

**METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LA
DESERCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PREGRADO SISTEMAS DE
INFORMACIÓN EN LA ASIGNATURA LÓGICA Y PROGRAMACIÓN DEL
INSTITUTO TECNOLOGICO METROPOLITANO.**

JAIME ORLANDO VÁSQUEZ ROJAS

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE INGENIERÍA**

2015

**METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LA DESERCIÓN DE
LOS ESTUDIANTES DEL PREGRADO SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA
ASIGNATURA LÓGICA Y PROGRAMACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO
METROPOLITANO.**

Jaime Orlando Vásquez Rojas

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Magister en Ingeniería.**

Asesora: Dra. CLAUDIA MARÍA ZEA RESTREPO

**MEDELLIN
UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE INGENIERÍA**

2015

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Medellín, Julio 27 de 2015

Dedicado a mis padres y a mi hijo por todo el amor.

AGRADECIMIENTOS

A Orula

A mi padrino Antonio Molano Ojuani Alakentu por la sabiduría y orientación para emprender el camino correcto.

A Sandra por toda la ayuda, el impulso, la fuerza y el amor.

A la Doctora Claudia Zea por su acompañamiento, conocimiento y experiencia.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CONTEXTO	5
2.1 Contexto Nacional	5
2.2 Contexto Internacional	5
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	11
4. ANTECEDENTES	15
5. MARCO DE REFERENCIA.....	23
5.1 Enseñanza de la Ingeniería	23
5.2 Enseñanza de la ciencia de la computación	25
5.3 Enseñanza de la Ciencia de la Información.....	28
5.4 Políticas de deserción.....	29
6. OBJETIVOS DEL PROYECTO	32
6.1 Objetivo General.....	32
6.2 Objetivos Específicos.....	32
7. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	33
8. CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES	36
8.1 Caracterización según SIGA.....	36
8.2 Caracterización de los estudiantes de la asignatura “Lógica de Programación”	41
9. FACTORES ASOCIADOS.....	48
10. METODOLOGÍA PROPUESTA PARA DETECCIÓN TEMPRANA DE LA DESERCIÓN EN LA ASIGNATURA“LÓGICA DE PROGRAMACIÓN”	52
10.1 Actividades a desarrollar antes y durante el semestre	53
10.2 Alertas para cada uno de los individuos	61
10.3 Diagramas de flujo.....	64
11. CONCLUSIONES	71
12. RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFIA.....	75

TABLAS

Tabla 1. Análisis encuesta de información personal y familiar.	42
Tabla 2. Análisis encuesta de información del colegio.	43
Tabla 3. Análisis encuesta de información en el primer semestre del ITM.	44
Tabla 4. Análisis Información cuando cursó la asignatura Lógica de Programación.	45
Tabla 5. Diagnóstico y tareas antes de iniciar semestre	54
Tabla 6. Diagnóstico y tareas en la primera semana de clase	55
Tabla 7. Diagnóstico y tareas en la quinta semana de clase.....	56
Tabla 8. Diagnóstico y tareas en la semana trece de clase	58
Tabla 9. Diagnóstico y tareas en la semana diecisiete.....	59

FIGURAS

Figura 1. Estado del arte de los determinantes de la deserción estudiantil.	20
Figura 2. Determinantes de la deserción de “Lógica de Programación”.	48
Figura 3. Diagrama alerta sobre perfil profesional	64
Figura 4. Diagrama alerta sobre estilos de aprendizaje	65
Figura 5. Diagrama alerta frente a encuesta de SIGA	66
Figura 6. Diagrama alerta nivel de matemáticas y comprensión lectora	67
Figura 7. Diagrama sobre nivel de motivación	68
Figura 8. Diagrama alerta a estudiantes con bajo rendimiento	69

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de caracterización de SIGA	81
Anexo 2. Encuesta de caracterización de estudiantes de Lógica	90

GLOSARIO

CARACTERIZACIÓN: La Real Academia define caracterizar como "determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás". (DRAE, 2012). Puede referirse a personajes, tipografías, páginas web, empresas, productos.

DESERCIÓN: Abandonar las obligaciones o los ideales. Abandonar las concurrencias que se solían frecuentar (DRAE, 2012).

DESERCIÓN ACADÉMICA: se refiere al hecho de que el número de alumnos matriculados en la universidad no siga la trayectoria normal de su carrera, bien sea por retirarse de ella o por demorar más tiempo del previsto en finalizarla, lo cual afecta el indicador correspondiente al tiempo de permanencia de un estudiante. (Meléndez, Surmay, R., 2007)

DIAGNÓSTICO: Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza. (DRAE, 2012)

ESTADÍSTICA: La estadística es una ciencia formal que estudia la recolección, análisis e interpretación de datos de una muestra representativa, ya sea para ayudar en la toma de decisiones o para explicar condiciones regulares o irregulares de algún fenómeno o estudio aplicado, de ocurrencia en forma aleatoria o condicional. (Epifanio, López, I. & Gregori, Huerta, P. 2009).

IES: Institución de Educación Superior. Son las entidades que cuentan, con arreglo a las normas legales, con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano. (Página oficial del MEN)

LÓGICA: Es la ciencia de las leyes y de las formas del pensamiento, que nos da normas para la investigación científica y nos suministra un criterio de verdad. (Fingermann, G. 1977)

MEN: Ministerio de Educación Nacional. Compete al Ministerio de Educación Nacional, entre otros objetivos, la operación del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior, la pertinencia de los programas, la evaluación permanente y sistemática, la eficiencia y transparencia de la gestión para facilitar la modernización de las instituciones de educación superior, implementar un modelo administrativo por resultados y la asignación de recursos con racionalidad de los mismos. (Página oficial del MEN)

METODOLOGÍA: Asunto propio de la Lógica, no estudia sólo la actividad intelectual, sino su relación con el fin a que ha de dirigirse (formación del conocimiento) y los medios según los cuales ha de ejercitarse (método). (Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano)

MINERÍA DE DATOS: Proceso de extraer conocimiento útil y comprensible, previamente desconocido, desde grandes cantidades de datos almacenados en distintos formatos. (Hernández, J., Ramírez, M.J., & Ferri, C. 2004)

MINERÍA DE DATOS EDUCATIVA: Es una disciplina relacionada con el desarrollo de métodos para extraer información útil a partir de los datos que se generan en los entornos educativos, y utilizar dichos métodos para mejorar el ambiente académico. (Romero, C., & Ventura, S. 2007)

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) agrupa a 34 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo.

Países miembros de la OCDE: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea, Dinamarca, España, Estados Unidos, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia, Suiza, Turquía (Página oficial de la OCDE)

PRUEBA DE ESCRITORIO: Método con el cual se verifica si un algoritmo cumple con la solución a un problema específico. No requiere ningún artefacto y se hace “a mano”.

SIA: Sistema de Información Académico del ITM. Contiene la información académica de la Institución. (Página oficial del ITM)

SIGA: Sistema de Intervención y Gestión Académica del ITM. (Página oficial del ITM).

SISTEMA DE INFORMACIÓN: Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. (Scott, G., & Cohen, D. 1997)

SNIES: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. Este sistema ha sido creado para responder a las necesidades de información de la educación superior en Colombia. En este sistema se recopila y organiza la información relevante sobre la educación superior que permite hacer planeación, monitoreo, evaluación, asesoría, inspección y vigilancia del sector. (Página oficial del MEN)

SPADIES: Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior. Consolida y ordena información que permite hacer seguimiento a las condiciones académicas y socioeconómicas de los estudiantes que han ingresado a la educación superior en el país (Página oficial del MEN).

RESUMEN

La deserción universitaria está supeditada al estudio de sus causas y factores que lo determinan, así como las acciones que se deben tomar para disminuirla (Salcedo Escarria, A., 2010). Es por esto que los diagnósticos realizados con las metodologías adecuadas que permitan predecir ésta con mayor efectividad, deben posibilitar la ejecución de planes de acción que permitan la consecución de recursos, evitar la superpoblación universitaria, impedir deficiencias docentes, invertir en bienestar estudiantil, becas, subsidios, entre otros, diseñar currículos adecuados e incluir la solución de otros problemas inherentes a la universidad que inciden directamente en la deserción.

El objetivo de este trabajo de grado consiste en investigar y proponer una metodología que permita identificar las causas y los factores por los cuales el estudiante de la asignatura “Lógica de Programación” no logra adquirir las competencias durante su periodo académico, poder alertarle de manera individual y sugerirle las acciones a tomar. Mediante un estudio de campo, se logra identificar las debilidades y fortalezas del estudiante que pierde y del estudiante que gana respectivamente la asignatura, logrando encontrar perfiles y proponer tareas con el fin de aumentar la retención académica. Se determina aplicar la metodología a la asignatura “Lógica de Programación” ya que es el pilar fundamental para el desarrollo de software, es una de las asignaturas con mayor deserción académica dentro de la tecnología de Sistemas de Información, se cuenta con más de 20 años de experiencia en el área, además, pertenece al segundo semestre y de acuerdo con el MEN (Ministerio de educación nacional), es en los dos primeros semestres donde hay mayor deserción universitaria en Colombia.

Como trabajo futuro se propone el desarrollo de un sistema de información para la implementación de la metodología propuesta, utilizando la Minería de datos educativa.

Palabras claves: Deserción académica, diagnóstico, metodología, sistema de información, minería de datos educativa.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las cifras del Ministerio de Educación Nacional MEN, el 53% de la deserción en las universidades del país se da en los dos primeros semestre de la carrera (MEN, 2009). La deserción universitaria afecta tanto al educando como a la institución, a la sociedad y a la economía. Para el educando, implica una condición de decepción que lo afecta emocionalmente ya que no se cumplen sus aspiraciones personales. Para la institución, implica sensibilidad política, baja eficiencia interna, larga duración de las carreras, bajas tasas de graduación, alto costo relativo del estudiante graduado. Para la sociedad, la dificultad de realización del individuo dentro de los sistemas de producción y de consumo. En lo económico, el costo que esto implica para la sostenibilidad del estudiante hasta graduarse. (Rojas, M., 2009).

Este proyecto propone una metodología para implementar un sistema de información de alerta temprana a los estudiantes de la asignatura “Lógica de Programación”, que consiste en obtener información del estudiante antes de iniciar el semestre, como: personal, familiar, socioeconómica, nivel de matemáticas y lengua materna. Además, identificar cuáles son las verdaderas dificultades que tienen los estudiantes durante el desarrollo de la asignatura (entre las cuales se evalúan aspectos particulares como son: la matemáticas básicas y la comprensión lectora como competencias básicas y también la elaboración de pruebas de escritorio) y disponer de la información necesaria para poder orientar adecuadamente a cada uno de los estudiantes de la mejor manera posible y con los recursos necesarios antes de que se genere la pérdida de la asignatura o la cancelación. El docente es el instructor más adecuado para informar y realizar seguimiento al estudiante, sobre las actividades recomendadas para mejorar su evolución durante el semestre.

En este trabajo de grado se consideran los factores y causas más relevantes de la deserción universitaria estudiadas desde el ámbito nacional por el Ministerio de

Educación Nacional MEN, el Servicio de Intervención y Gestión Académica (SIGA) del ITM y el estudio de campo realizado a los estudiantes en segundo semestre de la asignatura “Lógica de Programación”, la cual pertenece al Programa Sistemas de Información, dentro de la Facultad de Ingenierías.

Este trabajo pertenece al área de énfasis en Tecnologías en Educación enmarcado dentro de las estrategias de enseñanza de la Ingeniería considerando como herramienta apropiada la minería de datos, la cual permite obtener conocimiento desde el tratamiento de grandes volúmenes de información con una colección de métodos estadísticos y la inteligencia artificial para identificar patrones interesantes. (Hernández, J., Ramírez, M.J. & Ferri, C., 2004)

Mediante la minería de datos educativa se identifican patrones de comportamiento de las variables que tienen un impacto en la retención estudiantil universitaria y se utilizan técnicas predictivas a partir de resultados conocidos que se encuentran en diferentes datos. (Qasem A. Al-Radaideh, Emad M. Al-Shawakfa, and Mustafa I. Al-Najjar, 2006).

Es importante además tener en cuenta que el problema de la deserción no se puede observar sólo desde los ámbitos socio-económicos, o de aprendizaje, dado que la complejidad de la misma hace que tratar de combatirla sea una de las tareas más arduas que pueda tener cualquier institución educativa de educación superior. La Metodología propuesta, luego de comprobar sus fortalezas y debilidades, se puede llevar a otras asignaturas del mismo programa o de otro hasta cubrir la totalidad de los programas del ITM, ajustándola de acuerdo a variables particulares de cada asignatura.

2. CONTEXTO

2.1 Contexto Nacional

De acuerdo con las cifras del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2009), en los últimos años la cobertura de la educación superior presenta un significativo aumento pasando de 24.4% en 2003 a 34,1%³ en 2008, superando el promedio latinoamericano. Pese a este incremento, la deserción acumulada a octavo y a décimo semestre, revela que el área de Ingeniería, Arquitectura y afines, presenta las mayores tasas de deserción con niveles del 50%.

En el “Encuentro Internacional” sobre Deserción en la Educación Superior, se divulgaron 33 experiencias significativas para mitigar o prevenir el fenómeno de la deserción estudiantil. Esto surge desde la invitación que hace el Ministerio de Educación Nacional MEN bajo el marco del Plan de Desarrollo Educativo 2003-2006, a las instituciones de educación superior para que cuenten aquellas prácticas que están implementando. Esto conlleva, en el 2005, a crear el Sistema de Prevención de la Deserción en la Educación Superior (SPADIES) (MEN, 2010).

Según el boletín N°20 del 20 de abril de 2012 del Ministerio de Educación Nacional MEN, para el año 2011 la deserción en Colombia a nivel técnico y tecnológico alcanza niveles preocupantes del 54.6% y 54.7%, respectivamente.

2.2 Contexto Internacional

El promedio para los países de la **OCDE** (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) para todas las carreras universitarias es aproximadamente del 30%, con valores informados que van entre un 10% a un 50% aproximadamente. En los Estados Unidos se presenta un porcentaje del 39% de deserción promedio luego de 6 años de estudios en carreras de 4 años.

En el 2010 se recibieron 25 ingenieros de la generación 2004, habiendo en el 2010, 565 estudiantes activos, se encuentran cifras de ese orden en otros años. Para la región, la tasa de titulación “en tiempo normal” para Ingeniería en

promedio es del 14,2%, variando según los países entre 2,9 y 43%. Para los Estados Unidos el porcentaje de estudiantes que egresan de las universidades luego de 6 años de estudios (dos más que lo establecido en los planes de estudios, que son de 4 años) es de 54,1% en promedio, esta cifra incluye un 12,1% que cambiaron de institución. El 65,6% de los estudiantes a tiempo completo egresa en 6 años en la institución en que ingresaron, más un 10,6% lo hace cambiando de institución. Las cifras caen significativamente para los estudiantes a tiempo parcial, solamente el 17,5% de estos estudiantes egresa en 6 años en su institución, con un 3,1% en otra institución. Estos datos apuntan a señalar la influencia del trabajo en la tasa de graduación, al menos en Estados Unidos.

El problema de la deserción, alargamiento de los estudios, y deficiencias en la formación al ingreso es universal y objeto de preocupación y estudios en muchos países. (H. E., 2014).

En **Australia**, a nivel nacional, el Instituto de Ciencias de la Educación establece que el 58% de todos los estudiantes que ingresan no completa su título universitario antes de 6 años.

En carreras distintas a las áreas de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, las mujeres tienen más probabilidades de completar un grado que los hombres. En los programas de ingeniería, sin embargo, la tasa de deserción de las mujeres es mucho más alta.

La mayor parte de las mujeres que abandonan las Ingenierías, ingresan a otros programas de grado en lugar de dejar la educación superior.

Las mujeres también están dejando la Ingeniería como un estudio post carrera, debido a la desigualdad en la remuneración percibida.

En general, las tasas de deserción de ingeniería son un poco más altas que otros programas de grado y es más difícil adquirir un título de ingeniería en cuatro años, incluso para estudiantes excelentes.

Las tasas de abandono de las carreras de Ingeniería dependen en gran medida de la participación del estudiante hacia las matemáticas. La incapacidad para manejar la exigencia en cálculo, estadística o álgebra lineal es la causa académica líder. Debido a esto, los programas más prestigiosos de ingeniería, como el MIT, Caltech y la Universidad de Berkeley, tienden a tener tasas de abandono inferiores.

Aspectos psicológicos son también causas de deserción. Para muchos estudiantes en programas de ingeniería, esta es la primera vez que han sido desafiados seriamente alguna vez académicamente. Reprobar un examen, o una asignatura para tener que verla por segunda vez, puede ser un duro golpe para su autoestima académica, y tener que pensar en su vocación profesional.

Si bien, la norma estándar para una carrera en la universidad es que cada hora de clase se traducirá en dos horas de trabajo independiente, la relación de los programas de grado de ingeniería es más cerca de cuatro a uno. (Murray, M., L., 2013)

En **México**, la deserción de los estudiantes universitarios de ingeniería ha pasado a ser una gran preocupación en las instituciones de educación. Estos problemas impactan en los indicadores de egreso y en el incremento de los recursos empleados en los estudiantes que no culminan las carreras de ingeniería. La Facultad de Ingeniería campus Mexicali no está exenta de la problemática del alto índice de deserción que experimenta actualmente muchas instituciones de educación superior en el área de ingeniería y que se estima en un 60 %.

Según los datos estadísticos a nivel general, las ingenierías registran la tasa de retraso más alta y también de abandono (40%). (Ocampo Díaz, J. de D., Martínez Romero, A. 2010)

En **Chile**, de acuerdo a estimaciones basadas en estadísticas nacionales, la tasa de deserción global de pregrado, evaluada para el año 2004, es cercana al 53,7%. Las áreas del conocimiento más críticas son Humanidades y Derecho con cifras

del orden de 80% de deserción, y las más eficientes son las áreas de Educación y Salud con un 37% y un 27%, respectivamente. Por género, las mujeres poseen una tasa de deserción promedio más baja que los varones de 43% y 50%, respectivamente (González, 2005). Particularmente, González (2005) basado en el seguimiento de desertores de cuatro universidades, mostró que la tasa de deserción en Ingeniería es de alrededor de un 26%. Sin embargo, este valor puede ser mayor en otras universidades. (Díaz, C., J. 2009)

En **Ecuador**, en un estudio sobre la tasa de repitencia por materias con segunda matrícula, se revela que Algebra lineal es la materia que se presenta con mayor periodicidad de repitencia, las estudiantes de género femenino alcanzan el 97.2% de repitencia en esta materia, mientras que los estudiantes de género masculino el 88,9% seguido de Análisis II, Ecuaciones Diferenciales, Probabilidades y Estadística, con el 52,8%, 52,8% y 47,2% respectivamente y son de género femenino. Según las entrevistas realizadas a los estudiantes y señores profesores las materias que se relacionan con la matemática siempre presentan mayor grado de dificultad, por ende mayor frecuencia de estudiantes repetidores.

Del total de entrevistados 91,47% y 95,79% de la Facultad de Ciencias Psicológicas e Informática afirmaron ser dependientes de sus padres económicamente.

El 72% y el 81,80% de los estudiantes de Ciencias Psicológicas y de Informática correspondientemente, dijeron no tener computador y muy independientemente de tener computador no tenían acceso a internet el 9,8% y el 9.7% de los ex estudiantes entrevistados.

La formación académica del jefe del hogar en la que del total de desertores, el 72,45% de la Facultad de Ciencias Psicológicas y el 73,65% de la Carrera de Informática, indicó que el nivel académico del jefe del hogar es bachiller, el 14,87% y el 11,63% respondió que el jefe del hogar tiene Universidad Incompleta

El 89,88% y el 91,33 de los entrevistados de la Facultad de Ciencias Psicológicas y la Carrera de Informática, afirmó que el tipo de colegio en el que terminó la educación secundaria fue de Institución Fiscal (pública).

El 72,22% de ex estudiantes entrevistados de la Facultad de Ciencias Psicológicas, y el 83,12% de la Carrera de Informática, comentaron que la relación con los profesores era regular.

Al pedir que califiquen su rendimiento académico el 6,85% de Psicología y el 9,47% de Informática, dijeron que el rendimiento académico fue muy buena, pero aseguraron que la deserción fue por motivos personales, el 15,20% y el 14,41% manifestó que era bueno, pero que no tenía los suficientes referentes académicos para de esta manera tener la aptitud de profundizar los conocimientos impartidos por los maestros, el 77,95% y el 76,12% respectivamente expresó que su rendimiento fue regular.

La principal causa de deserción para los estudiantes de la Carrera de Informática y de la Facultad de Ciencias Psicológicas es carga académica excesiva con un 3,54% y 22,19% respectivamente.

La segunda causa de deserción es bajo rendimiento académico con un 19,78 y 17,89 tanto de la Facultad de Ciencias Psicológicas e Ingeniería Informática respectivamente

La tercera causa de deserción es deficiente relación con los profesores tomando extractos de las entrevistas realizadas se corrobora los índices en el que un ex estudiante de informática manifiesta “los profesores dictan su materia como si los estudiantes fuéramos solo receptores de conocimiento sin equivocación, y no permiten que emitamos nuestros propios criterios peor aún compartir ideas”. (Hinojosa Naranjo, S., E., & Zambrano Montufar, H., R., 2012)

En **Venezuela**, en un estudio de deserción de programas a distancia, se entrevistó a un total de 54 desertores de las Carreras que, bajo la modalidad de estudios a

distancia, oferta la UNA-Venezuela en las áreas de Educación, Administración y Contaduría, Ingeniería y Matemática:

25 de sexo masculino, con edad cronológica promedio de 45 años y 29 de sexo femenino, con una edad cronológica promedio de 46 años. Para el momento en que se realizaron las entrevistas, de manera individual, el grupo de informantes tenía entre 8 y 12 años de haber abandonado sus estudios en esta Universidad. La totalidad de los informantes manifestó, que luego de haber desertado de la UNA, no había continuado estudios en otras instituciones universitarias; el 86% de ellos señaló que, definitivamente, no pensaba retomar sus estudios y el 14% restante expresó que tal vez lo haría en otra ocasión.

Para la fecha en que los entrevistados tomaron la decisión de abandonar sus estudios, el 41% no había aprobado el Curso Introdutorio; 46%, había aprobado algunas de las materias del primer semestre; 5% había aprobado algunas materias del segundo semestre y el 8% restante, indicó tener aprobadas algunas materias del tercer semestre. Las distribuciones por Carreras cursadas en la UNA y años como desertores de esta Institución, del total de informantes de sexo masculino y femenino consultados para esta investigación. (Leal Ortiz, N., 2012)

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

EL INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO – ITM, de Medellín, es una Institución Universitaria de carácter público y del orden municipal, que ofrece el servicio de educación superior para la formación integral del talento humano, cuenta con cuatro facultades entre ellas se encuentra la Facultad de Ingenierías, en la cual se encuentra el Departamento de Sistemas de Información.

El Departamento de Sistemas de Información cuenta con una oferta de un programa académico con dos ciclos, la tecnología de sistemas de información como ciclo propedéutico y la ingeniería de sistemas como ciclo complementario.

Uno de los perfiles profesionales del tecnólogo en sistemas de información es:

Desarrollador de software: Persona capaz de participar en un grupo de investigación y desarrollo de sistemas informáticos, asumiendo la función de diseñador y desarrollador del componente computacional, de común acuerdo con los demás miembros del grupo (Página Web Institucional - ITM).

La lógica, entendida como el sentido común que tienen los seres humanos y con la cual nos hace únicos e independientes en las acciones, permite realizar tareas de la vida cotidiana, para ejecutar labores y tomar decisiones. La lógica de programación permite elaborar una cantidad finita de instrucciones precisas para solucionar un problema específico de información por medio de una gramática y una sintaxis específica, a lo que se llama algoritmo.

Es para el constructor de una casa el plano, como para el desarrollador de software el algoritmo. Mediante un lenguaje de programación, el desarrollador de software transcribe el algoritmo adecuadamente, de tal forma que el computador lo entienda y pueda ejecutar las especificaciones exactas expresadas por el usuario que requiere el software.

La tecnología en sistemas de información contiene en su segundo semestre una asignatura llamada “Lógica de Programación”, con un promedio semestral de

setecientos estudiantes, tiene una intensidad de cuatro horas semanales presenciales, ocho horas de trabajo de tiempo independiente, que a su vez va apoyado por los docentes de tiempo completo en asesorías y talleres. Dicha asignatura se complementa en su parte práctica y como correquisito con “Laboratorio de Lógica de Programación” con una intensidad de dos horas semanales y cuatro horas de trabajo independiente.

Para que el estudiante desarrolle de manera precisa y adecuada los algoritmos, requiere de competencias y habilidades básicas como son las matemáticas y la comprensión lectora. La matemática, ya que utiliza con rigor reglas de deducción, considera objetos definidos como por ejemplo los sistemas numéricos, define leyes que relacionan los objetos de los cuales se definen nuevas proposiciones y nuevos objetos permitiendo evitar la arbitrariedad. La comprensión lectora, para comprender de manera exacta el problema a solucionar. Además de la falta de estas competencias académicas, existen causas familiares, sociales, laborales, institucionales y financieras que permiten la deserción de la asignatura “Lógica de Programación”.

El programa de Tecnología de Sistemas de Información cuenta con 55 docentes, de los cuales 10 son de carrera, 12 ocasionales y 33 de cátedra, con una experiencia mínima en la empresa privada de dos años. Los docentes tanto de carrera como ocasionales, tienen un promedio de vinculación con la institución de 5 años y tienen una carga semanal de 40 horas, las cuales son dedicadas a dictar clase, asesorías y talleres, investigación y labores administrativas. Los docentes de cátedra, tienen una dedicación semanal de máximo 18 horas y mínimo de 12. Los perfiles profesionales de todos los docentes, son como mínimo especialistas para los de cátedra y magister y doctores para los docentes de tiempo completo (docentes de carrera y docentes ocasionales).

Para evaluar el desempeño del docente, los estudiantes mediante la página institucional realizan su evaluación en la semana 10 y 16 del periodo académico, además, los docentes de tiempo completo deben desarrollar un plan de trabajo

semestral el cual es elaborado, supervisado y calificado por el jefe del departamento de sistemas.

Para el desarrollo de La asignatura “Lógica de Programación, el estudiante cuenta con una planta docente y unos recursos físicos como son: docente coordinador, docentes de tiempo completo y docentes de cátedra para el desarrollo curricular, asesorías y talleres, aulas de clase con equipo de cómputo, video proyector y tablero B-Learning, salas de cómputo con software de ofimática y lenguajes de programación, software para el desarrollo de algoritmos PseudoSoft, página web de la asignatura, biblioteca, bases de datos virtuales, Departamento de Bienestar con profesionales en el área de la salud, Sistema de Intervención y Gestión Académica SIGA con profesionales en las áreas de matemáticas, lengua materna e inglés.

A pesar de contar con los recursos mencionados, según el Sistema de Información Académico del ITM SIA, el porcentaje de estudiantes que aprobó la asignatura fue del 34% para el semestre 2013-1, del 43% para el 2013-2 y del 42% para el 2014-1. Según esta estadística, en la asignatura Lógica de Programación hay una deserción promedio de 60.33 %, lo que significa que los recursos asignados para ésta asignatura, han sido efectivos para un 39.67% de la población, o dicho de otra manera, los dineros públicos invertidos en este proceso se convirtieron en un gasto, porque para el siguiente periodo éstos educandos necesitan los mismos recursos y en términos de cobertura un educando que no avance no permite el ingreso de uno nuevo a la asignatura “Lógica de Programación”.

El docente de la asignatura “Lógica de Programación”, cuenta actualmente con recursos y herramientas que le permiten realizar su labor académica como: aulas de clase, laboratorios, biblioteca y bases de datos bibliográficas, Sistema de Información Académico del ITM SIA, horas de asesoría y talleres, software didáctico PseudoSoft, guías de trabajo, microcurrículo y página virtual de la asignatura.

A pesar de lo anterior, el docente no cuenta con un sistema de seguimiento del comportamiento del estudiante donde se registre información sobre: asistencia a la inducción de inicio de semestre, la asistencia a asesorías y talleres de Lógica de Programación, Lengua Materna y Matemáticas Básicas, desarrollo de su trabajo de tiempo independiente, uso de software didáctico, participación de la página virtual de la asignatura, préstamo y uso de la bibliografía, condición laboral, estado de salud y la relación de éstas junto con lo registrado en el Sistema de Información Académico del ITM SIA como: asistencia a clase, notas y demás información individual y socioeconómico.

Esto impide identificar aquellos estudiantes vulnerables a ser desertores y poder generar acciones efectivas para que el educando que está cursando la asignatura, no la repruebe.

Ante esta falta de información surge la necesidad de desarrollar metodologías que permitan obtener alertas tempranas para detectar las posibilidades de deserción de los estudiantes. De esta manera se plantean preguntas de investigación complementarias como las siguientes:

Qué metodología puede aplicarse para la detección temprana de la deserción de los estudiantes de la asignatura lógica de programación?

Cuáles factores pueden asociarse a que un estudiante no desarrolle las competencias en lógica de programación?

Existen momentos distintos durante el semestre donde se pueda medir el rendimiento del estudiante y cuáles serían las sugerencias, si fuese necesario, para que mejore sus resultados?

Quiénes son los departamentos, oficinas y personas involucradas tanto para la detección temprana de la deserción como para sugerir qué se debe hacer para su prevención?

4. ANTECEDENTES

En la literatura sobre Sistemas de información para la alerta temprana de deserción académica, se puede observar que existen trabajos realizados con el objetivo de determinar rasgos comunes de estudiantes en riesgo de deserción.

A continuación se relacionan algunos trabajos.

En la Universidad PURDUE, en West Lafayette, Indiana (EEUU), se tiene implementado un sistema de información desde el año 2007, el cual detecta signos de alerta temprana y proporciona intervenciones para los estudiantes que no están desarrollando bien sus habilidades antes de que lleguen a un punto crítico. La aplicación funciona mejor cuando los instructores proporcionan retroalimentación individual, sin embargo no se facilita cuando los grupos de estudiantes son numerosos. Los estudiantes reciben retroalimentación personalizada lo cual pueden ayudarles a tomar decisiones sobre su rendimiento académico a principios del semestre. Se ha demostrado que los mensajes que el instructor entrega a sus estudiantes, los inspira y los motiva, lo cual permite un mejoramiento del rendimiento académico y por ende un aumento de la retención académica.

En *Using Signals for appropriate feedback: Perceptions and practices* (2011), la retroalimentación a los estudiantes es pieza fundamental, la cual no solamente es el envío de mensajes, sino las entrevistas con sus instructores permitiendo que el estudiante logre una mejor orientación y mayor motivación.

En Gil-Herrera, Tsalatsanis, Yalcin, & Kaw, 2011, se hace un trabajo en el que se pretende predecir el rendimiento del estudiante en un curso de Ingeniería. El desempeño del estudiante se captura en términos de haber terminado el curso con éxito. Por lo tanto, los estudiantes se clasifican en dos categorías: los que aprueban el curso y los que no lo aprueban. El paradigma que aquí se presenta analiza cada estudiante con base a un conjunto de atributos. Estos atributos se recogen a través de una serie de encuestas realizadas en la primera semana del

curso, lo que permite la identificación temprana de estudiantes potenciales que pueden no aprobar. Las variaciones del enfoque de la consulta de información, son evaluadas para determinar la más adecuada para el conjunto de datos en particular. Los resultados son prometedores, ya que la precisión de la predicción de rendimiento de los estudiantes presenta un área bajo la curva ROC igual al 80%. Los beneficios previstos derivados de la identificación temprana de los débiles y / o potencialmente estudiantes que no aprueban, permitirá a los educadores participar con dichos estudiantes, en el inicio del curso e incentivarlos para inscribirse en las actividades adicionales y poder mejorar así su rendimiento.

En Fischer Angulo. E.S., 2012, se investiga y se propone una metodología que permita identificar en forma automática a los estudiantes con mayor riesgo de deserción de las carreras de Ingeniería de la Universidad de Las Américas, se adopta la metodología CRISP-DM que estructura el proceso de minería de datos en seis fases, que interactúan entre ellas de forma iterativa. Se aplican modelos de Redes Neuronales, Árboles de decisión y Cluster K-medianas para analizar el comportamiento de los estudiantes, evaluando factores como el puntaje promedio obtenido en la Prueba de Selección Universitaria (PSU), el promedio de notas obtenido en la enseñanza media, La edad a la fecha de Ingreso a la institución y el género de los estudiantes.

SPADIES. Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior en Colombia.

(Página oficial SPADIES). Es una herramienta informática que permite hacer seguimiento al problema de la deserción en la educación superior, es decir, a los estudiantes que abandonan sus estudios superiores.

Con este software es posible tener estadísticas sobre la deserción en las instituciones de educación superior, identificar los riesgos que llevarían a un estudiante a abandonar sus estudios y hacer seguimiento y evaluación a las estrategias diseñadas para evitar este problema.

Público objetivo:

- Estudiantes y orientadores profesionales
- Directivos y docentes de la educación superior
- Investigadores
- Organismos gubernamentales y no gubernamentales

Su importancia

- Permite hacer seguimiento al comportamiento de la deserción en educación superior.
- Calcula el riesgo de deserción de cada estudiante y clasificarlos por grupos.
- Facilita la elección y la evaluación de estrategias para cada una de las situaciones que influyen en el abandono de los estudios: situación del estudiante, programa académico, la institución, entre otras.
- Facilita la consulta, la consolidación, la interpretación y el uso de la información sobre deserción (tablas, gráficos, por diversos criterios).

SIMPADE. Sistema de información para el monitoreo, prevención y análisis de la deserción escolar en Colombia.

(Página oficial SIMPADE). Cuenta con información del estudiante, de su núcleo familiar, del contexto institucional y municipal con el fin ser analizada por los diferentes niveles de administración del sistema educativo para tomar decisiones que mejoren la permanencia escolar. Adicionalmente cuenta con un índice de riesgo como resultado del análisis de la información.

En Reyes Sarmiento, M., Caballero Domínguez, C., Rodríguez Pautt, A., Bolívar Troncoso, A., 2011. SASSED (Sistema de Análisis y Seguimiento a la Deserción), se creó con el propósito de aunar los esfuerzos que se realizan desde diferentes unidades y favorecer de manera integral el proceso de formación de la población

estudiantil a fin de favorecer la permanencia y contribuir a la graduación. El SASSED se implementó, en el marco del Convenio 766 de 2011 celebrado con el Ministerio de Educación Nacional. Este software permite articular sistemas de información internos (académicos y financieros), con sistemas que administra el Ministerio a nivel nacional (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES, Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior SPADIES).

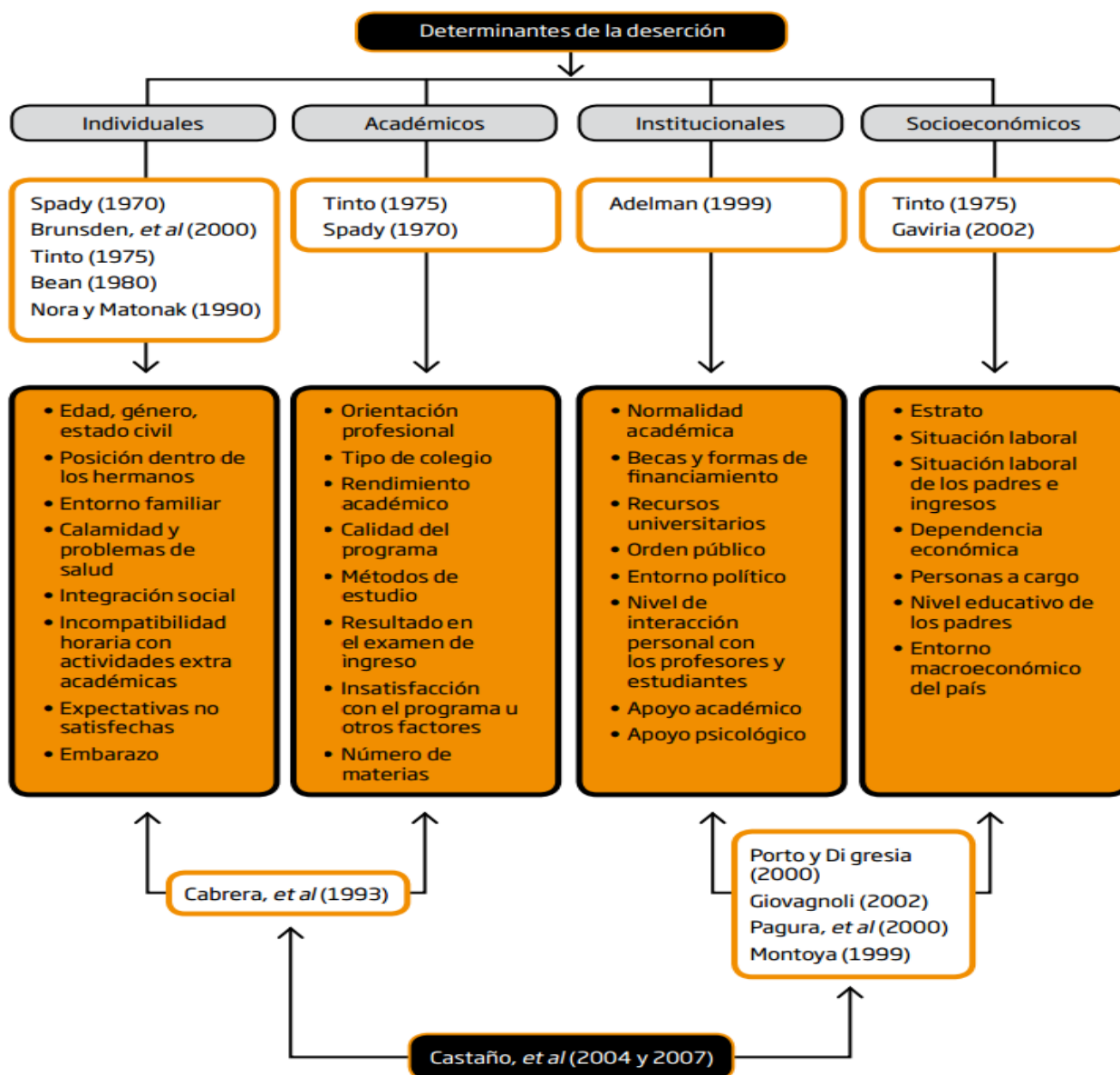
En Espínola, V., 2012, Sistema de alerta temprana: Contar con la información apropiada y desagregada permite instalar sistemas de alerta temprana con el objetivo de poner en funcionamiento un conjunto de acciones preventivas para mantener a los potenciales desertores en la escuela hasta completar la secundaria. El sistema de alerta temprana permite identificar tempranamente a los estudiantes en riesgo y proporcionarles el apoyo individualizado caso a caso tanto en la escuela como a través de las organizaciones de protección en una unidad territorial (Balfanz et al., 2009a). Para el nivel central, el sistema de alerta temprana permite identificar las localidades y regiones donde se concentran las tasas más altas de deserción y las escuelas que producen la mayor cantidad de desertores.

Entre otros componentes, un sistema de alerta temprana incluye los indicadores y los índices que permiten predecir la deserción a través de la identificación en cada escuela y desde la escuela primaria, de los estudiantes que están en riesgo, determinar el tipo de apoyo que necesita cada estudiante y el monitoreo y seguimiento de cada caso de forma individualizada. En Chile, se cuenta con el Índice de Riesgo de Retiro del Alumno (IRRA), que recoge los principales factores de alerta temprana y se usa para otorgar un apoyo financiero a través de las becas. Aun cuando ha resultado un buen predictor del riesgo de retiro, lamentablemente no se usa como alerta temprana para apoyar pedagógicamente a los alumnos en riesgo a nivel de las escuelas.

En Espínola, V. & Hoffmann, J. P. 2010, Así como a nivel regional o comunal un sistema de alerta temprana permite identificar las escuelas en las que se concentra el riesgo de producir estudiantes que abandonan sin completar sus estudios, a nivel de la escuela se debe contar con un sistema que permita identificar muy tempranamente (idealmente desde los dos últimos años de la educación básica) a los estudiantes en riesgo de desertar, a fin de acompañarlos y apoyarlos individualmente a lo largo de su trayectoria escolar. La investigación ha demostrado que muchos desertores no han sido casos irreversibles en un comienzo, sino que se trataba de jóvenes esperando por una oportunidad de recibir el apoyo que necesitaban para permanecer en la escuela (Left Behind in America, 2009). El monitoreo de los estudiantes en riesgo debe darse dentro y fuera de la escuela de manera coordinada y complementaria.

El Ministerio de Educación Nacional MEN en 2009, muestra en el esquema de la Figura 1., el estado del arte de los determinantes de la deserción estudiantil, donde se resumen los autores y perspectivas del análisis en el estudio de la deserción; además, se agrupan las variables más utilizadas en las cuatro categorías relevantes o determinantes del problema.

Figura 1. Estado del arte de los determinantes de la deserción estudiantil.



Fuente: Castaño, *et al* (2007).

Fuente:

http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf

Los resultados obtenidos por el Ministerio de Educación Nacional MEN sobre los estudiantes universitarios en Colombia, reveló en el 2009:

- En 1998 el 33.6% de los estudiantes que ingresaban a la universidad tenían un puntaje de ICFES valorado como alto mientras en el año 2008 sólo el 18% tuvieron una calificación de este tipo. En contraste, la participación de puntajes bajos pasó de 24.5% a 41.7% durante el mismo periodo.
- Mientras el 23% de los estudiantes que ingresaban a la educación superior en 1998 provenían de familias cuyos ingresos eran inferiores a dos salarios mínimos, en el año 2008 dicha participación ascendió al 50%, lo que a todas luces revela un salto importante en materia social.
- Además de lo anterior, en los últimos años de la década de los noventa, cerca del 17% de los estudiantes que ingresaban a la educación superior manifestaron no tener vivienda propia, para el año 2005 dicho porcentaje alcanzó niveles cercanos al 28% y para el 2008 niveles superiores al 30%.
- Alrededor del 8.7% de la población que ingresó en 1998 trabajaba al momento de presentar el Examen de Estado para Ingreso a la Educación Superior del ICFES, ahora lo hace el 11.8% con una tendencia creciente y sostenida que se viene dando a partir del año 2004 hasta la fecha.
- Ha aumentado la proporción de estudiantes con madre con un nivel de formación de básica primaria e inferior, que representaba para el año 1998 el 33% de la población estudiantil de primer semestre y para el 2008 pasó a representar el 43%. Lo anterior significa que cerca de la mitad de la población que ahora ingresa al sistema proviene de familias con menores antecedentes académicos.
- Mientras el 13.9% de los jóvenes que ingresaron en el año 1998 habían desertado en primer semestre, lo mismo sucedió con el 21.4% de quienes ingresaron en el año 2007. Los estudiantes de la cohorte de 1998 acumularon a quinto semestre tasas de deserción del 31.9% y a décimo del 39.8%, frente a 34.7% y 44.2% de los que ingresaron en 2003.

En Aristizabal Martínez, D. A. 2012, se propone una metodología para determinar los principales atributos y causas de deserción en los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, utilizando la técnica de extracción de información e identificación de patrones.

En SIGA. I.T.M. 2014, se desarrollan estudios desde el año 2012 donde se viene realizando la caracterización de los estudiantes del ITM. El objetivo para el primer semestre del año 2014, era brindar una información confiable y segura sobre los aspectos más sobresalientes que identifican a los estudiantes en el plano de lo psicosocial y académico.

A partir de este trabajo, se logra identificar algunas dinámicas particulares de la población estudiantil que intervienen en su desempeño académico, permitiendo articular esta información con los porcentajes de permanencia y deserción institucional. Siendo así, lo que SIGA pretende, es obtener datos claros sobre la caracterización de la población estudiantil del ITM e identificar aspectos relevantes que en lo posible pudieran articularse en relación con el trabajo que se hace periódicamente sobre las causas de deserción estudiantil.

Esta caracterización, le permite al ITM reconocer los perfiles de los estudiantes, con el fin de optimizar el diseño de planes de mejoramiento en los servicios que presta, a través de estrategias de apoyo que favorecen la permanencia estudiantil.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Enseñanza de la Ingeniería

En el proyecto de Innovación Educativa “Nuevas Metodologías Docentes En Ingeniería Dentro Del Espacio Europeo De Educación Superior”, el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) presenta y describe las nuevas metodologías docentes y su implementación en las asignaturas específicas reformulando las clases teóricas, las prácticas de laboratorio, fomentando el empleo de técnicas cooperativas, la nueva dimensión de la tutoría universitaria, el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación y el empleo de nuevas estrategias evaluativas que redunden en una mejora de la docencia.

Se presentan las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje relacionadas en el diseño del plan formativo:

Las Clases Teóricas. Los tres objetivos a alcanzar cuando se emplean las clases teóricas son: Presentar material elaborado, dotar de aprendizajes que se integren dentro de redes conceptuales preexistentes y aumentar el interés de los estudiantes en el tema concreto.

El problema principal que tienen las clases teóricas es que los estudiantes asumen un rol pasivo, donde no piensan, son meros receptores de información. Por tanto, la primera cuestión a resolver es cómo hacer que las clases teóricas sean más activas, pasar más tiempo aprendiendo y pensando, no simplemente sentados y como receptores indiferentes.

Las Prácticas de Laboratorio. En ingeniería las prácticas de laboratorio tienen una gran importancia en el desarrollo de competencias.

Un estilo no tradicional y muy interesante es el denominado “studio-Instruction”. En un estudio, el aprendizaje y la práctica están íntimamente integradas y tienen lugar en el mismo espacio, por tanto las transiciones entre teoría y práctica no se advierten. En ciencias, un estudio representa un ambiente donde los estudiantes tienen acceso a los conceptos, a la resolución de problemas y a los experimentos

dentro de un mismo espacio, siendo inseparables la teoría y la práctica; estas experiencias interactivas y prácticas dan resultados rápidos.

El aprendizaje cooperativo. La cooperación es la que promueve los mayores logros, las relaciones interpersonales más positivas y es la más sana desde un punto de vista psicológico. Los componentes esenciales son interdependencia positiva, valoración individual, promover la interacción, habilidades sociales y trabajo en grupo. Estructurando estos cinco elementos en las clases, los profesores pueden crear clases de enseñanza formal cooperativa, o de tipo informal o grupos base cooperativos.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Potenciando un gran número de competencias y técnicas transversales (capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas, comunicación oral y escrita, capacidad de gestión de la información, aplicación de la informática en el ámbito de estudio, capacidad de organización y planificación, y toma de decisiones) sistémicas (capacidad de aplicar conocimientos, aprendizaje y trabajo autónomos, adaptación a nuevas situaciones, creatividad), personales y participativas (capacidad de razonamiento crítico, trabajo en equipo, habilidades en las relaciones interpersonales, habilidades de liderazgo) que sin duda le serán muy útiles en el desarrollo de su actividad profesional. Se ha demostrado que la metodología del aprendizaje cooperativo basada en problemas es totalmente válida para rediseñar la práctica docente, especialmente en el caso de las enseñanzas técnicas.

Seminario. El seminario normalmente es una presentación de un estudiante en un tema que cada estudiante ha preparado. Una manera de poner en valor los seminarios puede ser mediante la introducción de técnicas de debate, que doten de intercambios constantes de opiniones para que así sean positivas tanto para los profesores como para los alumnos.

Las Tutorías. La ventaja que representa la tutoría como metodología de enseñanza y aprendizaje es su multifuncionalidad. Se le identifica con el tiempo

dedicado por el profesor a ejercer la tutela, orientación y consejo a los alumnos que estudian una materia, hasta otras mucho más complejas y comprensivas, como las que lo entienden como un sistema de atención a los estudiantes que se ocupa de la formación y la orientación de manera personalizada y que centra la atención en facilitar la adaptación a la universidad, apoyar el proceso de aprendizaje, mejorar el rendimiento académico u orientar en la elección curricular y profesional.

5.2 Enseñanza de la ciencia de la computación

Es una materia de Ingeniería la cual tiene como objetivo enseñar al estudiante la importancia de la Algoritmia como paradigma de resolución de problemas y de la Programación como práctica y ejercitación en la solución de los mismos, como promotores del desarrollo de la capacidad de abstracción, la capacidad de relacionar esquemas de solución con la resolución de problemas algorítmicos, con hincapié en el método científico para lograr ese objetivo.

Qué se enseña:

El principio fundamental y estructurante de la materia es la noción de descubrimiento de algoritmos como método de resolución de problemas y la representación de algoritmos en forma de programa para que puedan ser comunicados a una computadora. Lo que el docente debe enseñar y lo que el alumno debe aprender es cómo retener, comprender y usar activamente los principios conceptuales y procedimentales disciplinares para que se produzca la transferencia del conocimiento (conocimiento generador).

Existen varias fases para la enseñanza de creación de programas:

Fase de Análisis. Se enseña cómo se debe leer el enunciado para poder realizar un análisis significativo del problema a resolver.

Fase de Diseño. Se enseña como idear un plan para resolver el problema. Se aprende a definir los recursos que se necesita para resolverlo y como descubrir el

algoritmo que resuelve el problema. Se transmite así la forma de conocer propia de la Computación para resolver problemas mediante el diseño del algoritmo.

Fase de Codificación. Se enseña cómo representar el algoritmo en forma de programa para que pueda ejecutarlo la computadora. Los alumnos deberán aprender a transformar el algoritmo conceptual en un conjunto claro de instrucciones (primitivas de programación ejecutables) y representarlas sin ambigüedad a través de un lenguaje de programación.

Fase de Evaluación. Se enseña cómo evaluar el programa en cuanto a su exactitud y a su potencial como herramienta para resolver otros problemas (probar y depurar el programa). Los alumnos deberán aprender a comprobar que la solución obtenida es buena ejecutando el programa con distintos valores testigo de los datos para los que se conoce o se infiere fácilmente cuál es el resultado correcto.

Cómo enseñar:

La creación de programas constituye el núcleo de la materia desde el cual se integran los diferentes conceptos de computación asociados al desarrollo del curso. En cada clase expositiva, el Docente plantea al Alumno la resolución de un Problema con la computadora a través de un Enunciado para introducir la enseñanza de una nueva herramienta de programación.

Para enseñar a los Alumnos el método científico de resolución de problemas con la computadora, el Docente elabora (en la primera clase) y utiliza (en la primera clase y en las siguientes, en forma iterativa) un Mapa Conceptual para la creación de programas. El Mapa Conceptual representa la estructura conceptual que sirve de base al Docente para organizar el conocimiento durante el desarrollo del curso y sirve de guía al Alumno de manera tal que tenga siempre presente que dichas fases no son pasos que deban seguirse linealmente al tratar de resolver un problema, sino más bien fases que han de completarse evolutivamente en algún momento durante el proceso de resolución para encontrar la solución satisfactoria.

El Mapa Conceptual posibilita el pensamiento “cooperativo” entre el Docente y el Alumno, quienes reflexionan juntos y constantemente en estrecha interacción (inteligencia repartida en el aula).

Para cada clase expositiva, el Docente selecciona un nuevo Problema (organizador previo) cuya resolución plantea a los Alumnos, de tal manera que en las Fases de Análisis y Diseño de la creación del programa, descubran que no pueden encontrar la solución con las herramientas de programación conocidas hasta ese momento (conocimiento previo).

Se incrementa así la estabilidad y claridad de los conocimientos que ya tiene el Alumno antes de presentar el conocimiento nuevo. El procedimiento es “adaptativo” porque la interacción permite al Docente y al Alumno realizar la vigilancia epistemológica de la comprensión de los principios conceptuales y procedimentales, reforzando la estructura cognoscitiva del Alumno. Surge la necesidad de utilizar una nueva herramienta de programación (recurso o instrucción). Se provoca así el conflicto cognitivo y se produce la diferenciación progresiva. El Docente conecta sólidamente el conocimiento nuevo con el conocimiento existente (anclaje conceptual) en la estructura cognoscitiva del Alumno y promueve su recepción activa, produciendo la reconciliación integradora. Se integra el conocimiento nuevo al Mapa Conceptual, el cual se amplía y complejiza. La enseñanza y el aprendizaje del contenido son “incrementales” pues se secuencia y organiza de manera que cada aprendizaje sucesivo se conecte con lo presentado anteriormente y se produzca a través del esfuerzo creciente y constante del Alumno por lograrlo.

El Mapa Conceptual ayuda al Docente a enseñar y presentar de manera explícita, directa, continua e integrada los principios conceptuales y procedimentales de la asignatura. La “sencillez” del Mapa Conceptual como material académico posibilita al Alumno la fácil comprensión del “qué debo conocer” y “cómo debo proceder” en cada fase de creación de un programa, permitiendo reducir la oposición entre lo teórico y lo práctico, entre lo formal y lo concreto, entre lo puro y lo aplicado.

Se usa el Mapa Conceptual como marco pedagógico para tratar de lograr el aprendizaje reflexivo de los Alumnos, es decir, el aprendizaje que gira en torno al pensamiento. Se pretende que los Alumnos aprendan reflexionando sobre lo que aprenden. (Jiménez Rey, M., E., 2005).

5.3 Enseñanza de la Ciencia de la Información

En el artículo “Influencia de la Tecnología de la Información en el rol del Profesorado y en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje”, el aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías de la información y la Comunicación, la gestión de los nuevos entornos de aprendizaje y el cambio metodológico exige un cambio de mentalidad y de prácticas docentes, que además deben enfocarse no sólo en sentido instructivo sino también atendiendo a los aspectos educativos y de nuevos roles:

Promotor de climas organizacionales; diseñador y gestor de actividades y entornos de aprendizaje que contemplen la diversidad de ritmos, estilos cognitivos, conocimientos y capacidades de los estudiantes.

Orientador, guía de aprendizajes y del desarrollo de las capacidades de los alumnos (debe enseñar a aprender), asesor.

Motivador, provocador de curiosidad intelectual y entusiasmo, estimulador de aprendizajes, dinamizador de los grupos de trabajo colaborativo.

Fuente de información (pero menos que en décadas anteriores) consultor que resuelve dudas.

Promotor del uso de las TIC en diversos ambientes (biblioteca, aula, casa...).

Transmisor de experiencias.

Evaluador de recursos y proveedor de los mismos a los estudiantes.

Creador de recursos (diseño y desarrollo).

Co-aprendiz, con los estudiantes, promoviendo un descubrimiento guiado.

Tutor.

Investigador que reflexiona sobre la práctica y colabora con otros docentes.

Actualizador de los contenidos de la asignatura, revisión de los planes de estudios y la bibliografía.

Los docentes, sin tener que ser grandes expertos en el manejo de tecnología, deberían ser usuarios en el dominio de las herramientas básicas que ofrecen los nuevos avances tecnológicos (manejo del navegador web, uso del correo electrónico, diseñadores de sitios web a nivel informativo, diseñadores de webquests, manejo del procesador de texto y de algún programa de tratamiento gráfico, entre otras herramientas), siendo estos utensilios informáticos, de una forma progresiva cada vez más motivadores, con entornos gráficos cada vez más intuitivos y amigables.

5.4 Políticas de deserción

Tinto (1982) define deserción como una situación a la que se enfrenta un estudiante cuando aspira y no logra concluir su proyecto educativo. Luego, es posible considerar como desertor a aquel individuo que siendo estudiante de una institución de educación superior no presenta actividad académica durante tres semestres académicos consecutivos. En algunas investigaciones, a este comportamiento se le denomina 'primera deserción' (*first drop-out*), ya que no se puede determinar si pasado este periodo de tiempo el individuo retomará o no sus estudios o si decidirá iniciar otro programa académico (Tinto 1989; Cabrera *et al.* 1992 y 1993; Adelman 1999).

González, González, Rodríguez, Núñez y Valle (2005) sostienen que para que un estudiante alcance un buen rendimiento y persista en sus estudios no sólo debe considerarse el modo en que éste aprende los contenidos de una materia, sino además el control efectivo que ejerce sobre sus creencias.

De acuerdo con Braxton (1997), los enfoques del análisis de la deserción y retención pueden ser agrupados en cinco grandes categorías, dependiendo del énfasis que otorgan a las variables explicativas, ya sea individuales, institucionales o del medio familiar. De esta manera es posible reconocer los siguientes enfoques:

- Psicológicos
- Económicos
- Sociológicos
- Organizacionales
- De interacciones

A estas categorías de modelos se ha incorporado en los últimos años un enfoque integrado, que recoge los anteriores en una aproximación que abarca a más de una de las líneas enunciadas (St. John, Cabrera, Nora y Asker, S/f)

La deserción también sería consecuencia de interacciones insuficientes con otros (estudiantes, profesores y personal administrativo) en la escuela y congruencia insuficiente con los modelos de valores predominantes en la colectividad escolar. (Flores, R. 1987).

El fenómeno se puede observar desde tres reflexiones diferentes. En primer lugar, la individual, que se refiere a la motivación que la persona tenga para lograr un título universitario que lo acredite como un individuo intelectual ante la sociedad. Osea, que es desertor aquel que no logra este objetivo. En segundo lugar, se encuentra la óptica institucional, que se relaciona con el choque del estudiante contra las normas institucionales que lo resisten, incitándolo a retirarse, unas veces de manera consciente, otras de manera ilógica y dolorosa. En tercer y último lugar, se encuentra la deserción, que en la óptica estatal está en la base de la formación educativa del país. (Quintero, A., & Castaño, E. 2006).

Existen dos tipos de desertores: el desertor inicial sería aquel que no registra inscripción al año siguiente, y el desertor avanzado sería el individuo que habiendo

aprobado más de la mitad de las materias del plan de estudios, no registra inscripción durante dos años. (Salazar G. 1999).

La definición que ha adoptado el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2009), para la medición y seguimiento de la problemática de deserción se fundamenta en la inactividad académica durante dos semestres consecutivos por parte del estudiante.

Se diferencian dos tipos de abandono en estudiantes universitarios: uno con respecto al tiempo y otro con respecto al espacio.

La deserción con respecto al tiempo se clasifica en:

- **Deserción precoz:** individuo que habiendo sido admitido por la institución de educación superior no se matricula.
- **Deserción temprana:** individuo que abandona sus estudios en los primeros semestres del programa.
- **Deserción tardía:** individuo que abandona los estudios en los últimos semestres.

La deserción con respecto al espacio, por su parte, se divide en:

- **Deserción institucional:** caso en el cual el estudiante abandona la institución.
- **Deserción interna o del programa académico:** se refiere al alumno que decide cambiarse a otro programa que ofrece la misma institución de educación superior.

Para este proyecto de Maestría la palabra deserción es aplicada a un educando cuando se matricula por primera vez en la asignatura de Lógica de programación y por cualquier factor o circunstancia no obtiene las competencias.

6. OBJETIVOS DEL PROYECTO

6.1 Objetivo General

Diseñar una metodología para detección temprana de la deserción de los estudiantes de la asignatura lógica y programación del pregrado Sistemas de Información en del Instituto Tecnológico Metropolitano.

6.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a los estudiantes de la asignatura Lógica de Programación.
- Identificar los diferentes factores que no permiten obtener las competencias del estudiante en la asignatura Lógica de programación.
- Proponer una metodología para identificar el rendimiento académico en la asignatura Lógica de programación.

7. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Este proyecto es una Investigación Descriptiva o diagnóstica por cuanto lo que se estudia y describe sobre los educandos y sus causas de deserción no se profundizan.

Para la caracterización de los estudiantes de la asignatura Lógica de programación se siguieron las siguientes fases:

Fase de definición de características: Desde el Sistema de Intervención y Gestión Académica del ITM SIGA, se obtiene semestralmente información sensible de los estudiantes de cada programa académico donde se revelan dificultades y perfiles a intervenir de acuerdo con aspectos familiares, laborales, sicosociales y condiciones académicas entre otros. Se identifican competencias previas que el estudiante de Lógica de Programación preferiblemente debió desarrollar desde la secundaria, así como también la identificación de su inteligencia predominante y sus niveles de motivación. Además, mediante la experiencia como Coordinador de área y la disposición de los recursos del ITM como institución pública, se identifica información sensible para la obtención de las competencias de la asignatura como el desarrollo de pruebas de escritorio, uso del tiempo independiente, entre otros.

Fase recolección de datos: En la investigación realizada, se recoge una muestra aproximada del 50% del total de estudiantes matriculados en la asignatura lógica de programación durante el 2013, que perdieron al menos una vez y también los estudiantes sobresalientes con una nota mayor o igual a 4.0. Se toma este porcentaje dado que no se contó con la colaboración masiva de los docentes para contactar a los estudiantes, se presentaron dificultades al acceder a los estudiantes por motivos de cambio de teléfono y falta de respuesta mediante el correo institucional.

Fase de caracterización: Se realiza un comparativo de los estudiantes sobresalientes con el resto para identificar los aspectos más relevantes y poder determinar un perfil académico.

Para Identificar los factores que no permiten obtener las competencias del estudiante en la asignatura Lógica de programación se siguen las siguientes fases:

Fase para caracterizar las causas de deserción: Mostrando sus rasgos más significativos para poderlos sistematizar, analizando detalladamente los datos originados desde distintas fuentes y diseñando estrategias de mejora para un futuro desarrollo de un sistema de información.

Por lo tanto, la caracterización de las causas de deserción no se limitará a la recolección de datos, al llevarlas a un sistema de información mediante la metodología de la Minería de datos, se pueden hacer análisis estadísticos, buscando correlaciones para poder hacer inferencias, a fin de poder llegar a generalizaciones que muestren la bondad de ésta investigación.

Fase de definición de las propiedades a sistematizar: Se toma información del estudiante antes de iniciar la asignatura, donde se revelan tanto competencias básicas como resultados de SIGA, inteligencia predominante y estilos de aprendizaje.

Durante el semestre y de manera periódica se toma información relacionada con su rendimiento académico, uso de herramientas y recursos, apreciación del docente, niveles de motivación, entre otras

Fase de enunciado de las posibles técnicas a aplicar:

- Se seleccionan o elaboran técnicas para la recolección de datos.
- Se establecen, metodologías que permitan depurar de una manera correcta los datos, de tal forma que se puedan evidenciar las características más relevantes y sus relaciones.

- Se interpretan las correlaciones de los datos a fin de poder hacer generalizaciones.
- Se identifican técnicas para establecer la posible deserción de cada estudiante.

Para la construcción de la metodología para identificar el rendimiento académico en la asignatura lógica de programación se realizaron las siguientes fases:

Fase de alerta antes de iniciar la asignatura: Se identifican los estudiantes que no asisten a la inducción, los estudiantes con inteligencia predominante y estilos de aprendizaje que no permitan el desarrollo lógico matemático y los estudiantes estilos de aprendizaje.

Fase de alerta en la primera semana de clase: Mediante la encuesta de SIGA se identifican los estudiantes en riesgo de acuerdo con el perfil psicosocial, los estudiantes que reprobaban la prueba de matemáticas básicas y comprensión de lectura.

Fase de alerta durante el semestre académico: De acuerdo con la nota acumulada menor a 3.0, se realiza una valoración de aspectos como asistencia a clase, talleres y asesorías, resultados de la prueba de matemáticas básicas y comprensión de lectura, test de buenas prácticas para el aprendizaje de la lógica, y test de motivación. Además, el estudiante realiza una evaluación del docente con el fin de determinar su metodología, pedagogía, herramientas y bibliografía utilizadas, entre otras.

Además de generar la alerta para el estudiante, se le recomiendan acciones preventivas con el fin de evitar su deserción.

8. CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES

8.1 Caracterización según SIGA

En (SIGA, 2012), se realiza una encuesta (Anexo 1.) demostrando que en el primer semestre del 2014, el 16,39% (70 estudiantes) de los 427 estudiantes encuestados de toda la institución, pertenecen al programa de Tecnología en Sistemas de Información, que es donde se encuentra la asignatura “Lógica de Programación” en segundo semestre.

El Servicio de Intervención y Gestión Académica - SIGA, como Proyecto adscrito al área de Bienestar Institucional, formulado con el apoyo de la Vicerrectoría de Docencia y la Dirección de Autoevaluación y Calidad, busca implementar procesos de caracterización de la comunidad institucional con el fin de dar cumplimiento a los productos asociados en el plan de desarrollo 2012 – 2015 al Observatorio Pedagógico del Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, a través de los cuales se intenta determinar cuáles aspectos de la condiciones sociales, psicológicas, institucionales y pedagógicas de la comunidad ITM se constituyen en barreras y factores de riesgo para el aprendizaje, la participación, la permanencia, la integración, la promoción y el bienestar de sus estudiantes.

El Proyecto SIGA busca consolidarse como una instancia que, desde el enfoque de derechos y deberes, trabaje constantemente para la identificación, el reconocimiento, la intervención y minimización de las barreras y factores de riesgo presentes en la vida de la comunidad académica, que dificultan el normal curso de los procesos de formación y amenazan la permanencia, la promoción, la culminación del ciclo de formación, la calidad y el bienestar de los estudiantes en la Institución.

Para identificar estos aspectos y poder intervenir en sus consecuencias, resulta prioritario realizar una caracterización psicopedagógica de la población estudiantil que nos permita identificar sus particularidades en cuando a sus estilos de

aprendizaje, el desarrollo de sus competencias básicas para el aprendizaje y su situación a nivel psicosocial, mediante una encuesta que contó con un total de 24 preguntas de selección múltiple y un encabezado para diligenciar la información personal de cada encuestado (lugar de nacimiento y de residencia, carrera, colegio de dónde egresó, número de hermanos y lugar que ocupa entre ellos, personas con quienes vive, actividades que realiza además de las académicas, accidentes o enfermedades, etc.).

Los resultados de la encuesta fueron perfilados para profundizar en aspectos específicos de la dimensión psicosocial, la naturaleza de los estilos de aprendizaje y el nivel de desarrollo de las competencias básicas para el aprendizaje en la población encuestada.

Dentro de la encuesta que SIGA emplea para la caracterización de los estudiantes del ITM, y que va en relación con los aspectos que académicamente analizaremos para la asignatura de “Lógica de Programación”, se encuentran los siguientes:

- El 81.03% de los estudiantes afirma sentirse siempre satisfecho con el programa académico que está estudiando y sólo el 18.97% está eventualmente insatisfecho con su elección vocacional.
- El 71,43% de los estudiantes manifiesta sentirse motivado frente a sus responsabilidades académicas. El 31,38% expresa sensaciones de estrés. El 25,06% se encuentra tranquilo frente éstas. El 7.49% tiene situaciones de bloqueo. Para el 2.81% es indiferente, mientras que para el 1.64% sus responsabilidades académicas los desmotiva.
- El 81.50% de los estudiantes encuestados manifiesta tener una buena relación y comunicación con sus docentes, tanto en el área académica como personal, mientras que el 18.03% afirma que sólo algunas veces y el 0.47% dice no tener buena comunicación y relación con los docentes.

- El 59.02% de los encuestados manifiestan recordar mejor con una idea general al escribirla, mientras que el 25.29% dice hacerlo al repetir rítmicamente lo que debe recordar, y el 15.69% memoriza por medio de imágenes.
- El 57.38%; indican que tienen el día perfectamente planeado, con tiempo para todas sus actividades incluyendo lo que les gusta hacer, mientras que el 32.32% indican que el tiempo no les alcanza para sus actividades. Con un porcentaje menor, pero no menos significativo encontramos que el 10.30% son quienes tienden a aplazar sus actividades, aun sin tener mucho que hacer.
- El 42,86%, de los estudiantes del ITM en el primer semestre del 2014, prefirieron analizar y buscar diferentes alternativas, encontrando formas propias para resolver los problemas, esto da cuenta de la posición crítica y activa que tienen frente a las actividades académicas, aspecto oportuno para la implementación de estrategias acordes con el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas).
- En la competencia digital el 74.24% afirma tener buena relación con la tecnología, uso fácil y adecuado de los aparatos electrónicos.
- En cuanto a la competencias de autonomía e iniciativa personal, el 70.49% tiene clara sus metas, a diferencia de un 7.96% que asevera no tener claridad en sus objetivos o metas personales.
- En la competencia lingüística encontramos que el 45.67% de los estudiantes considera que se expresa bien frente a los demás, en contraste con el 23.19% que prefiere no hablar mucho en público y no le gusta que los demás conozcan sus opiniones o pensamientos.
- El 74.24% de los estudiantes encuestados no cambiarían de programa académico si pudieran hacerlo, lo que señala un alto grado de satisfacción

y posiblemente una adecuada orientación vocacional. El 16.86% indica indeciso, lo que significa que no hay claridad o presentan insatisfacción, frente a la elección del programa académico al que se matricularon y el 8.90% de estudiantes que si cambiarían de programa académico

- Con relación a una actitud proactiva e investigativa del aprendizaje, el 41.45% de los estudiantes espera la explicación del docente antes de abordar un tema nuevo, lo que evidencia que la mayoría ha elegido el sistema tradicional de la enseñanza, donde todo el proceso se desarrolla en torno a los conceptos y explicación del profesor. El 29.98% de los estudiantes, infiere de que pueden tratar la temáticas de acuerdo a sus conocimientos previos, este porcentaje de estudiantes muestran un estilo reflexivo, analizan información detalladamente para sacar sus conclusiones. El 19.67% investiga antes de ir a clase la temática, utilizando algunos medios (libros, internet, cuadernos), son estudiantes activos ante su proceso de aprendizaje, salen del modelo tradicional, orientándose hacia un modelo autodidacta. El 8.90% pregunta a sus compañeros sobre la temática de clase.
- El 53.86% de los encuestados, entiende mejor los contenidos, cuando presta atención a las explicaciones del profesor, lo que nos orienta en este caso hacia un modelo de instrucciones bajo el enfoque de un estilo de aprendizaje reflexivo. El 18.97% de los estudiantes encuestados, tienen más facilidad de aprender mediante talleres realizados en clase, lo cual indica que estos estudiantes se orientan hacia un modelo de aprendizaje pragmático, el cual les permite aplicar lo aprendido y experimentar, situación que lleva a un aprendizaje significativo. El 17.33% de los estudiantes obtiene un mayor proceso de aprendizaje cuando toma nota de lo que dice el profesor, el registrar por sí mismo, lo hace un componente principal en su proceso de aprendizaje. El 9.84% son aquellos estudiantes que entienden mejor las temáticas cuando realizan preguntas frecuentes.

- El 41.69%, se remite a re-leer la información de los apuntes que obtiene en clase. El 29.98% realiza ejercicios de lo visto en clase. El 22.95% busca información para complementar lo visto. El 5.39% elabora preguntas sobre la temática para resolver la próxima clase.
- El 55.50% de los estudiantes se siente satisfecho, cuando aplica lo que aprende en clase; mientras que el 18.74%, considera sentirse a gusto mediante la observación y análisis desde diferentes perspectivas. El 15.93% prefiere realizar actividades cortas de resultados inmediatos. Y el 9.84% de los estudiantes encuentra mayor satisfacción académica cuando puede preguntar.
- El 31.85%, de los encuestados, se les dificulta el aprendizaje, cuando no tiene relación con una necesidad inmediata o beneficio práctico, seguida con una puntuación del 28.34%, el aprendizaje se dificulta, cuando estos estudiantes deben pasar rápidamente de una actividad a otra, ó participar de reuniones y debates, El 26.70% de los encuestados, piensan que cuando son temas teóricos como anticipar causas, antecedentes o actividades repetitivas, hay dificultades en su aprendizaje, este porcentaje de estudiantes tienden hacia un estilo activo, en el que generalmente prefieren actividades cortas con resultados vistos en el mismo momento, sin necesidad de análisis o interpretación de datos, este tipo de situaciones generan lentitud en la asimilación de nuevos contenidos o destrezas. Finalmente el 13.11% de los estudiantes, el hecho de participar en actividades con objetivos inciertos o ambiguos, en las que intervienen emociones y sentimientos, les genera inconvenientes para aprender con facilidad.

8.2 Caracterización de los estudiantes de la asignatura “Lógica de Programación”

Esta investigación obtuvo mediante una encuesta con 42 preguntas (Anexo 2), la caracterización de 200 estudiantes de la asignatura “Lógica de Programación” matriculados en los periodos académicos 2013-1 y 2013-2, en aspectos relacionados con información personal y familiar, desempeño en el colegio, información durante el primer semestre del ITM y cuando cursó la asignatura “Lógica de Programación”, la encuesta está desarrollada para ser contestada en un orden cronológico de acuerdo a las etapas de evolución académica de los estudiantes. Cada uno de estos cuatro aspectos se relacionan en una única encuesta después de haber cursado la asignatura “Lógica de Programación”.

Con las preguntas de la encuesta, se pretende emular lo que hizo Stephen R. Covey en 1989 con su libro “Los siete hábitos de la gente altamente efectiva” y ayudar al estudiante a romper los paradigmas que no le permiten alcanzar las competencias en la asignatura de lógica y que convierta estas nuevas actitudes en un hábito para alcanzarlas.

De acuerdo con la encuesta aplicada tanto a estudiantes exitosos (con 4.0 o más en la nota definitiva), como a los estudiantes que perdieron la asignatura durante los semestres 2013-1 y 2013-2, se evidencian las siguientes diferencias más significativas entre éstos en aspectos relacionados con información personal y familiar, sobre su desempeño en el colegio, información durante el primer semestre del ITM y cuando cursó la asignatura “Lógica de Programación”:

Tabla 1. Análisis encuesta de información personal y familiar.

INFORMACIÓN PERSONAL Y FAMILIAR					
Pregunta	Estudiante Exitoso		Estudiante Repitente		Analisis
¿El ambiente en su casa es agradable?	84,78%		56,00%		Esta diferencia de 28.78%, nos muestra que el entorno familiar del estudiante incide en su desarrollo académico, esta información es fuente para el departamento de bienestar ya que es el estamento responsable de ésta característica
Nivel de estudio de sus padress	Papá	Mamá	Papá	Mamá	Con esta respuesta, se evidencia que los estudiantes cuyos padres poseen una mejor formación académica, les ayudan desde éste punto de vista a lograr las competencias.
	28,26%	28,26%	24,00%	22,00%	
¿Ambos padres trabajan o uno sólo?	Papá		Papá		Esta respuesta nos muestra, como el estudiante al tener la mamá como acompañante en su hogar, le facilita un ambiente de confort para el aprendizaje
	41,30%		35,00%		
¿Sus padres lo apoyan, entusiasman y motivan?	Ambos		Ambos		Con esta respuesta se evidencia la sinergia del acompañamiento de ambos padres sobre el rendimiento académico del estudiante
	84,78%		71,00%		

Con respecto a la información que se tiene del aspecto personal y familiar, se encontró que el 56% de los estudiantes que repitieron la asignatura no tienen un ambiente agradable en su casa y al 29% sus padres no lo entusiasman ni lo motivan. Con estos porcentajes vemos que es importante generar una alerta que informe acerca de cómo motivar a los estudiantes y recomendar al departamento de bienestar la programación y desarrollo de actividades alentadoras.

Tabla 2. Análisis encuesta de información del colegio.

INFORMACIÓN DEL COLEGIO			
Pregunta	Estudiante Exitoso	Estudiante Repitente	Analisis
¿En qué materias le fue mejor?	Matemáticas	Matemáticas	Esta diferencia de 59% de los exitosos vs repitentes, muestra como la Inteligencia Lógico matemática es un factor predominante para alcanzar las competencias en la asignatura de lógica de programación.
	63,04%	14,00%	
¿Su desempeño en matemáticas y lengua materna fue bueno?	Ambas	Ambas	Esta respuesta nos indica que hay una relación entre la Inteligencia Lingüística – verbal y la lógico matemática para la comprensión de la lógica de programación.
	71,74%	35,00%	
¿En qué lugar hacía las tareas?	Casa	Casa	La diferencia de 12.7% de los estudiantes exitosos, muestra que la casa es su mejor entorno para aprovechamiento del tiempo independiente
	58,70%	46,00%	

De la información obtenida sobre el desarrollo académico en el colegio, se encuentra que el 86% de los estudiantes que repitieron la asignatura de lógica, les fue mejor en materias distintas a matemáticas y sólo el 35% tuvo un buen desempeño en matemáticas y lengua materna. Lo cual indica que en estas competencias previas a la asignatura “Lógica de Programación”, se llega con muchos vacíos a la Universidad. Estas cifras generan una alerta para descubrir mediante un test de Inteligencias múltiples, la habilidad predominante de un estudiante y poderlo intervenir mediante seminarios y talleres de reflexión.

Tabla 3. Análisis encuesta de información en el primer semestre del ITM.

INFORMACIÓN SOBRE EL PRIMER SEMESTRE EN EL ITM			
Pregunta	Estudiante Exitoso	Estudiante Repitente	Analisis
¿Posee alguna ayuda para pagar sus estudios como beca, Presupuesto Participativo, Fondo EPM, etc.?	Si	Si	Esta diferencia de 11.91% de los estudiantes exitosos, muestra que el auxilio económico no es un factor determinante en el rendimiento académico
	26,09%	38,00%	
¿Le fue bien en matemáticas y lengua materna?	Ambas	Ambas	De nuevo se ratifica que tener desarrolladas estas inteligencias, produce un buen rendimiento académico en la asignatura Lógica de programación
	50,00%	18,00%	
¿En qué lugar desarrolla su trabajo de tiempo independiente?	Casa	Casa	Esta respuesta muestra que los estudiantes exitosos, se siente más cómodos en el ITM aprovechando su tiempo independiente
	41,30%	50,00%	
¿Realiza su trabajo de tiempo independiente?	Si	Si	Esta diferencia de 28.83% de los estudiantes no exitosos con respecto a los exitosos, muestra como los primeros deben utilizar más tiempo para lograr las competencias
	52,17%	81,00%	
¿Sus profesores fueron buenos (conocedores del tema, tienen pedagogía, son puntuales, resuelven dudas, lo tratan bien)?	Si	Si	Esta respuesta revela como los estudiantes ven a sus docentes desde su rendimiento académico
	73,91%	39,00%	
¿Conoce la importancia de la lógica en la carrera de sistemas?	Si	Si	Esta pregunta muestra como los estudiantes no exitosos reconocen la importancia de la lógica
	63,00%	97,00%	

Dentro del plan de estudios, el estudiante matricula las asignaturas matemáticas básicas y lengua materna en primer semestre, en las cuales a los estudiantes que repiten Lógica, sólo un 18% les va bien en ambas asignaturas. Alertándose esta situación, se debe hacer seguimiento a los estudiantes mediante tutorías y talleres.

Aproximadamente la mitad de todos los estudiantes realizan su trabajo de tiempo independiente en la casa, con esta situación, la institución debe implementar herramientas para que el estudiante pueda aprender desde su casa como: tutorías por medio de chat y correo electrónico, videos, tutoriales, páginas web y software que no requiera conexión a internet.

El 26,09% de los estudiantes exitosos y el 61% de los estudiantes repitentes, revelan que sus docentes de lógica no son idóneos, lo cual debe permitir generar unas acciones correctivas sobre la contratación de docentes y un seguimiento periódico de las estrategias utilizadas dentro y fuera de clase y de laboratorio.

El 40% del total de los estudiantes encuestados, revela no conocer la importancia de la lógica en la carrera de Sistemas de Información, lo que puede generar estrategias como la creación de un curso en primer semestre sobre vocación profesional, además de una inducción de orientación sobre el conocimiento del plan de estudio y perfil profesional.

Tabla 4. Análisis Información cuando cursó la asignatura Lógica de Programación.

INFORMACIÓN SOBRE EL PRIMER SEMESTRE EN EL ITM			
Pregunta	Estudiante Exitoso	Estudiante Repitente	Análisis
¿Su autoestima es buena?	Si 93,48%	Si 67,00%	La diferencia de 26.48%, muestra que los estudiantes con mejor autoestima, logran las competencias
¿Su salud física es buena?	Si 86,96%	Si 77,00%	La diferencia del 9.96%, revela que la condición física de una persona influye sobre su rendimiento académico
¿Al iniciar lógica su nivel de matemáticas era bueno?	Si 65,21%	Si 11,00%	Esta respuesta muestra como las matemáticas básicas son determinantes en la asignatura de lógica
¿Repitió matemáticas básicas?	Si 15,22%	Si 88,00%	Esta respuesta muestra como las matemáticas básicas son determinantes en la asignatura de lógica
¿En qué lugar desarrolla su trabajo de tiempo independiente?	Casa 63,04%	Casa 52,00%	Se evidencia que los estudiantes exitosos, tienen en sus hogares el lugar idóneo para estudiar y además los no exitosos no están motivados a realizar sus responsabilidades en el tiempo independiente
	Ningún Lugar 4,34%	Ningún Lugar 23,00%	
¿Cuántas horas a la semana de tiempo independiente invierte para lógica?	2,17% al menos 1 hora	6% ninguna hora	
¿Estudia sólo, en parejas o en grupo?	Solo 76,09%	Solo 64,00%	Con una diferencia de 12.09%, se concluye que la lógica se estudia de manera individual
¿Le pregunta al docente en clase las dudas?	Si 73,91%	Si 34,00%	Con una diferencia de 39.91%, los estudiantes exitosos hacen preguntas
¿Queda satisfecho con la solución de la duda por parte del docente?	Si 91,30%	Si 46,00%	Esta diferencia de 45.3%, muestra como los estudiantes exitosos encuentran satisfechas sus preguntas con el docente
¿Va a asesorías y talleres?	Si 6,52%	Si 18,00%	Esta respuesta muestra como los estudiantes exitosos acuden menos a asesorías
¿Considera que es importante hacer pruebas de escritorio?	Si 97,83%	Si 98,00%	Esta respuesta muestra como ambos estudiantes, consideran importante la actividad de hacer pruebas de escritorio
¿Usted hace pruebas de escritorio?	Si 65,22%	Si 28,00%	Esta respuesta complementa la anterior, aunque ambos estudiantes consideran fundamental la prueba de escritorio, solo los exitosos la hacen

Para el departamento de bienestar es importante conocer, que el 33% y el 23% de los estudiantes no tienen una buena autoestima y una buena salud física

respectivamente, lo que permite realizar sensibilizaciones al respecto de manera periódica.

El 88% de los estudiantes que repitieron Lógica, también repitieron al menos una vez matemáticas básicas, con el agravante de que esta asignatura no es prerrequisito de “Lógica de Programación”. Se revela una vez más que la intervención en la matemática básica, permitirá estudiantes con mayores habilidades para la lógica. De tal modo que desde la Facultad de Ciencias Básicas, la cual es la responsable de los cursos relacionados con esta ciencia, debe realizar un plan estratégico que permita a los estudiantes mejorar la competencia matemática.

Se observa que la relación estudiante-docente es determinante para ayudar al estudiante al desarrollo de las competencias, esto se revela en el 66% de los estudiantes repitentes, los cuales no se atreven a preguntar sus dudas y el 54% del total de los repitentes queda insatisfecho con la solución de las dudas. Por lo tanto, se debe generar además del seguimiento a los docentes, estrategias de enseñanza en las ciencias de la computación.

La poca participación de los estudiantes en las asesorías y talleres, el 25% del total de los estudiantes encuestados, debe permitir la utilización de herramientas virtuales para asesorías a distancia: foros, chat, video conferencia y correo electrónico.

A pesar de que el 97% del total de los estudiantes encuestados, reconoce la importancia de la realización de pruebas de escritorio, sólo el 28% de los estudiantes repitentes hacen esta tarea. Lo que alerta que se deben diseñar estrategias de motivación como: talleres dentro de clase, uso paralelo de lenguajes de programación para la sistematización de los algoritmos, desarrollo de mapas conceptuales, aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en problemas.

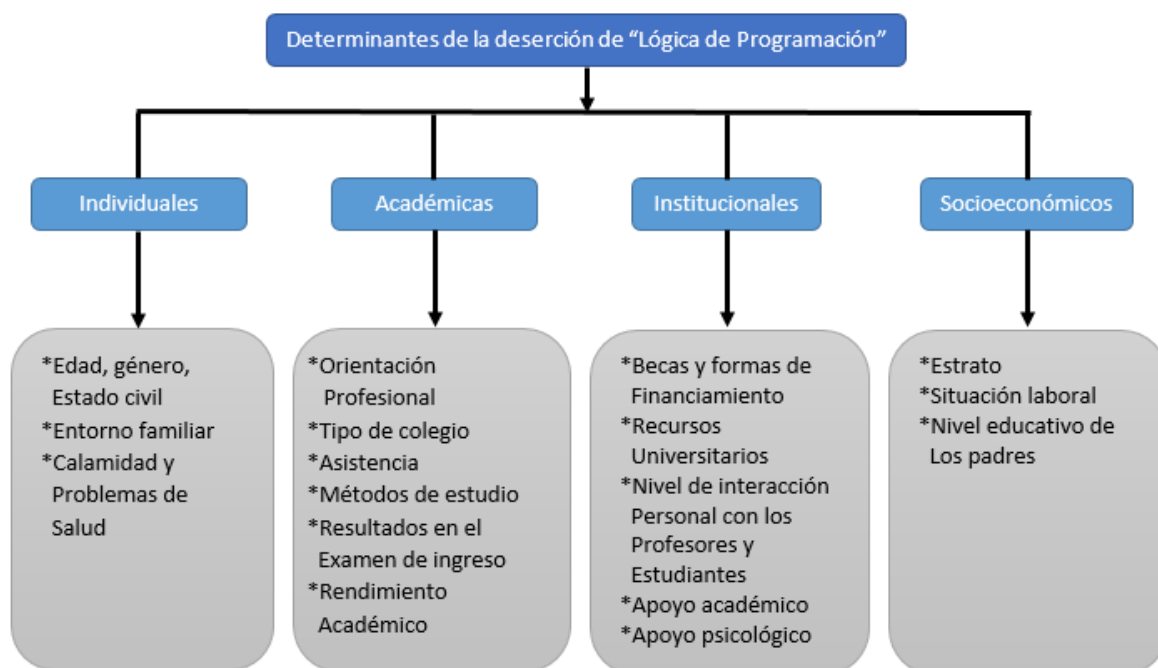
En conclusión, para alertar sobre el comportamiento del estudiante de Lógica de Programación, se considera importante monitorear las siguientes variables:

- Inteligencia predominante
- Asistencia a inducción
- Nota acumulada del estudiante
- Asistencia en clase
- Ambiente en el hogar
- Apoyo y motivación de los padres
- Nivel de conocimiento de matemática básica y de comprensión lectora
- Conocimiento del plan de estudios
- Lugar donde realiza el trabajo de tiempo independiente y las horas semanales invertidas
- Estrategias, herramientas y recursos utilizados por el docente en clase y en laboratorio
- Conocimiento sobre la importancia de la lógica en la carrera de Sistemas de Información.
- Nivel de autoestima y salud física.
- Evaluación del estudiante al docente: asistencia, puntualidad, desarrollo curricular semana a semana, implementación de estrategias de aprendizaje (explicación de conceptos y la importancia de cada tema para el desarrollo de software, desarrollo de ejemplos, talleres en clase, permite el trabajo cooperativo, elaboración de pruebas de escritorio, desarrollo de programas con base en los algoritmos), estrategias de evaluación, respeto, la opinión sobre la metodología utilizada para motivar al estudiante es efectiva, satisfacción frente a la resolución de dudas.
- Participación del estudiante en clase.
- Asistencia del estudiante a asesorías y talleres.
- Realización de la prueba de escritorio después de elaborar un algoritmo.
- Ejecución del algoritmo mediante un lenguaje de programación.

9. FACTORES ASOCIADOS

Las variables identificadas que determinan la deserción de los estudiantes de “Lógica de Programación” están relacionadas directamente con las variables determinantes de la deserción estudiantil establecidas desde el Ministerio de Educación Nacional MEN, las cuales se enmarcan en la Figura 2.

Figura 2. Determinantes de la deserción de “Lógica de Programación”.



A continuación, se relacionan cada una de las variables que determinan la deserción académica de “Lógica de Programación” dentro de las variables definidas por el Ministerio de Educación Nacional MEN:

- **Individuales:**

- Entorno familiar
 - Ambiente en el hogar
 - Apoyo y motivación de los padres

- Calamidad y problemas de salud
 - Nivel de autoestima y salud física
- **Académicos:**
 - Orientación profesional
 - Asistencia a inducción
 - Inteligencia predominante
 - Estilos de aprendizaje
 - Nivel de conocimiento de matemáticas básicas y comprensión lectora
 - Conocimiento de plan de estudios
 - Conocimiento sobre la importancia de lógica en la carrera de Sistemas de Información
 - Rendimiento académico
 - Nota acumulada del estudiante
 - Asistencia a clase
 - Participación del estudiante en clase
 - Nivel de motivación
 - Asistencia del estudiante a asesorías y talleres
 - Realización de la prueba de escritorio después de elaborar un algoritmo
 - Ejecución del algoritmo mediante un lenguaje de programación
 - Método de estudio
 - Lugar donde realiza el trabajo de tiempo independiente y las horas semanales invertidas
- **Institucionales:**
 - Recursos universitarios
 - Herramientas y recursos utilizados por el docente en clase y en laboratorio
 - Nivel de interacción personal con los profesores y estudiantes

- Estrategias utilizados por el docente en clase y en laboratorio
- Evaluación del estudiante al docente

- **Buenas prácticas:**

- Asistencia a clases
- Lugar de desarrollo trabajo independiente
- Tiempo semanal invertido para trabajo independiente
- Estudia solo o en grupo
- Resuelve dudas con el docente
- Asistencia a asesorías y talleres
- Realiza pruebas de escritorio
- Asiste a la biblioteca
- Consulta material enviado por el docente
- Acude a bibliografía diferente a las ofrecidas

- **Motivación:**

- Sentirse comprendido por el docente
- El docente anima a hacer preguntas
- Llevarse bien con las personas del curso
- Se aprende cosas interesantes y nuevas en el curso
- Se disfruta de la clase
- Sentirse perdiendo el tiempo
- Sentirse en la capacidad de aplicar el material del curso a otras asignaturas

- **Matemáticas básicas**

- Sabe multiplicar y dividir
- Sabe resolver operaciones con fraccionarios
- Resuelve problemas con porcentajes
- Resuelve operación con conjuntos

- **Comprensión de lectura:**
 - Identificación de la idea principal y la idea secundaria
 - Nivel de coherencia
 - Nivel de conectividad
 - Nivel de cohesión
 - Identifica caracteres, tiempos y lugares explícitos
 - Identifica razones explícitas de ciertos sucesos y acciones

En el Sistema de Información Académico del ITM SIA, se encuentran variables que son importantes y que están enmarcadas dentro de las variables que estudian el Ministerio de Educación Nacional MEN, como son:

- Estrato
- Edad
- Género
- Estado civil
- Tipo de Colegio
- Resultado de pruebas del Estado
- Comuna
- Situación laboral

10. METODOLOGÍA PROPUESTA PARA DETECCIÓN TEMPRANA DE LA DESERCIÓN EN LA ASIGNATURA “LÓGICA DE PROGRAMACIÓN”

La metodología pretende generar alertas para cada estudiante de la asignatura de “Lógica de Programación” antes y durante el período académico, mediante la alimentación de información de manera oportuna y desde la fuente adecuada como son estudiantes y docentes.

Los datos para generar las alertas son tomados desde la página institucional mediante test, encuestas y pruebas previamente diseñados y activados, además, de los datos ingresados al Sistema de Información Académico del ITM SIA como notas y asistencia a clase.

Para identificar el estado del estudiante, se aplican los siguientes test, encuestas y pruebas:

- **Test de inteligencias múltiples:** Permite identificar el tipo de inteligencia predominante de un individuo. Estas son: la lingüística-verbal, la lógica-matemática, la física-cinestésica, la espacial, la musical, la interpersonal y la intrapersonal.
- **Test para definir estilos de aprendizaje:** Permite identificar las diferentes capacidades para aprender. Las más determinantes son: Convergente, divergente, asimilador y acomodador. (Lozano, 2000)
- **Encuesta de SIGA para la caracterización de estudiantes:** Permite Identificar las barreras y los factores de riesgo asociados a la deserción académica, al bajo rendimiento y a las dificultades en la gestión del modelo pedagógico por competencias.
- **Test de buenas prácticas para el aprendizaje de la Lógica:** Permite identificar el aprovechamiento de los recursos para el desarrollo de la asignatura como el trabajo de tiempo independiente, la puesta en práctica de la prueba de escritorio, el uso de software alternativo para la escritura de

los algoritmos, uso de la biblioteca, uso de salas de cómputo y páginas web.

- **Test de motivación:** Permite identificar el nivel de motivación del estudiante durante el semestre.
- **Prueba de matemáticas básicas y comprensión de lectura:** Permite identificar las habilidades previas que el estudiante tiene frente a estas áreas.

Estos instrumentos recogen la información suficiente del estudiante, ya que nos revelan su estado y comportamiento mediante variables individuales, académicas, institucionales y socioeconómicas, las cuales vienen siendo estudiadas y analizadas por el MEN y SIGA. Además, algunas de las variables que se analizan, son particularmente propias de la asignatura que ameritan ser consideradas, ya que el rendimiento académico del estudiante depende fundamentalmente de estas.

Los test, encuestas y pruebas son desarrollados en varias ocasiones durante el semestre para identificar el avance que va obteniendo el estudiante y poder realizar las recomendaciones adecuadas frente a su inteligencia predominante, estilos de aprendizaje, asistencia a clase, motivación, dominio en matemáticas y competencia de lectura, asistencia a asesoría y talleres, entre otros.

No obstante, esta metodología será, a futuro, susceptible a cambios de acuerdo con nuevas necesidades y factores relevantes que se quieran hallar para una mejor orientación al estudiante.

10.1 Actividades a desarrollar antes y durante el semestre

A continuación, se describe una serie de actividades para ser desarrolladas desde antes de iniciar el semestre académico hasta la finalización del mismo, cada una en un momento determinado, con su responsable y sus respectivas tareas:

Tabla 5. Diagnóstico y tareas antes de iniciar semestre

Momento:	Semana antes de iniciar la asignatura de Lógica
Actividad 1:	Realizar inducción a estudiantes
Responsable:	Jefe de programa apoyado por el Coordinador de la asignatura
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar exposición con perfil ocupacional, competencias académicas, datos estadísticos, motivación, entre otros 2. Verificar asistencia 3. Reportar alerta: Estudiantes que no asistieron a la inducción 4. Generar acciones preventivas: Replicar información mediante correo electrónico.
Actividad 2:	Realizar test de inteligencias múltiples a estudiantes
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Estudiantes que no tienen una inteligencia predominante para el estudio de la lógica 4. Generar acciones preventivas: Orientación vocacional y profesional.
Actividad 3:	Realizar test de estilos de aprendizaje
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Clasificación de estilos de aprendizajes (convergente, divergente, asimilador y acomodador) 4. Generar acciones preventivas: Orientación curricular para el docente.

Tabla 6. Diagnóstico y tareas en la primera semana de clase

Momento:	Semana uno
Actividad 1:	Encuesta SIGA a todos los estudiantes de Lógica
Responsable:	Coordinador de SIGA apoyado por el Coordinador de la asignatura y los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar encuesta para ser desarrollado 2. Realizar encuesta 3. Reportar alertas: Estudiantes en riesgo de acuerdo con el perfil psicosocial, estilos de aprendizaje y desarrollo de competencias básicas. Además, reporte de comportamiento grupal. 4. Generar acciones preventivas: Intervención del departamento de bienestar mediante sensibilización de estudiantes y docentes. Además, puesta en marcha de un plan de seguimiento para estudiantes y docentes.
Actividad 2:	Prueba de matemáticas básicas y comprensión de lectura
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar evaluación 2. Realizar las pruebas a los estudiantes 3. Reportar alertas: Lista de estudiantes con bajo rendimiento en ambas competencias. 4. Generar acciones preventivas: Realizar refuerzos de conceptos, programación de asesorías y talleres. Puesta en marcha de un plan de seguimiento y analizar avance en la semana 5.

Tabla 7. Diagnóstico y tareas en la quinta semana de clase

Momento:	Semana cinco
Actividad 1:	Reporte de Notas, asistencia a clase, talleres y asesorías
Responsable:	Docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingreso de notas al sistema 2. Ingreso de asistencia a clase 3. Ingreso de asistencia a talleres 4. Ingreso de asistencia a asesorías 5. Reportar alertas: Lista de estudiantes con una nota acumulada menor a 3,0 y reportar el estado de las variables de tipo individual, institucional, académica y socioeconómica 6. Generar acciones preventivas: De acuerdo con la clasificación que más afecte la nota, interviene en lo individual como en lo socioeconómico el Departamento de Bienestar, en lo académico el coordinador y docente, en lo institucional el docente, jefe de programa, coordinador, decano, Departamento de Cómputo y Departamento de Bienestar.
Actividad 2:	Evaluación al docente por parte del estudiante
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Lista de las variables donde predomina la insatisfacción de los estudiantes 4. Generar acciones preventivas: Un plan de mejoramiento donde interviene el docente y el coordinador. Analizar avance en la semana 13.

Actividad 3:	Prueba de matemáticas básicas y comprensión de lectura (segunda vez)
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar evaluación 2. Realizar las pruebas a los estudiantes 3. Reportar alertas: Lista de estudiantes con bajo rendimiento en ambas competencias. 4. Generar acciones preventivas: Realizar refuerzos de conceptos, programación de asesorías y talleres.
Actividad 4:	Test de buenas prácticas para el aprendizaje de la Lógica
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Lista de estudiantes con una nota acumulada menor a 3,0 y reportar el estado de las variables predominantes del test, junto con el estado de la información reportada en los momentos anteriores. 4. Generar acciones preventivas: De acuerdo con la clasificación que más afecte la nota, se genera un plan de acción y seguimiento sensibilizando al estudiante. Analizar avance en la semana 13.
Actividad 5:	Realizar test de motivación
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Estudiantes con bajo nivel de motivación

	<p>y detección de causas</p> <p>4. Generar acciones preventivas: Intervención del Coordinador y el docente para generar alternativas que permitan aumentar la motivación y orientación del estudiante. Analizar avance en la semana 13.</p>
--	---

Tabla 8. Diagnóstico y tareas en la semana trece de clase

Momento:	Semana trece
Actividad 1:	Test de buenas prácticas para el aprendizaje de la Lógica
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test
Actividad 2:	Reporte de Notas, asistencia a clase, talleres y asesorías
Responsable:	Docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingreso de notas al sistema 2. Ingreso de asistencia a clase 3. Ingreso de asistencia a talleres 4. Ingreso de asistencia a asesorías 5. Reportar alertas: Lista de estudiantes con una nota acumulada menor a 3,0 y reportar el estado de las variables predominantes del test de buenas prácticas, junto con el estado de la información reportada en los momentos anteriores. 6. Generar acciones preventivas: De acuerdo con la clasificación que más afecte la nota, se genera un plan de acción y seguimiento sensibilizando al estudiante
Actividad 3:	Evaluación al docente por parte del estudiante
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de

	Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Lista de las variables donde predomina la insatisfacción de los estudiantes, junto con el estado de la información reportada en los momentos anteriores. 4. Generar acciones preventivas: Un plan de mejoramiento donde interviene el docente y el coordinador.
Actividad 4:	Realizar test de motivación
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Estudiantes con bajo nivel de motivación y detección de causas 4. Generar acciones preventivas: Intervención del Coordinador y el docente para generar alternativas que permitan aumentar la motivación y orientación del estudiante. Analizar avance en la semana 17.

Tabla 9. Diagnóstico y tareas en la semana diecisiete

Momento:	Semana diecisiete
Actividad 1:	Test de buenas prácticas para el aprendizaje de la Lógica
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test
Actividad 2:	Reporte de Notas, asistencia a clase, talleres y asesorías
Responsable:	Docentes de Lógica

Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingreso de notas al sistema 2. Ingreso de asistencia a clase 3. Ingreso de asistencia a talleres 4. Ingreso de asistencia a asesorías 5. Reportar alertas: Lista de estudiantes con una nota acumulada menor a 3,0 y reportar el estado de las variables predominantes del test, junto con el estado de la información reportada en los momentos anteriores. 6. Acciones: Recomendaciones con base a su comportamiento durante el período académico
Actividad 3:	Evaluación al docente por parte del estudiante
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Lista de las variables donde predomina la insatisfacción de los estudiantes, junto con el estado de la información reportada en los momentos anteriores. 4. Acciones: Recomendaciones con base a su comportamiento durante el período académico
Actividad 4:	Realizar test de motivación
Responsable:	Coordinador de la asignatura apoyado por los docentes de Lógica
Tareas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el test para ser desarrollado 2. Realizar el test 3. Reportar alertas: Estudiantes con bajo nivel de motivación y detección de causas 4. Acciones: Causas relevantes de desmotivación de estudiantes y sugerencias para el docente

10.2 Alertas para cada uno de los individuos

En cada uno de estos momentos se generarán alertas de distinta índole para cada uno de los actores del sistema de información:

- **Para el estudiante:**
 - El test de inteligencias múltiples alerta sobre la capacidad lógica-matemática del estudiante y el sistema propone acciones como la orientación sobre su perfil profesional y/o fortalecimiento en el análisis matemático.
 - En la primera semana, la encuesta de SIGA alerta sobre el nivel de satisfacción del estudiante en su programa académico, la motivación frente a sus responsabilidades académicas, buena relación y comunicación con sus docentes, métodos de estudio, planeación del tiempo, relación con la tecnología, autonomía e iniciativa personal, actitud proactiva e investigativa del aprendizaje, manera de entender los contenidos; de lo cual el sistema propone acciones como la intervención del Departamento de Bienestar para desarrollar talleres y dinámicas tanto para el docente como para el estudiante.
 - En la primera y quinta semana, la prueba de matemáticas básicas y comprensión de lectura alerta sobre la necesidad de programar seminarios y talleres que refuercen ambas áreas.
 - A partir de la semana cinco, se generan diversas alertas, siendo la nota y la asistencia las variables predominantes para generar las acciones como: recomendación a asistir a talleres y asesorías, asistencia y puntualidad a clase; además, las buenas prácticas para el adecuado aprendizaje de la asignatura.

- **Para el docente:**
 - Durante el semestre, se generan diversas alertas grupales o de cada estudiante sobre las competencias previas de los estudiantes, la percepción del estudiante hacia el docente y buenas prácticas; para generar planes de mejoramiento como metodología docente y estrategias de motivación.
 - El test de estilos de aprendizaje alerta sobre la percepción y procesamiento de lo aprendido y poder intervenir el estilo de enseñanza desde el desarrollo curricular.
 - Se generan alertas grupales e individuales sobre el nivel de motivación de los estudiantes, esto con el fin de generar alternativas para aumentar la motivación.

- **Para el coordinador de la asignatura:**
 - En la inducción a los estudiantes, se genera la alerta de la inasistencia lo que desencadena acciones como la réplica de la información dada mediante correo electrónico y aulas de clase.
 - El resultado de las pruebas sobre matemáticas básicas y competencia lectora, alertas con el fin de programar talleres para los estudiantes con deficiencia en estas competencias.
 - El resultado de la categorización de SIGA, alerta sobre la necesidad de generar, con ayuda del departamento de Bienestar, metodologías y estrategias, al interior de las aulas de clase para el docente y en el tiempo independiente para el estudiante.
 - El resultado de la Evaluación al docente por parte del estudiante, alerta sobre un plan de mejoramiento propuesto al docente y su debido seguimiento.
 - El resultado del Test de buenas prácticas para el aprendizaje de la Lógica, alerta sobre las estrategias y recursos que debe invertir la

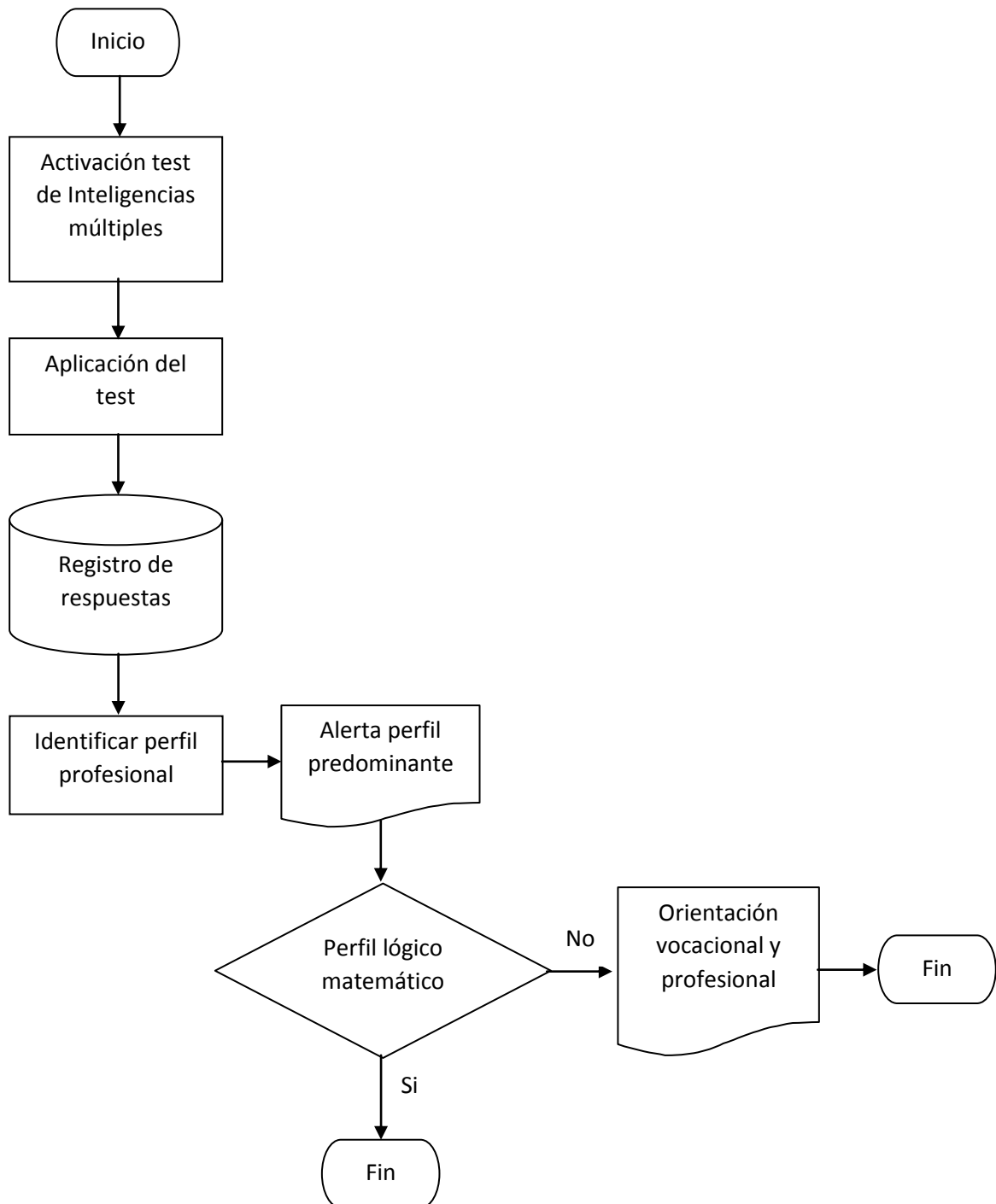
institución como adquisición de tecnología, bibliografía, personal, entre otros.

- El test de estilos de aprendizaje alerta sobre la percepción y procesamiento de lo aprendido y poder adaptar el currículo a los estilos más predominantes.
- El test de motivación permite hallar rasgos comunes de los estudiantes y poder intervenir a los docentes con respecto a pedagogía, puntualidad, desarrollo curricular, equilibrio entre lo teórico y lo práctico, entre otros.

10.3 Diagramas de flujo

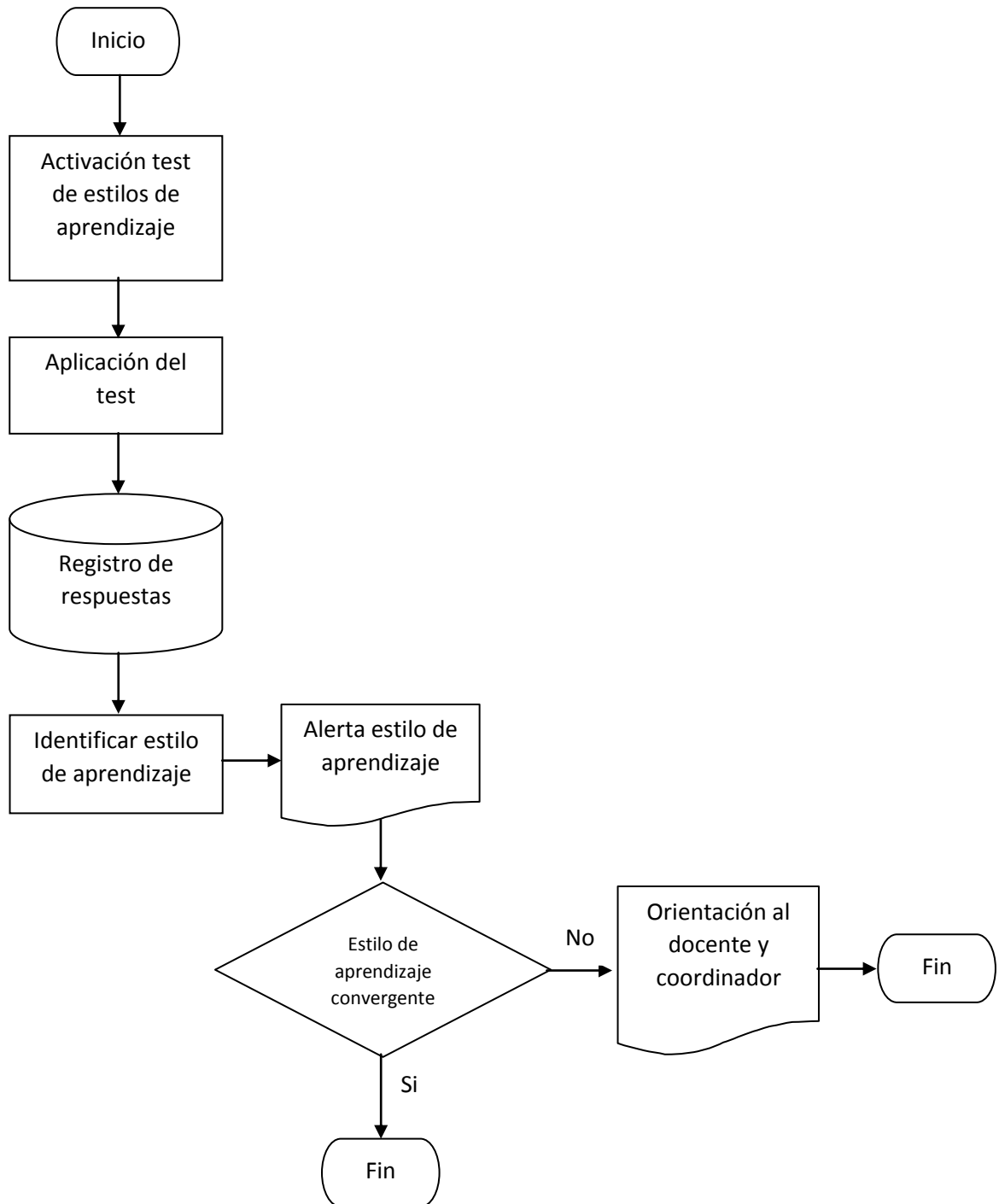
A continuación se ilustra mediante diagramas de flujo, las alertas generadas durante el periodo académico:

Figura 3. Diagrama alerta sobre perfil profesional



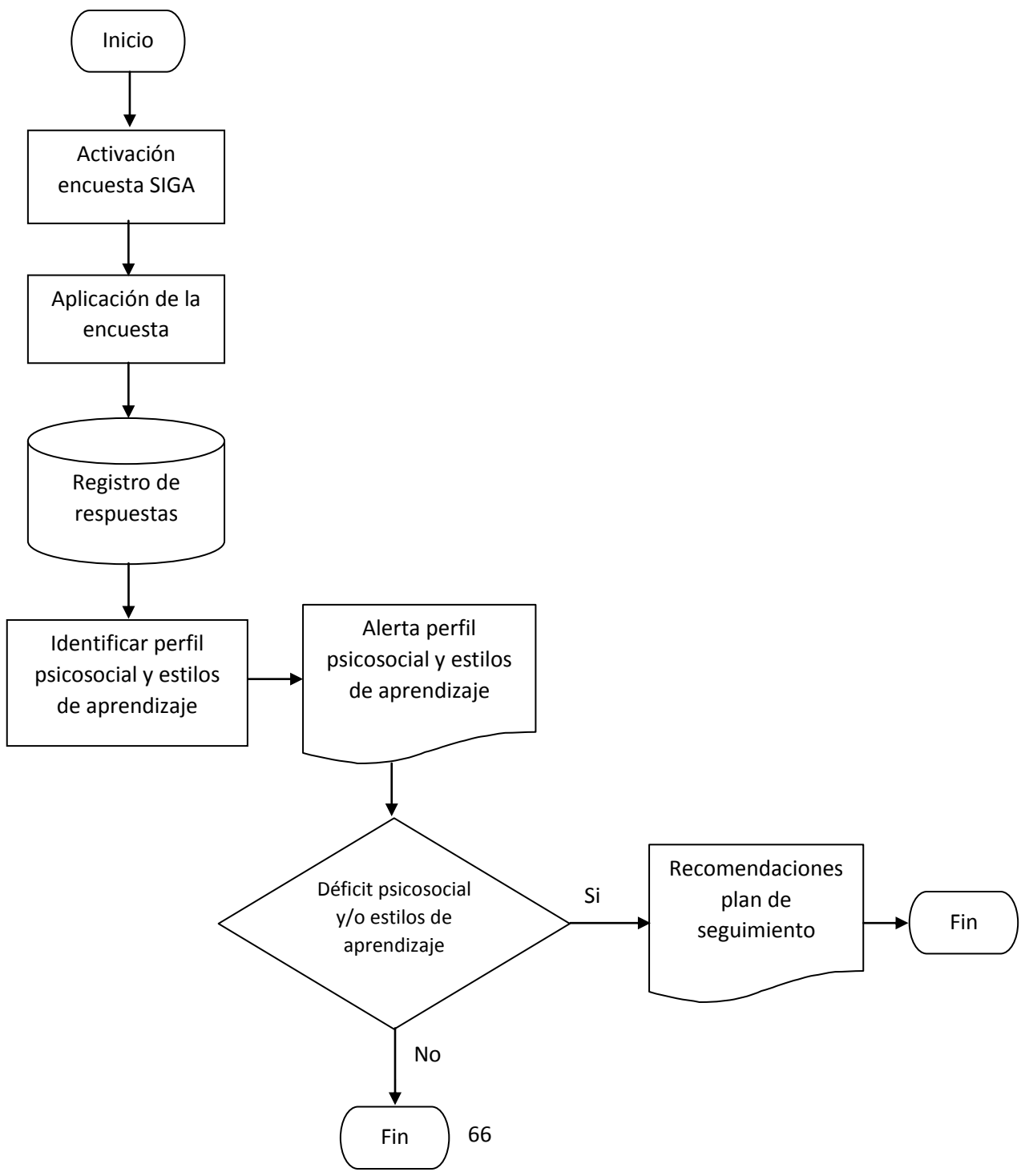
Con la activación del test de inteligencias múltiples y posterior diligenciamiento por parte del estudiante, este diagrama nos muestra su perfil lógico matemático y nos alerta sobre su orientación vocacional y profesional frente a las exigencias del programa de Sistemas de Información.

Figura 4. Diagrama alerta sobre estilos de aprendizaje



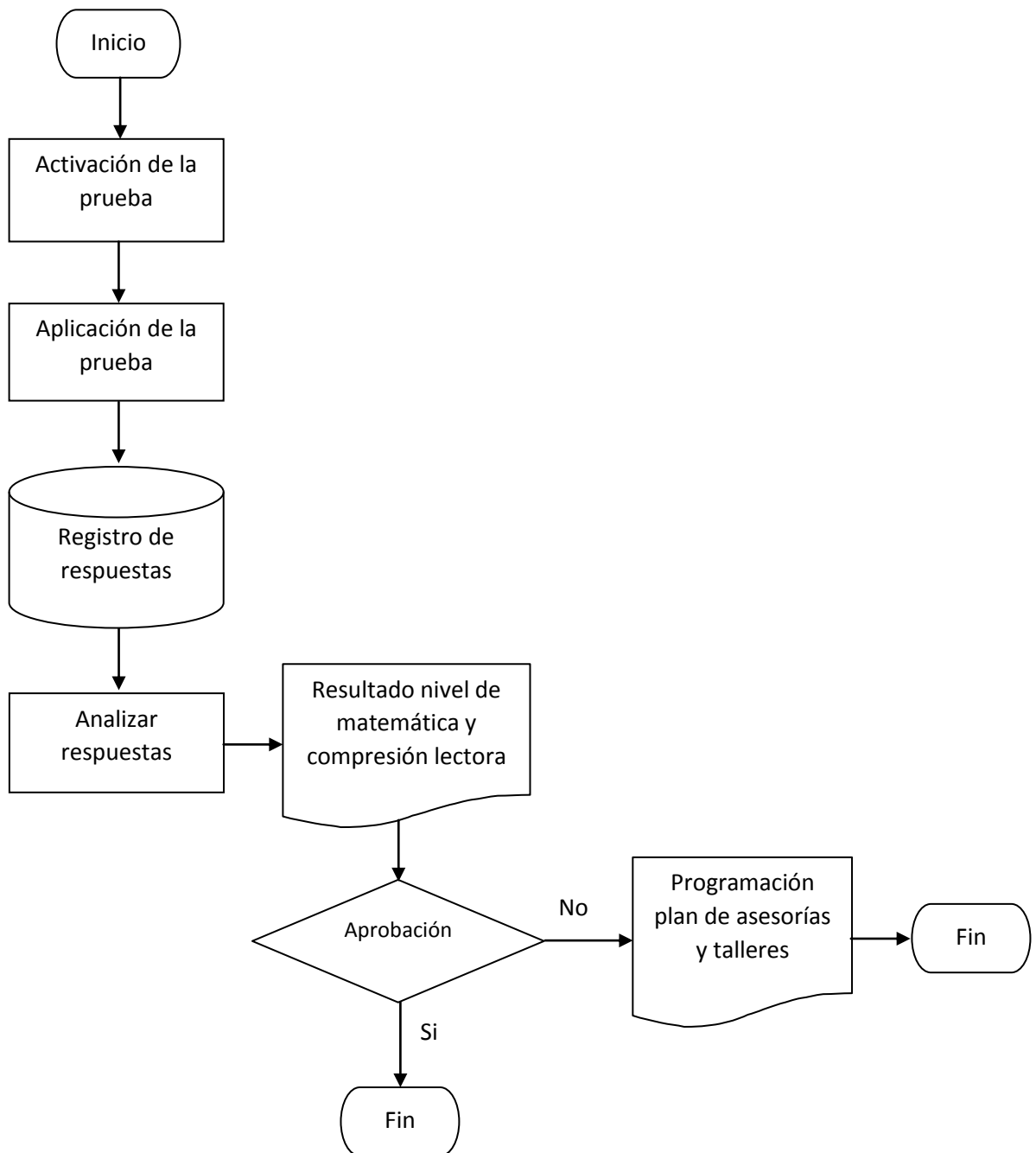
Con la activación del test de estilos de aprendizaje y posterior diligenciamiento por parte del estudiante, este diagrama nos muestra su inclinación o no sobre lo pragmático, lo analítico, lo racional, el disfrute de los aspectos técnicos, de lo experimental, deductivo entre otros, y su orientación si lo requiere.

Figura 5. Diagrama alerta frente a encuesta de SIGA



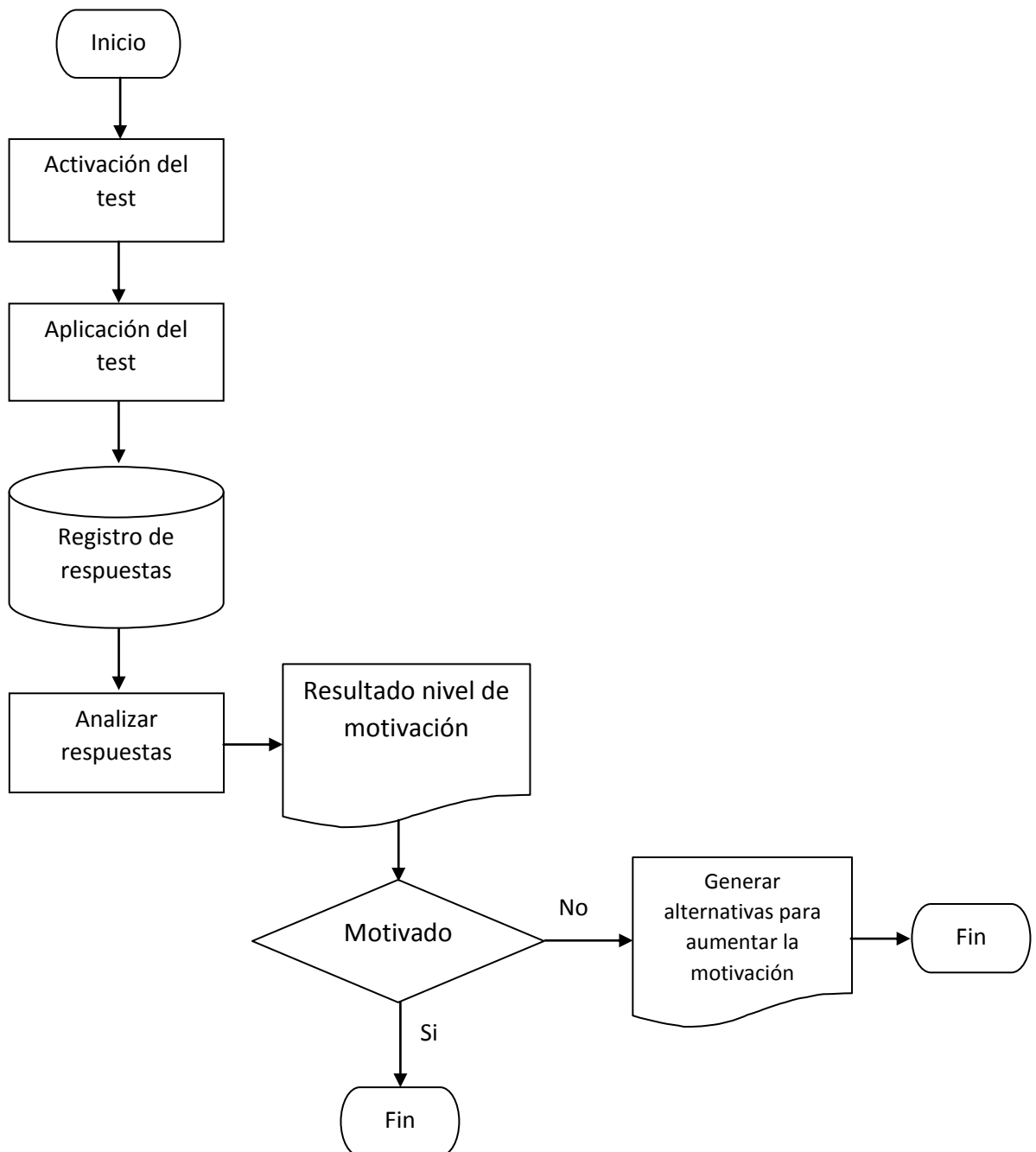
Con la activación de la encuesta SIGA y posterior diligenciamiento por parte del estudiante, este diagrama nos muestra sus métodos de estudio, planeación del tiempo, relación con la tecnología, satisfacción con el programa, entre otros, permitiendo una orientación desde el Departamento de Bienestar que ayude a mejorar en dichos aspectos si fuese necesario.

Figura 6. Diagrama alerta nivel de matemáticas y comprensión lectora



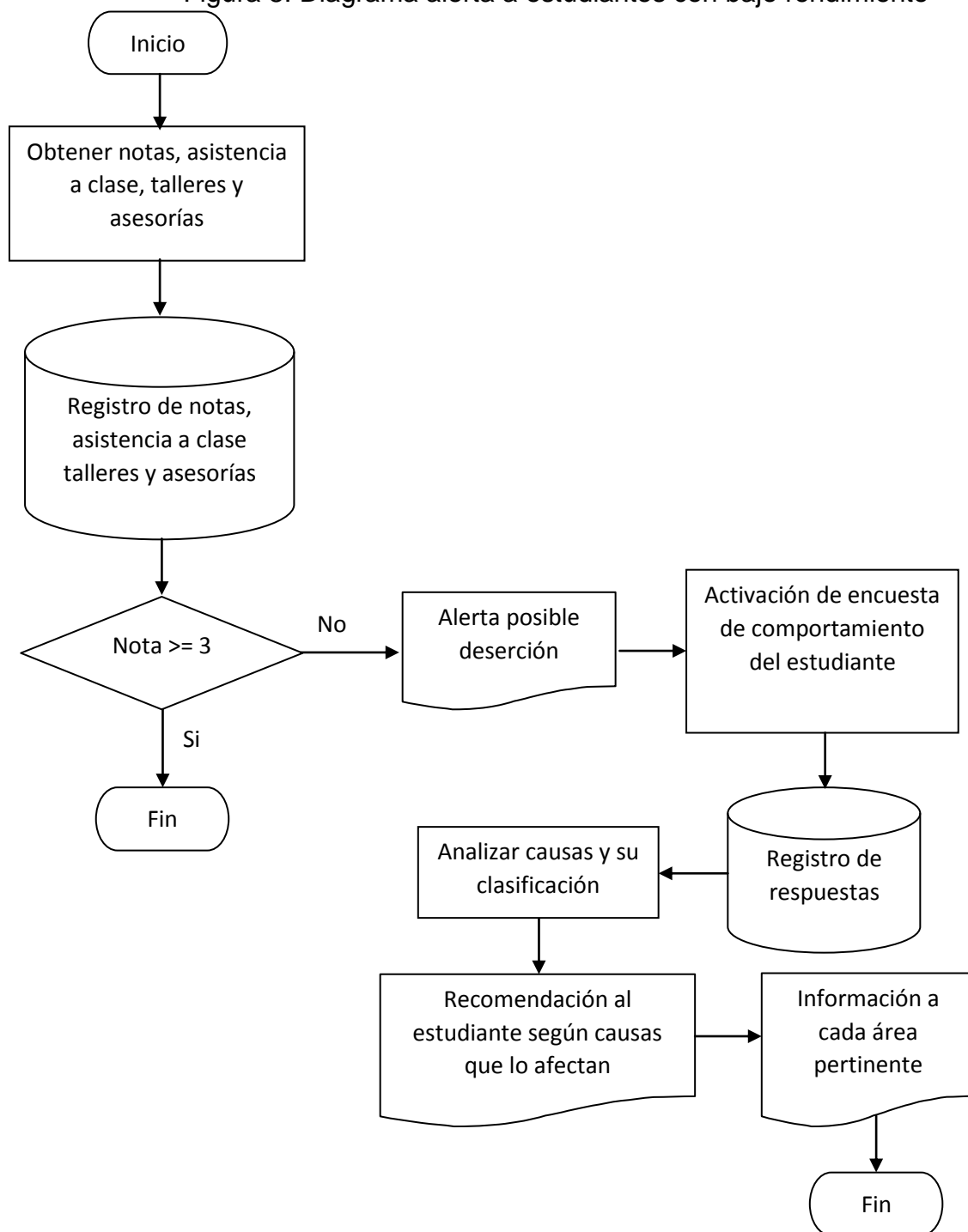
Con la activación de la prueba de matemática y comprensión lectora y posterior diligenciamiento por parte del estudiante, este diagrama nos muestra el nivel que se tiene frente a estas áreas de conocimiento y posteriormente realizar un plan de asesorías y talleres, si se requiere.

Figura 7. Diagrama sobre nivel de motivación



Con la activación del test de motivación y posterior diligenciamiento por parte del estudiante, este diagrama nos muestra su percepción frente a la metodología del docente, la satisfacción de aprender, la oportunidad de demostrar que es capaz, la relación con su entorno, entre otros, y su orientación si lo requiere.

Figura 8. Diagrama alerta a estudiantes con bajo rendimiento



Durante el semestre de manera periódica se obtiene el seguimiento del estudiante y si la nota acumulada es inferior a 3.0, se genera una alerta de posible deserción, se analizan sus causas y se formulan recomendaciones pertinentes con el ánimo de evitar la deserción.

11. CONCLUSIONES

La caracterización de los estudiantes de la asignatura Lógica de Programación permitió identificar los factores más significativos que influyen en la deserción del estudiante, siendo de mayor relevancia el entorno personal y familiar, las competencias desarrolladas en el colegio sobre matemática y comprensión de lectura, además un adecuado docente en la asignatura lógica de programación. En un esfuerzo por mejorar estos aspectos, se pueden generar vínculos Universidad-Colegio para permitir un mejoramiento social y académico, además por parte de la jefatura del programa adoptar un mayor compromiso en la selección de docentes.

Para realizar un estudio preciso de la deserción de una asignatura en particular, no solo es necesario conocer todos los factores que afectan a un individuo y que han sido objeto de investigación durante décadas, sino también la experiencia de un profesional especialista que investigue y halle los factores particulares antes y durante la asignatura que ayuden a aumentar la retención académica.

Para que los resultados de la metodología propuesta en el presente trabajo sea efectiva, es necesario realizar de manera estricta y oportuna el registro, procesamiento, análisis de los datos y ejecución de alertas, con el fin de evitar la deserción durante el período académico.

Analizando cada una de las alertas que el sistema de información general, se facilita el seguimiento permanente del estado del estudiante y del docente, donde cada uno de los datos generados y en su momento adecuado, nos da indicio sobre la información que se debe censar para hallar las acciones correctas a ser recomendadas y así implementarlas para disminuir la deserción.

La minería de datos educativa como herramienta para analizar y evaluar los factores que influyen en la deserción universitaria, nos permite encontrar relaciones transversales que proporcionen información temprana (alertas), para

poder tomar acciones las cuales ya están previamente definidas dentro del sistema de información.

La oportunidad de contar con un experto en la asignatura de Lógica, conocedor de la problemática de deserción y de sus factores, permite que el sistema de información sea exactamente sensible para que se generen las alertas pertinentes con los datos correctos y en justo momento. Consciente de esto, no existirá la necesidad de crear algún nivel de caos en la comunidad académica fundamentado desde relaciones incorrectas de información; además, permite al experto mantenerse actualizado en el dominio del problema.

Cada uno de los test y encuesta desarrollados para capturar la información del sistema, deben ser elaborados de modo que el estudiante comprenda de manera fácil y responda con la mayor veracidad. Para esto, es importante contar con el apoyo del departamento de Bienestar y junto con sus profesionales elaborar las preguntas en forma correcta empleando el lenguaje adecuado, para el propósito apropiado y en orden consecutivo.

Las alertas individuales y personalizadas para el estudiante, permiten además, generar estadísticas a nivel grupal y general para los distintos órganos institucionales que permitan facilitar el desarrollo de estrategias para mejorar los procesos de inclusión, permanencia, calidad y bienestar de la población estudiantil.

El modelo, la metodología y el sistema de información serán cambiantes en el tiempo, es decir, sus factores y características que causan la deserción, se incrementarán o decrementarán de acuerdo al seguimiento para obtener un perfil más detallado y contextualizado del estudiante.

Hacer seguimiento al detalle de un alumno y sus habilidades, permite, caracterizar o perfilar los roles profesionales que necesita el medio.

12.RECOMENDACIONES

Para que la metodología propuesta cumpla con sus objetivos, debe desarrollarse el sistema de información con todos sus elementos informáticos y estándares necesarios, aplicando técnicas de Minería de datos. Esto puede lograrse desde el Departamento de informática del ITM o preferiblemente proponerse como trabajo de grado de los futuros ingenieros en Sistemas de información del ITM.

El ITM debe designar recursos informáticos para la implementación, funcionamiento y soporte del Sistema de información.

Se debe asignar un responsable en verificar que se esté alimentando la información, extraer el conocimiento del sistema de información, se cumplan las acciones correctivas y proponer un mejoramiento continuo con respecto a los factores y causas de deserción para llevarlos al sistema de información.

Un avance a futuro sería implementar estrategias tecnológicas que permitan capturar la información en tiempo real, para poder tomar las acciones preventivas de acuerdo con las alertas tempranas. Un ejemplo es la utilización de aplicaciones móviles, sensores de asistencia, entre otros.

El sistema de información debe posibilitar el envío a cada ente y actores la información y las recomendaciones para que sean ejecutadas.

Basado en los resultados de la implementación de esta metodología en la asignatura “Lógica de Programación”, se puede adecuar y ejecutar en otras asignaturas con alto índice de deserción y que son competencia del desarrollador de software como son: Estructuras de datos, Bases de datos y Programación, posibilitando al Departamento de sistemas de información reforzar las competencias académicas en sus asignaturas prerrequisitos y correquisitos y mejorar la calidad de sus egresados.

Mediante el intercambio de información y experiencias con las demás Facultades, otras Instituciones de Educación Superior IES y el Ministerio de Educación Nacional MEN, se pueden establecer referentes para disminuir la deserción académica.

BIBLIOGRAFIA

- Abarca Rodríguez, A., & Sánchez Vindas, M.,A. (2005). La deserción estudiantil en la educación superior: El caso de la Universidad de Costa Rica.
- Alaa el-Halees. (2009). Mining Students Data To Analyze Learning Behavior: A Case Study.
- Aristizabal Martínez, D. A. (2012). Caracterización de la dinámica de permanencia en poblaciones universitarias usando análisis multivariado y minería de datos orientado al estudio de deserción.
- Balfanz, R. (2009 a). Putting Middle Grade Students on the Graduation Path: a policy and practice brief, Everyone Graduates Center/National Middle School Association.
- Baradwaj, B., K., & Pal, S. (2011). Mining Educational Data to Analyze Students' Performance," in International Journal of Advanced Computer Science and Applications, . Vol. 2, No. 6.
- Braxton, J. M., Johnson, R. M., & Shaw-Sullivan, A. (1997), "Appraising Tinto's theory of college student departure"; en J. C. Smart (Ed.), Higher Education Handbook of theory an research, Vol 12.
- Center for Labor Market Studies (2009). Left Behind in America: The Nation's Dropout Crisis. Northeastern University.
- Díaz, C., J. (2009). Factores de Deserción Estudiantil en Ingeniería: Una Aplicación de Modelos de Duración. Información Tecnológica-Vol. 20 N°5-2009, pág.: 129-145.
- Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano
- DRAE. Diccionario de la Lengua Española 22.^a edición.

- Epifanio, López, I. & Gregori, Huerta, 2009. Ampliación de Estadística para la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión
- Escobar Martínez, J.,H., & Pérez Ramírez, C.,A., & Largo Cañaverl, E. (2011). Análisis de la herramienta SPADIES diseñada por el ministerio de educación nacional y el CEDE.
- Espínola, V., & Hoffmann, J. P. (2010). Estrategias de prevención de la deserción en la Educación Secundaria: perspectiva latinoamericana.
- Espínola, V. (2012). Intervenciones tempranas para prevenir la deserción en la educación secundaria.
- Fingermann, G. (1977). Lógica y teoría del conocimiento.
- Fischer Angulo. E.S. (2012). Modelo para la automatización del proceso de determinación de riesgo de deserción en estudiantes universitarios.
- Flores, R. (1987). La deserción en los programas tecnológicos del SED, 1983 – 1986.
- Gil-Herrera, E., Tsalatsanis, A., Yalcin, A., & Kaw, A. (2011). Predicting Academic Performance Using a Rough Set Theory-Based Knowledge Discovery Methodology. The International journal of engineering education, 27(5), 992-1002.
- González, C. R., González, P. J. A., Rodríguez M. S., Núñez P. J.C., & Valle, A. A. (2005). Estrategias y Técnicas de Estudio.
- H. E., Enero (2014). Desempeño estudiantil en Facultad de ingeniería.
- Hernández, J., Ramírez, M.J., & Ferri, C. (2004). Introducción a la Minería de Datos.
- Herrero Martín, R., & Solano Fernández, I., & Pérez García, J., & Solano Fernández, J. (2008). Nuevas metodologías docentes en ingeniería dentro del espacio europeo de educación superior

- Hinojosa Naranjo, S., E., & Zambrano Montufar, H., R., (2012). Repitencia y deserción de los estudiantes de pregrado de la facultad de ciencias psicológicas y la facultad de ingeniería, escuela ciencias, carrera ingeniería informática de la universidad central del ecuador durante el periodo 2003-2009.
- Jiménez Rey, M., E., (2005). Un Enfoque Procedimental Para La Enseñanza De Computación En Carreras De Ingeniería
- Joyanes Aguilar. L. (2008). Fundamentos de Programación.
- Joyanes Aguilar. L. (2006). Programación en C++.
- Laudon, K., & Laudon J. (1995). Administración de los Sistemas de Información.
- Leal Ortiz, N., (2012). Esperanza y deserción en estudios superiores a distancia.
- López Meneses, E., & Miranda Velasco, M. (2007). Influencia de la Tecnología de la Información en el rol del Profesorado y en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje.
- López Pérez & Santín, D. (2007). Minería de Datos - Técnicas y Herramientas. Madrid: Thomson.
- Lozano (2000). Modelo de David Kolb, aprendizaje basado en experiencias.
- Matos G., Chalmeta, R., & Coltell, O. (2006). Metodología para la Extracción del Conocimiento Empresarial a partir de los Datos.
- Meléndez, Surmay, R. (2007). Estudio sobre deserción y permanencia académica en la Facultad De Ingeniería De La Universidad De La Guajira desde El II PA 2005 hasta el II PA 2007
- MEN. (2009). Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención.
- MEN (2010). Jaque a la deserción. Boletín Informativo N°14
- Murray, M., L., (2013). Reasons for high engineering school dropout rates

- Ocampo Díaz, J. de D., Martínez Romero, A. (2010). Reprobación y deserción en la facultad de ingeniería mexicali de la universidad autónoma de baja california
- Oviedo Regino, E., (2004). Lógica de Programación.
- Oz, E. (2001). Administración de Sistemas de Información.
- Página oficial del ITM. <http://www.itm.edu.co/>
- Página oficial del MEN. <http://www.mineducacion.gov.co/>
- Página oficial de la OCDE. <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>
- Página oficial SIMPADE. <http://www.mineducacion.gov.co/>
- Página oficial SPADIES. <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-156292.html>
- Piattini Velthuis, M.,P., Navarro, E., & Ruiz, M. (2008). Auditoría de Tecnologías y Sistemas de Información.
- Qasem A. Al-Radaideh, Emad M. Al-Shawakfa, & Mustafa I. Al-Najjar. (2006). Mining Student Data Using Decision Trees," in The 2006 International Arab Conference on Information Technology.
- Quintero, A., & Castaño, E. (2006). DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN EL PROGRAMA DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS (1998-2006).
- Reyes Sarmiento, M., Caballero Domínguez, C., Rodríguez Pautt, A., Bolivar Troncoso, A. (2011). Sistema de Análisis y Seguimiento a la Deserción como instrumento integrador de esfuerzos en pro de la permanencia estudiantil en la UNIMAGDALENA
- Rojas, M. (2009). El abandono de los estudios: deserción y decepción de la juventud.
- Romero, C., & Ventura, S. 2007. Educational Data Mining: A Survey from 1995 to 2005. Expert Systems with Applications

- Salazar, G. (1999). Aproximación a un análisis sobre la deserción académica, 1994-1997.
- Salcedo Escarria, A. (2010). Deserción universitaria en Colombia
- Scheaffer, R., & Mendenhall, W., & Ott, L. (2007). Elementos de muestreo.
- Scott, G., & Cohen, D. 1997. Sistemas de información
- SIGA. I.T.M. (2012). Caracterización Psicopedagógica De La Comunidad Estudiantil I.T.M. Características que constituyen barreras y factores de riesgo para el aprendizaje, la participación, la permanencia, la integración y la promoción de los estudiantes.
- SIGA. I.T.M. (2014). Proceso De Caracterización De La Comunidad Institucional I.T.M. Características que Constituyen Barreras y Factores de Riesgo para la adaptación, la Integración, el Aprendizaje, la Participación, la Promoción y la Permanencia de los Estudiantes en sus Procesos de Educación Superior. Observatorio Pedagógico I.T.M. Servicio de Intervención y Gestión Académica.
- St. John, E. P., Cabrera, A. E., Nora, A. & Asker, E. H. (s/f), Economic Influences on Persistence Reconsidered.
- Stephen R. Covey. (1989). Los siete hábitos de las personas altamente efectivas
- Tan, P., Steinbach, M. & Kumar, V. (2006). Introduction to Data Mining.
- Tinto, V (1982). Limits of theory and practice of student attrition. Journal of Higher Education.
- Tinto, V (1989). Definir la deserción: una cuestión de perspectiva. Revista de Educación Superior.
- Universidad PURDUE, en West Lafayette, Indiana (EEUU).
<http://www.itap.purdue.edu/learning/tools/signals/>

Usama Fayyad, G. P. & Smyth, P. (1991). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases.

Using Signals for appropriate feedback: Perceptions and practices (2011).

Universidad PURDUE. <http://www.itap.purdue.edu/learning/docs/research/1-s2.0-S0360131511001229-main.pdf>

ZHANG Xiaofeng & ZOU Hailin 2009. On Computational Tools, Computational Thinking and Computational Methods. IEEE.

Zúñiga, M. E. & Rosas, M. V. & Fernández, J. M. & Guerrero, R. A. (2014) El desarrollo del Pensamiento Computacional para la Resolución de Problemas en la Enseñanza Inicial de la Programación

Anexo 1. Encuesta de caracterización de SIGA

**ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES PRIMER SEMESTRE
2014 ITM**

Nombres y Apellido

Número De Carné

Programa

Semestre

Institución donde realizó el bachillerato

Año de egreso

Correo electrónico personal

Edad:

Lugar de nacimiento

Fecha de nacimiento

Zona o Barrio de residencia

Número de hermanos

Lugar que ocupa entre ellos

Personas con quienes vive:

Qué otras actividades realiza a parte de estudiar:

Accidentes o enfermedades que hayan generado consecuencias en mi vida:

1. Estoy satisfecho con el programa académico que estoy estudiando:

(Seleccione una de las siguientes opciones)

- Siempre.
- A veces.
- Nunca.

2. Lo que siento ante las responsabilidades académicas es *(marque las entradas que correspondan)*:

- Tranquilidad

- Estrés
- Indiferencia
- Motivación
- Desmotivación
- Bloqueo

3. Económicamente: *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Mis familiares proveen mis necesidades básicas (alimentación, vivienda, estudio).
- Aporto, aunque tengo vivienda y alimentación de mis familiares, mis ingresos económicos los destino a colaborar en mi casa o con mis cosas.
- Debo responder por mí. No recibo ayuda económica de nadie, debo pagar mi alimentación, vivienda y estudio.
- En mi casa soy la única persona que trabaja, mi familia depende económicamente de mí.

4. Tengo una buena relación con todas las personas que viven conmigo

(Seleccione una de las siguientes opciones)

- De acuerdo.
- Indeciso.
- En desacuerdo.

5. Comunico mis problemas a mis padres o familiares cercanos y cuento con su apoyo (independientemente de si vivo con ellos o no) *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Siempre.
- A veces.
- Nunca.

6. En el barrio donde vivo hay conflictos entre los vecinos y se presentan situaciones violentas en las calles. (Seleccione una de las siguientes opciones)

- De acuerdo.
- Indeciso.
- En desacuerdo.

7. Las palabras que escogería mi mejor amigo(a) para describirme serían:
(marca todas las características que creas convenientes)

- Extrovertido
- Leal
- Respetuoso
- Responsable
- Tímido
- Inseguro
- Activo
- Pasivo
- Perezoso
- Seguro
- Inseguro
- Amigable
- Impulsivo
- Inteligente
- Tolerante
- Irrespetuoso
- Sensible
- Sencillo
- Vanidoso
- Sincero
- Alegre
- Depresivo

- Creativo
- Como soy, estoy bien
- Tengo muchos defectos que debo cambiar
- Perfeccionista
- Relajado

8. La influencia de mis amigos ha mejorado mi rendimiento académico.

(Seleccione una de las siguientes opciones)

- De acuerdo
- Indeciso.
- En desacuerdo

9. Respeto a los docentes y tengo una buena comunicación académica y personal con ellos. *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Siempre.
- A veces.
- Nunca.

10. Cuando tengo que aprender algo de memoria: *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Memorizo lo que veo y recuerdo la imagen (por ejemplo, la página del libro)
- Memorizo mejor si repito rítmicamente y recuerdo paso a paso lo que debo aprender, hablando en voz alta.
- Memorizo mejor si lo escribo y recuerdo una idea general mejor que los detalles.

11. Cuando realizo un trabajo en grupo: *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Tomo el liderazgo del grupo, organizo la actividad y designo tareas
- Me gusta hacer parte de las decisiones que se toman en el grupo, pero no me interesa ser líder.

- Sigo instrucciones; espero a que alguien decida qué hay que hacer y lo hago.
- Prefiero no trabajar en grupo y hago la actividad solo.

12. Marca las frases con las que te identifiques más: *(marca todas las respuestas que consideres necesarias)*

- Cuando escuchas al profesor te gusta hacer garabatos en un papel.
- Eres muy emocional, muchas veces te gusta o disgusta la gente sin saber bien porqué
- Te gusta tocar las cosas y tiendes a acercarte mucho a la gente cuando hablas con alguien
- Tus cuadernos y libretas están ordenados y bien presentados, te molestan los tachones y las correcciones
- Sueles hablar contigo mismo cuando estás haciendo algún trabajo
- Prefieres ver televisión que leer
- Te gusta más evaluar las cosas que pasan, observarlas y sacar tus propias conclusiones que participar activamente en ellas
- Frente a una situación, así no tenga que ver contigo, te gusta intervenir y actuar

13. Durante el día, usualmente yo: *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- No logro cumplir con todo lo que debo hacer.
- Tengo perfectamente planeado mi día, asignando tiempo para cada actividad, incluso para lo que me gusta hacer.
- Dejo todo para después, el tiempo no me alcanza, aunque no tenga mucho que hacer.

14. Cuando debo resolver solo un ejercicio o hacer una tarea: *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Busco la teoría y lo resuelvo tal cual como me lo indican
- Analizo, busco otras alternativas y trato de encontrar una forma propia de resolverlo.

- Desarrollo ejercicios y guardo las preguntas que me surjan para llevarlas a asesoría.
- Analizo, busco alternativas, pero me desespero y prefiero buscar ayuda.

15. Marca las frases que más te definan: *(marca todas las respuestas que consideres necesarias)*

- Me expreso muy bien frente a los demás
- Prefiero no hablar mucho en público, no me gusta que los demás sepan lo que pienso
- A la hora de escribir lo hago con fluidez. Me resulta fácil hacerme comprender por medio de la escritura, soy claro cuando escribo y lo hago fácilmente
- NO me gusta escribir, me enredo y no logro ser claro
- Me gusta realmente leer
- No soy amante de la lectura
- Respeto fácilmente las normas y leyes sociales o de un grupo o institución
- Me cuesta acatar las normas cuando llego a un grupo o institución
- Interpreto fácilmente los datos matemáticos
- Me cuesta mucho y me genera grandes dificultades los aprendizajes matemáticos
- Me ubico fácilmente en el espacio, recuerdo direcciones y lugares con facilidad.
- Me cuesta recordar direcciones y lugares, me pierdo fácilmente y debo ser guiado varias veces para poder llegar solo a un lugar
- No soy paciente cuando me están enseñando algo nuevo, quiero saberlo ya y me desespera no entender
- Me encanta aprender cosas nuevas, escucho y aprendo con paciencia, cuando no entiendo algo, intento las veces que sea necesario hasta entenderlo
- No me gusta que me digan qué debo hacer, prefiero tomar mis propias decisiones
- La mayoría de las cosas que hago las hago porque me dicen que debo hacerlas, no tengo mucha iniciativa y prefiero que otros decidan por mí

- Tengo claro qué quiero y hacia dónde voy
- No sé muy bien qué quiero, disfruto el momento y nada más
- Disfruto todo tipo de actividades, me gusta practicar deportes, asistir a clases de temas culturales o artísticos, ir a conciertos, ver teatro, ir al cine.
- No soy muy amante de la vida cultural, prefiero estar en casa o conversando con mis amigos
- Tengo una buena relación con la tecnología, me gustan los aparatos tecnológicos, aprendo fácilmente a usarlos y los uso adecuadamente
- No me gustan mucho los aparatos electrónicos, no suelo usarlos mucho y me cuesta entender cómo funcionan
- La mayor parte de mi tiempo libre la uso para estar en el computador, me gusta estar en Facebook, jugar, chatear con mis amigos y leer cosas en internet

16. Si pudiera, cambiaría de programa académico en el que me matriculé.

(Seleccione una de las siguientes opciones)

- De acuerdo
- Indeciso.
- En desacuerdo

17. Es frecuente que me sienta agobiado (preocupación excesiva y angustiante) frente a mi desempeño académico.

(Seleccione una de las siguientes opciones)

- De acuerdo
- Indeciso.
- En desacuerdo

18. Es común que me sienta agobiado frente a las preocupaciones de la vida.

(Seleccione una de las siguientes opciones)

- De acuerdo
- Indeciso.

- En desacuerdo

19. Le cuento a mis amigos cercanos mis preocupaciones y satisfacciones frente al estudio. *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- De acuerdo
- Indeciso.
- En desacuerdo

20. Antes de abordar un tema nuevo en clase. *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Investigo, antes de ir a clase, por varios medios (libros, internet, cuadernos) la temática.
- Infiero de qué puede tratar la temática de la clase de acuerdo con mis conocimientos previos.
- Pregunto a mis compañeros de qué va a tratar la clase.
- Espero el día de la clase para que el profesor me explique.

21. En clase siento que entiendo más. *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Si presto atención a las explicaciones del profesor.
- Cuando pregunto constantemente sobre un tema.
- Cuando tomo nota atenta de lo que dice el profesor.
- Cuando el profesor nos lleva un taller para que desarrollemos durante la clase.

22. Después de la clase prefiero *(Seleccione una de las siguientes opciones)*

- Buscar más información para complementar la clase.
- Elaborar preguntas sobre la temática para resolver la próxima clase.
- Releer mis apuntes.
- Hago ejercicios.

23. Académicamente me siento cómodo cuando (*Seleccione una de las siguientes opciones*)

- Realizo actividades cortas de resultados inmediatos.
- Tengo oportunidad de preguntar.
- Puedo observar y analizar experiencias desde diferentes perspectivas.
- Tengo la posibilidad de poner en práctica lo aprendido.

24. En qué situación se dificulta mi aprendizaje (*Seleccione una de las siguientes opciones*)

- Cuando son temas teóricos como anticipar causas, antecedentes o actividades repetitivas.
- Cuando debo pasar rápidamente de una actividad a otra o participar de reuniones y debates.
- Cuando participo en actividades con objetivos inciertos o ambiguos, en las que Intervienen emociones y sentimientos.

Anexo 2. Encuesta de caracterización de estudiantes de Lógica

Información personal y familiar

1. Estrato

0	1	2	3	4	5	6

2. ¿Con quién vive?

PAPA Y MAMA	PAPA	MAMA	PAREJA	SOLO	PARIENTES

3. ¿El ambiente en su casa es agradable?

SI	NO	CASI SIEMPRE	EN OCASIONES

4. Nivel de estudio de sus padres

PAPA

PRIMARIA	SECUNDARIA	PROFESIONAL

MAMA

PRIMARIA	SECUNDARIA	PROFESIONAL

5. ¿Los padres trabajan o uno sólo?

PADRE	MADRE	AMBOS	NINGUNO

6. ¿El ambiente en el barrio es bueno?

SI	NO	EN OCASIONES

7. ¿Sus padres lo apoyan, entusiasman y motivan?

AMBOS	SOLO MAMA	SOLO PAPA	NINGUNO

Información del Colegio

8. ¿Le fue bien en términos generales?

SI	NO	CASI SIEMPRE	REGULAR

9. ¿Colegio público o privado?

PUBLICO	PRIVADO

10. ¿Su puntaje de ICFES fue bueno?

SI	NO	REGULAR

11. ¿Estudió en qué jornada?

MAÑANA	TARDE	MAÑANA Y TARDE

12. ¿En qué materias le fue mejor?

MATEMATICAS	ESPAÑOL	MATEMATICAS Y ESPAÑOL	OTRAS DISTINTAS A MAT Y ESP

13. ¿Su desempeño en matemáticas y lengua materna fue bueno?

AMBAS	MATEMATICAS	ESPAÑOL	NINGUNA

14. ¿En qué lugar hacía las tareas?

CASA	CASA Y BIBLIOTECA	CASA, COLEGIO Y BIBLIOTECA	COLEGIO	DONDE CASA DE COMPAÑEROS	BIBLIOTECA	EN NINGUN LUGAR

15. ¿El trato por parte de profesores y compañeros fue bueno?

AMBOS	PROFESORES SI, COMPAÑEROS NO	NINGUNO

Información sobre el primer semestre en el ITM

16. ¿Usted tenía claro lo que iba a estudiar?

SI	NO

17. ¿Posee alguna ayuda para pagar sus estudios como beca, PP, EPM, etc?

SI	NO

18. ¿Practica algún deporte con regularidad?

SI	NO

19. ¿Su casa queda lejos del ITM?

SI	NO

20. ¿Le fue bien en matemáticas y lengua materna?

AMBOS	MATEMATICAS	LENGUA MATERNA	NINGUNA

21. ¿En qué lugar desarrolla su trabajo de tiempo independiente?

CASA	CASA Y SIGA	CASA E ITM	CON COMPAÑERO EN LA CASA	EN EL TRABAJO	ITM	EN NINGUN LUGAR

22. ¿Realiza su trabajo de tiempo independiente?

SI	NO

23. ¿Cuántas horas semanales de tiempo independiente invierte para el semestre?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

24. ¿Sus profesores fueron buenos ?. (conocedores del tema, tienen pedagogía, son puntuales, resuelven dudas ,lo tratan bien)?

SI	CASI TODOS	ALGUNOS

25. ¿Conoce la importancia de la lógica en la carrera de sistemas?

SI	NO

Información cuando vio lógica por primera vez

26. ¿Trabaja o sólo estudia?

SOLO ESTUDIA	TRABAJA Y ESTUDIA

27. ¿Su autoestima es buena?

SI	NO	CASI SIEMPRE

28. ¿Su salud física es buena?

SI	NO	REGULAR

29. ¿Al iniciar lógica su nivel de matemáticas era bueno?

SI	NO	REGULAR

¿La Repitió?

SI	NO

30. ¿Al iniciar lógica su nivel de lengua materna era bueno?

SI	NO
----	----

--	--

31. ¿Su asistencia a clase es buena?

SI	NO

32. ¿En qué jornada la vio?

MAÑANA	TARDE	NOCHE

33. ¿En qué lugar desarrolla su trabajo de tiempo independiente?

CASA	CASA E ITM	ITM	EN NINGUN LUGAR

34. ¿Cuántas horas a la semana de tiempo independiente invierte para lógica?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

35. ¿Estudia sólo, en parejas o en grupo?

SOLO	EN PAREJA	EN GRUPO	SOLO Y EN PAREJA

36. ¿Le pregunta al docente en clase las dudas?

SI	CASI SIEMPRE	NO	A VECES

37. ¿Su docente se las resuelve?

SI	NO

38. ¿Queda satisfecho con la solución de la duda por parte del docente?

SI	CASI SIEMPRE	NO

39. ¿Va a asesorías y talleres?

SI	NO

40. ¿Su docente de lógica es bueno?

SI	NO

41. ¿Considera que es importante hacer pruebas de escritorio?

SI	NO

42. ¿Usted hace pruebas de escritorio?

SI	CASI SIEMPRE	NO