, imaginaremos el **Plano del Cuadro como una lámina de Vidrio Traslúcida**, la cual siempre ubicaremos de forma perpendicular a nuestra vista.

¿Cómo usarlo?

Toma el acetato que está incluido en tu carpeta de "Ayudas a la Perspectiva"



Inicia ubicándolo justo frente a tus ojos.
Podrás ver que, si lo alejas verás las líneas más pequeñas pero, si lo acercas verás las líneas más grandes.



Ahora inclina el **borde superior** hacia ti.
¡Observa cómo el **borde superior** es visiblemente más grande que el **borde inferior**!

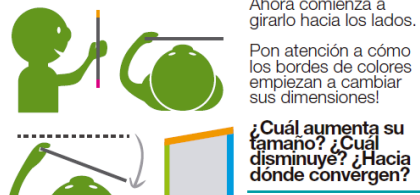


Y al ponerlo de forma horizontal, se pierden los dos bordes, hasta **formar una única línea**.

Es importante hacer este reconocimiento de bordes convergentes y divergentes a través del PLANO DEL CUADRO, para comprender que la perspectiva NO se trata sólo de construir líneas!

Estos tips que aprendiste con el PLANO DEL CUADRO te servirán para cualquier ocasión, así sabrás cómo deben converger o diverger las líneas en una perspectiva.

Ahora vuelve a ubicar el acetato de forma perpendicular a tu vista.



Ahora comienza a girarlo hacia los lados.
Pon atención a cómo los bordes de colores empiezan a cambiar sus dimensiones!

¿Cuál aumenta su tamaño? ¿Cuál disminuye? ¿Hacia dónde convergen?



Por último, crea un doblez en medio del acetato, dobla la hoja a 90° como indica la figura y observa cómo los bordes convergen y/o divergen de acuerdo a su posición.



https://www.youtube.com/watch?v=YinBreaCHY0&index=1&list=PLnoki3nBwmV5i1Kk4g7b_Y1NzWsvCGPUh

Spencer Nugent,

¡También usa esta ayuda para construir sus dibujos en perspectiva!

Diseñador de Producto de la Universidad de Brigham Young, con experiencia laboral en compañías como Tminus, Vivint Smart Home, Spacemonkey y General Motors.

Profesor de Dibujo en la Universidad de Brigham Young y dueño y fundador de páginas Web como: www.idsketching.com y www.sketch-a-day.com, dedicadas a explicar, socializar y compartir conocimientos sobre sketching y tonificación de productos.

Para acceder a este tutorial ingresa al código QR





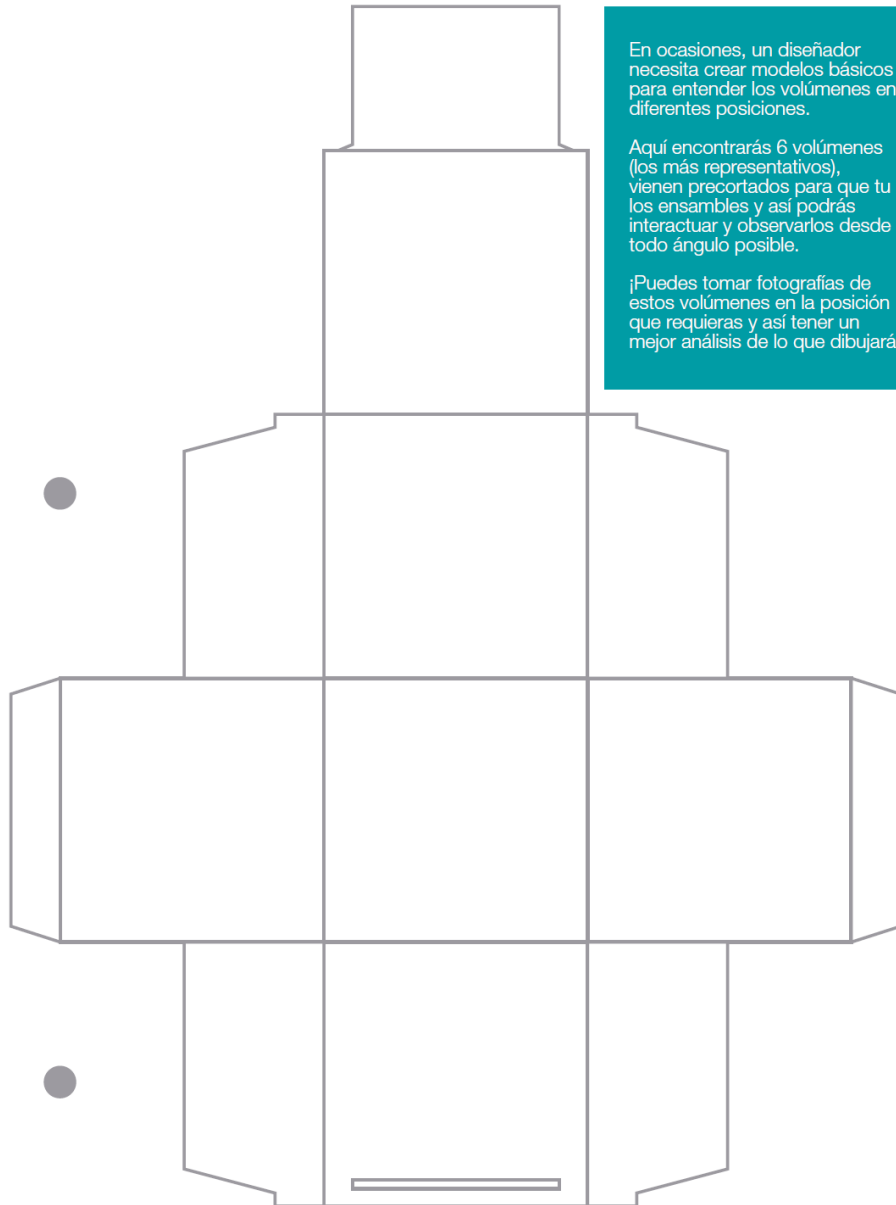
A. VOLÚMENES PLEGABLES

Cubo



● **Definición:** Es el volumen más importante de todos, ya que en esta geometría puedes inscribir la gran mayoría de objetos que nos rodean (Una mesa, una silla, etc.).

Está conformado por 6 caras de iguales dimensiones.



En ocasiones, un diseñador necesita crear modelos básicos para entender los volúmenes en diferentes posiciones.

Aquí encontrarás 6 volúmenes (los más representativos), vienen precortados para que tu los ensambles y así podrás interactuar y observarlos desde todo ángulo posible.

¡Puedes tomar fotografías de estos volúmenes en la posición que requieras y así tener un mejor análisis de lo que dibujarás!



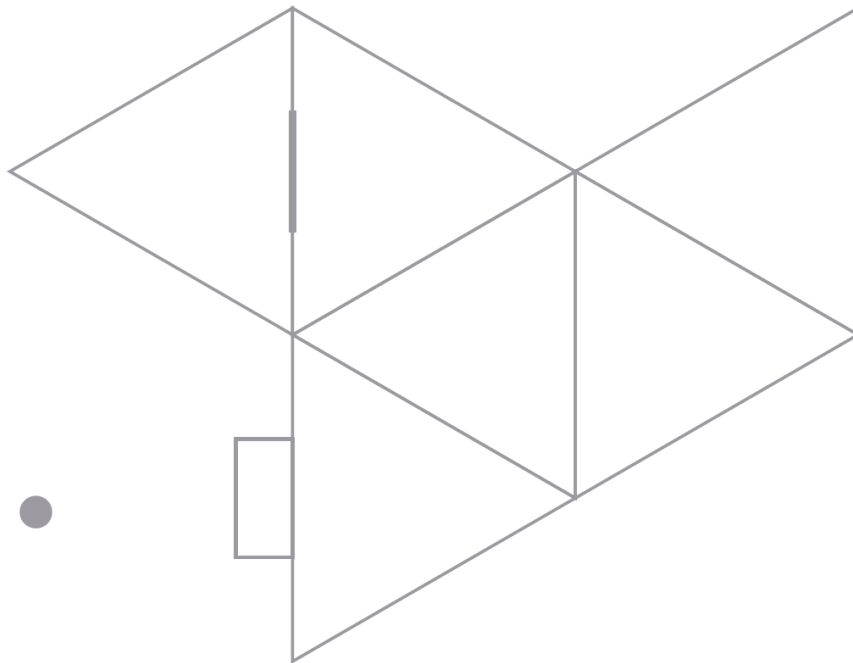
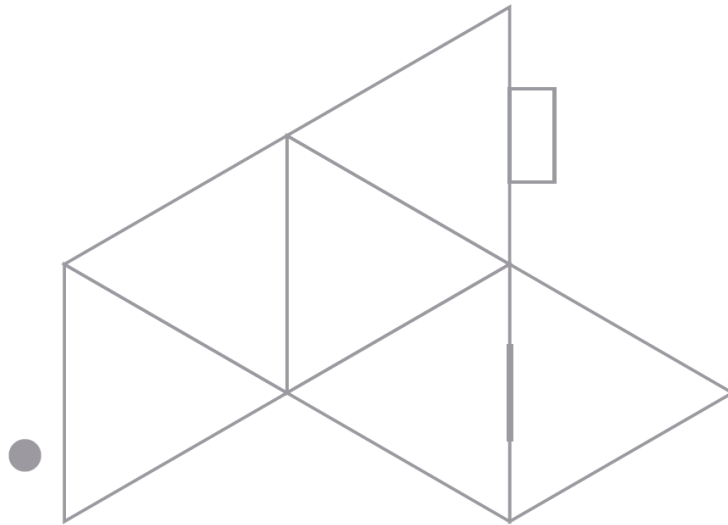


A. VOLUMENES PLEGABLES

Pirámide triangular



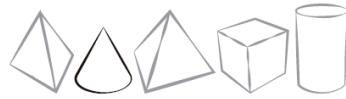
Definición: Es el volumen conformado por tres triángulos (que son sus laterales) y una base triangular.



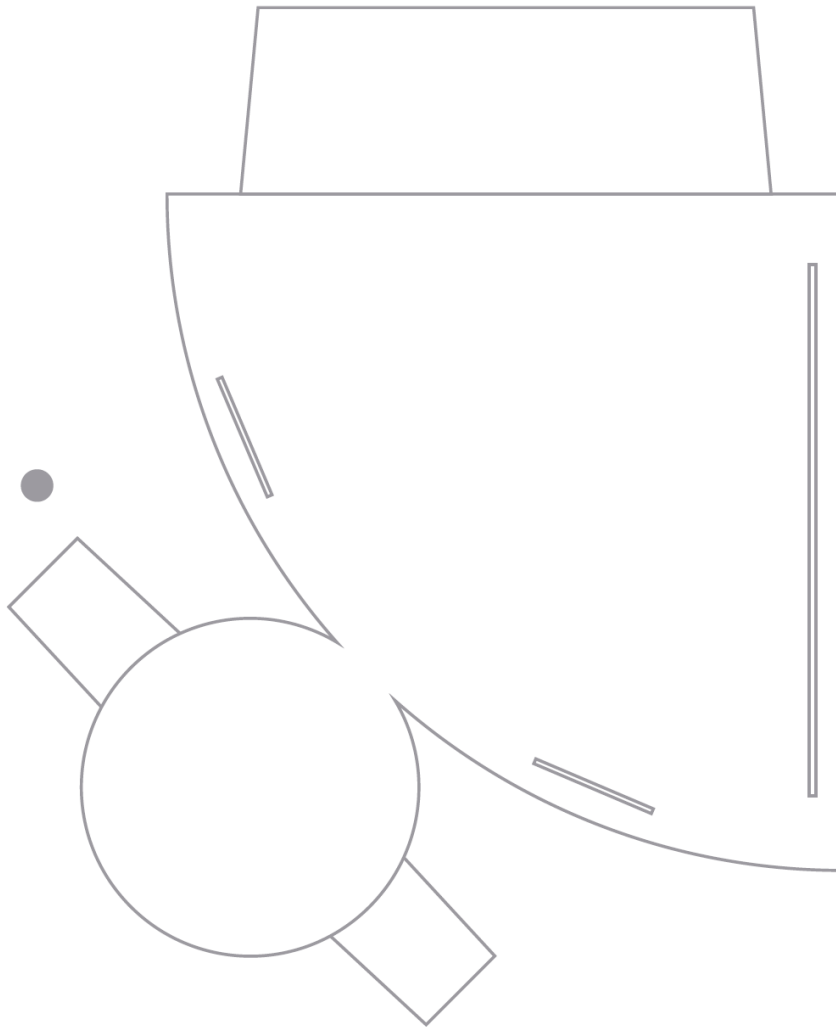


C. VOLUMENES PLEGABLES

Cono



● **Definición:** Es el volumen conformado por cuatro una superficie curvada que finaliza en un vértice y una base circular.



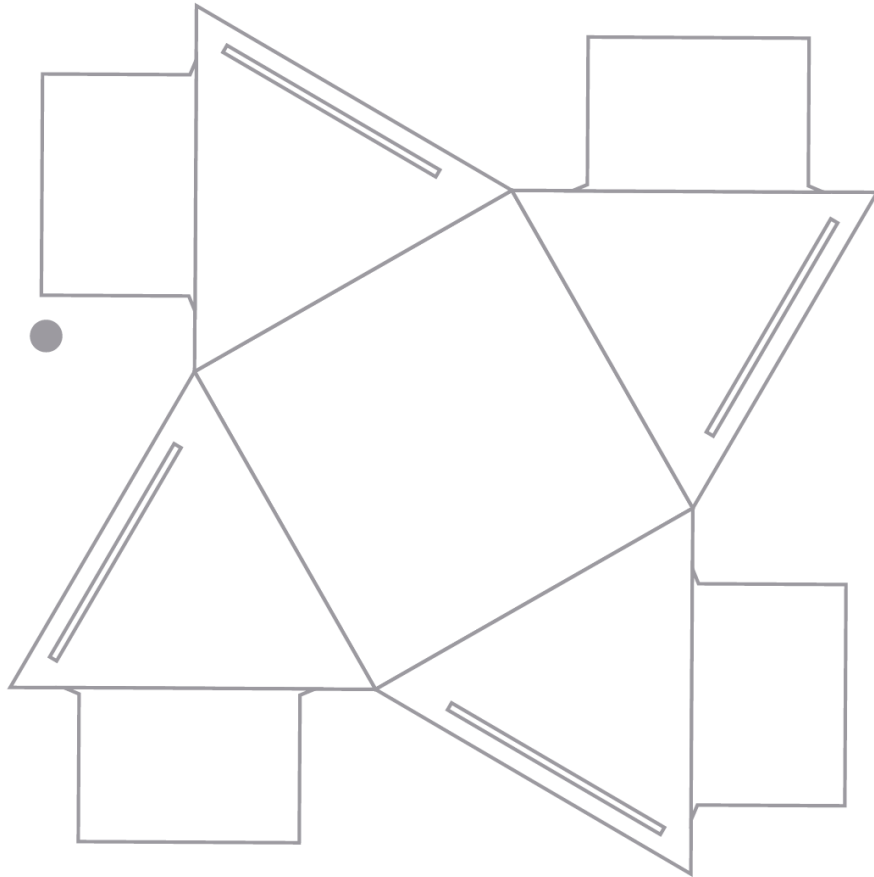


A. VOLUMENES PLEGABLES

Pirámide Cuadrada



Definición: Es el volumen conformado por cuatro triángulos (que son sus laterales) y una base cuadrada.





A. VOLUMENES PLEGABLES

Cilindro



- **Definición:** Es el volumen conformado por una sección circular (sus laterales) y dos bases circulares en cada extremo.

