



Vigilada Mineducación

La influencia del capital de riesgo (*venture capital*) en la superación del valle de la muerte en un grupo de empresas de base tecnológica en Colombia

The influence of venture capital to face the valley of death in a group of technology-based companies in Colombia

ALEJANDRO CELIS PÉREZ

Trabajo de grado

Asesor

PhD. Edgar René Yepes Callejas

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE FINANZAS, ECONOMÍA Y GOBIERNO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA
MEDELLÍN
2023

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
3. JUSTIFICACIÓN.....	10
4. OBJETIVOS.....	11
4.1 GENERAL.....	11
4.2 ESPECÍFICOS.....	11
5. MARCO CONCEPTUAL.....	12
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	16
7. ALCANCE Y LIMITACIONES.....	18
8. DESARROLLO DEL TRABAJO Y RESULTADOS.....	19
8.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	19
8.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS INVERSIONES DE CAPITAL DE RIESGO EN EMPRESAS COLOMBIANAS.....	19
8.1.2 EVOLUCIÓN DEL DESEMPEÑO FINANCIERO DE LAS EMPRESAS	
26	
9. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	34
ANEXO: CARACTERIZACIÓN DE LAS 20 EMPRESAS QUE MÁS HAN LEVANTADO CAPITAL.....	36
REFERENCIAS.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1. Ciclo de financiamiento de una startup</i>	<i>20</i>
<i>Gráfico 2. Número de rondas por tipo de financiación</i>	<i>21</i>
<i>Gráfico 3. Dinero recaudado por tipo de financiación.....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico 4. Inversión promedio por ronda de financiación</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 5. Valoración promedio de las empresas por tipo de financiación</i>	<i>24</i>
<i>Gráfico 6. Cantidad de empresas financiadas por departamento.....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfico 7. Ingresos versus utilidades anuales en empresas financiadas en 2015</i>	<i>27</i>
<i>Gráfico 8. Ingresos versus utilidades anuales en empresas financiadas en 2015 sin el efecto Rappi</i>	<i>28</i>
<i>Gráfico 9. Ingresos versus utilidades en empresas financiadas en 2016.....</i>	<i>29</i>

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Modelo de regresión de mínimos cuadrados en tres etapas.....</i>	<i>32</i>
--	-----------

RESUMEN

El valle de la muerte puede ser definido como “una condición de bloqueo o latencia que viven los proyectos de innovación, para los que se ha avanzado en el desarrollo de dimensiones tecnológicas, pero aún falta madurar otras dimensiones del modelo de negocio, necesarias para llevar dichas innovaciones hasta etapas de desarrollo de nuevos productos (DNP), operación y comercialización”. (Yepes, 2022). Este fenómeno es objeto de estudio de la economía de la innovación.

Dentro de la teoría dominante, ha predominado el uso de mecanismos alternativos de financiación, como respuesta a esta condición y estrategia para salir del valle de la muerte. Dentro de los mecanismos alternativos de inversión predomina el capital de riesgo (*venture capital*), el cual puede definirse como un instrumento de financiación para empresas de alto crecimiento en donde los inversionistas compran participaciones en estas empresas, aportando financiamiento, seguimiento, experiencia y contactos con la industria (Kelly & Kim, 2018).

Este mecanismo está especialmente diseñado para atender la brecha que existe entre la demanda de capital por parte de las empresas emergentes y la oferta disponible por parte de instituciones privadas tradicionales y/o las instituciones públicas.

Este trabajo tuvo por objetivo examinar la influencia del capital de riesgo en el desempeño financiero de un grupo de empresas en Colombia y su papel en la superación del valle de la muerte.

Para ello se consultaron en bases de datos especializadas las operaciones de financiación con capital de riesgo que se realizaron en Colombia. Posteriormente, se seleccionó como periodo de análisis los años comprendidos entre el 2015 y el 2021 y se consultaron los resultados financieros de las empresas que recibieron financiación en dichos años.

Este trabajo realiza contribuciones importantes al estudio del valle de la muerte, debido a que, a la fecha, a partir de la revisión de la literatura, no se identifican trabajos que hayan validado la ocurrencia de este fenómeno en empresas de base tecnológica en Colombia, o que hayan abordado la influencia que tiene la financiación de capital de riesgo en el desempeño de estas organizaciones desde el punto de vista financiero que se reflejen en la superación, o no, del valle de la muerte. Los ejercicios más próximos se han centrado en estudiar proyectos de I+D en instituciones universitarias para identificar las dimensiones asociadas a la ocurrencia del valle de muerte, antes de que estos proyectos hayan recibido financiación.

Palabras clave: valle de la muerte, capital de riesgo, financiamiento de empresas de base tecnológica, desempeño empresarial, economía de la innovación.

ABSTRACT

The valley of death can be defined as "a condition of blockage or latency experienced by innovation projects, for which progress has been made in the development of technological dimensions, but other dimensions of the business model, necessary to carry out said innovations up to the stages of new product development (DNP), operation and commercialization." (Yepes, 2022)

Within the dominant theory, the use of alternative financing mechanisms has predominated, as a response to this condition and as a strategy to get out of the valley of death. Within these alternative investment mechanisms, venture capital predominates, which can be defined as a financing instrument for high-growth companies where investors buy shares in these companies, providing financing, monitoring, experience and contacts with the industry (Kelly & Kim, 2018).

This mechanism is specially designed to address the gap that exists between the demand for capital by emerging companies and the supply available by traditional private institutions and/or public institutions.

The objective of this work was to examine the influence of venture capital on the financial performance of a group of companies in Colombia and its role in overcoming the valley of death.

For this, the financing operations with venture capital that were carried out in Colombia were consulted in specialized databases. Subsequently, the years between 2015 and 2021 were selected as the analysis period and the financial results of the companies that received financing in those years were consulted.

This work makes important contributions to the study of the valley of death, because, to date, from the review of the literature, no works have been identified that have validated the occurrence of this phenomenon in technology-based companies in Colombia, or that had addressed the influence of venture capital financing in the performance of these organizations from the financial point of view that are reflected in the overcoming, or not, of the valley of death. The most recent exercises have focused on studying R&D projects in university institutions to identify the dimensions associated with the occurrence of the Valley of Death, even before these projects have received funding.

Keywords: valley of death, venture capital, startup financing, business performance, economics of innovation.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Islam et al., (2018) las empresas emergentes están en constante búsqueda de recursos durante las etapas más tempranas de desarrollo que les permitan pasar de la conceptualización a la comercialización de sus soluciones. Así mismo, establecen que para demostrar a los inversionistas de capital de riesgo el valor y calidad de sus empresas, deben enviar una serie de señales que implican grandes esfuerzos y costos. Estos desafíos se magnifican para las empresas de base tecnológica (*startups*), en etapa inicial y en industrias emergentes, que luchan por validar tecnologías no probadas y comercializar sus productos.

Esta situación es una representación clara del valle de la muerte, en donde un proyecto de innovación encuentra restricciones para avanzar en su desarrollo dada la baja disponibilidad de recursos económicos y capacidades en otras dimensiones.

En los últimos años el tema de las empresas de base tecnológica ha tomado especial relevancia estratégica y política (Savaneviciene et al., 2015), y es debido a esto que, Islam et al. (2018) han evidenciado esfuerzos de parte de los gobiernos de todo el mundo para desarrollar políticas y programas por medio de los cuales se inyecten más recursos públicos a este tipo de empresas, para apoyarlas en las primeras etapas, mientras se hacen más atractivas para los inversionistas de capital de riesgo.

Sin embargo, autores como Wilson et al. (2018) establecen que además del problema de acceso a capital de riesgo, es posible que se manifieste otra situación conocida como brecha de financiación, en la cual, se presenta una diferencia entre la cantidad de capital de riesgo que se podría invertir en condiciones de mercados competitivos y bien informados, y la cantidad de capital realmente invertido.

Adicionalmente, esta brecha se manifiesta en diferentes momentos, así pues, es posible hablar de una segunda brecha de capital, que ocurre a las empresas de base tecnológica que obtienen una financiación suficiente que les permite llegar al punto de generar unos ingresos iniciales, pero que no pueden obtener financiación adicional debido a la incertidumbre respecto al tiempo necesario para lograr viabilidad comercial (Wilson et al., 2018)

En línea con este planteamiento, Ghosh & Nanda (2010) habían indicado que los costos de comercialización pueden llegar a ser mucho mayores que el costo de desarrollo inicial, creando una necesidad insaciable de capital. De allí que, como lo mencionan Michelfelder et al. (2022), para llegar a la etapa de comercialización y tener éxito, estas empresas de base tecnológica generalmente requieren de una combinación de financiación pública y privada, obtenida por medio de programas gubernamentales, inversionistas ángel, firmas de capital de riesgo y capital privado.

En este sentido, el presente trabajo busca aportar en el estudio del fenómeno del valle de la muerte en el caso colombiano, analizando para un grupo particular de empresas de base científico-tecnológica, si el capital de riesgo tiene alguna influencia en la superación de este estado. Para esto se recopila información sobre las operaciones de inversión realizadas por los fondos de capital de riesgo en Colombia y sobre el desempeño financiero de algunas de estas *startups* que recibieron dicha financiación.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir de las teorías de Joseph Schumpeter, desde mediados del siglo pasado se ha venido desarrollando y aceptando la idea de que la innovación es el elemento clave que permite generar crecimientos económicos exponenciales que van mucho más allá de los que se pudiesen lograr con la mera acumulación de factores de producción.

“Las formulaciones teóricas de Schumpeter constituyen un vuelco en la economía neoclásica tradicional; fueron el primer “intento” por vincular el mundo estático de los economistas marginalistas (como Walras, Pareto y Marshall) a los fenómenos del crecimiento y el desarrollo económico. Tal vínculo consistía en la innovación. La innovación, definida como progreso técnico por Schumpeter, aumenta la productividad económica, reduce los costos del empresario y permite realizar su ganancia.” (Rincón Castillo & Añez González, 2016)

Con base en estas teorías, han tenido lugar numerosos estudios que comparan el crecimiento de distintas economías, concluyendo que “Las innovaciones tecnológicas son elemento clave en el aumento de la productividad de los factores en las economías de hoy en día que han alcanzado mayores grados de desarrollo e industrialización” (Beltrán-Morales et al., 2018) De ahí, que en la actualidad muchos gobiernos destinen recursos para invertir en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Sin embargo, la financiación pública, en muchos casos no es suficiente para cubrir las necesidades de capital de los ecosistemas de innovación. Es aquí en donde encuentra lugar la inversión privada para financiar proyectos de investigación, desarrollo experimental e innovación (I+D+i). No obstante, si bien se evidencia la existencia de una amplia demanda de recursos financieros, la oferta no siempre ha sido tan abundante, debido principalmente a que “la innovación suele requerir inversiones considerables de capital y entraña riesgos e incertidumbre, lo que dificulta aún más la movilización de los recursos necesarios” (Unctad, 2013). Estas brechas de recursos que sufren los proyectos y los emprendimientos de base científico-tecnológica dan lugar al fenómeno que se conoce como valle de la muerte.

Particularmente, dentro de las posibles fuentes de financiación privadas, aquella especializada en la financiación de este tipo de proyectos de innovación radical, es el llamado capital de riesgo. Desde el punto de vista de las empresas que requieren recursos para financiarse, el capital de riesgo “es la solución a una de las principales barreras que encuentran los emprendedores cuando inician su actividad: la financiación de su empresa hasta alcanzar el equilibrio económico-financiero. Esta forma de financiación se dirige principalmente a empresas de nueva creación, o

empresas de tamaño pequeño o mediano (pymes), que necesitan fondos para hacer frente a una fase de arranque o de crecimiento” (Alemany Gil, 2004)

De lo anterior puede argumentarse que el capital de riesgo es un instrumento de financiación apropiado, desde su concepción, para las primeras etapas del ciclo de vida de los emprendimientos innovadores. No obstante, “En las economías emergentes, el tamaño de este mercado es relativamente pequeño y está poco analizado pero el discurso público tiende a sobreestimar la capacidad de estos fondos como solución a las debilidades de la región en materia de innovación”. (Pastor Pérez, 2013).

Esta afirmación da pie a preguntarse si efectivamente el capital de riesgo está jugando un papel relevante en el desarrollo de la innovación en un país como Colombia apoyando a las empresas emergentes, especialmente aquellas de base científico-tecnológica en fases iniciales o de arranque, en donde el punto de inflexión crucial se da al superar el valle de la muerte y, como lo dice Alemany, alcanzar el equilibrio económico-financiero.

Por lo tanto, con este trabajo se pretende analizar la influencia que ha tenido el capital de riesgo en la superación del valle de la muerte en un grupo de empresas de Colombia, a través de la revisión de sus indicadores financieros.

3. JUSTIFICACIÓN

Como se mencionó previamente, el capital de riesgo ha sido, en los últimos años, el vehículo de inversión más utilizado para financiar las fases o etapas tempranas, dentro del ciclo de creación de una empresa, especialmente aquellas de base tecnológica o que tienen un alto componente de innovación.

Normalmente este tipo de fondos invierten en empresas que requieren capital semilla, de incubación o de aceleración, y esto se da debido a que, desde el punto de vista de los inversionistas, este es un activo alternativo con unas expectativas muy altas de rentabilidad, que difícilmente se puedan lograr con otro tipo de inversiones.

Este incremento de la oferta de capital de riesgo corresponde entonces a expectativas muy altas tanto desde el punto de vista de las nuevas empresas de base tecnológica, como de los inversionistas, hasta de los gobiernos y la sociedad en general. Expectativas que se basan principalmente en algunos casos de éxito muy representativos, altamente difundidos y con unos niveles de rentabilidad sobre la inversión excepcionales.

Como promesa de valor, estos fondos de capital de riesgo ofrecen a las empresas en las que invierten, además de los recursos financieros, una serie de servicios, comúnmente de acompañamiento, en aspectos financieros, tecnológicos, de estrategia de negocio, de relacionamiento de alto perfil, entre otros. El cual también beneficia al inversionista pues busca un mejor desempeño de las empresas en las que han invertido. De allí que cuando se habla de esta integración de capital financiero e intelectual se utilice el término de capital inteligente (Sorensen, 2006).

sto en mente, es que en los años recientes se ha relacionado al capital de riesgo como un vehículo de inversión adecuado para las empresas en sus primeras etapas de desarrollo, que coincide con el momento en que estas se enfrentan al valle de la muerte. Sin embargo, no se encuentran trabajos a nivel nacional enfocados en comprobar si efectivamente estos vehículos de inversión han tenido una influencia positiva en el crecimiento y consolidación de estas organizaciones.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Examinar la influencia del capital de riesgo en la superación del valle de la muerte en un grupo de empresas colombianas, a través de su desempeño financiero.

4.2 ESPECÍFICOS

Objetivo 1: Identificar y caracterizar las inversiones realizadas por los fondos de capital de riesgo en empresas de base científico-tecnológica en Colombia.

Objetivo 2: Estudiar la evolución en el desempeño financiero, en términos de ingresos y excedentes, de las empresas financiadas en el país con capital de riesgo.

Objetivo 3: Analizar si se evidencia una relación entre la superación del valle de la muerte y el capital de riesgo en las empresas estudiadas, dentro del periodo de observación.

5. MARCO CONCEPTUAL

En los últimos años, diversos estudios se han preocupado por analizar el fenómeno del valle de la muerte en los proyectos de I+D+i, el cual, de acuerdo con Yepes (2022) se puede definir como: “una condición de bloqueo o latencia que viven los proyectos de innovación, para los que se ha avanzado en el desarrollo de dimensiones tecnológicas, pero aún falta madurar otras dimensiones del modelo de negocio, necesarias para llevar dichas innovaciones hasta etapas de desarrollo de nuevos productos (DNP), operación y comercialización”.

Autores como Hudson & Khazragui (2013) ubican al valle de la muerte como una fase que se da entre la investigación y la innovación exitosa. Sin embargo, esta definición no es clara respecto a lo que se entiende por innovación exitosa, y en este sentido, por cual es el punto de superación del valle de la muerte.

Al respecto, Auerswald & Branscomb (2003), Beard et al. (2009), Markham et al. (2010), Raven & Geels (2010) y Dean et al. (2022) coinciden en que el valle de la muerte es un estado que va hasta el momento en que se termina el desarrollo de un nuevo producto, es introducido al mercado y finalmente comercializado. Por su parte, Lee et al. (2017) van más allá, al establecer que el valle de la muerte se supera al pasar de flujos de caja negativos a flujos de caja positivos generados por la comercialización de los productos o servicios.

Definiciones como la anterior, han dado pie a que algunos autores como Gou et al., (2013) y Upadhyayula et al. (2018) identifiquen 2 valles de la muerte. En palabras de estos últimos, el primer valle de la muerte es tecnológico, mientras el segundo es comercial. Así las cosas, el primero ocurre porque a nivel tecnológico, el proyecto aún no tiene el atractivo suficiente para que los inversionistas decidan financiarlo. Posteriormente, el segundo se da antes de que la innovación se establezca en el mercado que requiere un escalamiento de capacidades a niveles comerciales más importantes.

En línea con esta perspectiva de la existencia de dos valles de la muerte, Ward et al. (2017) introduce el concepto de valle de la muerte ampliado, que puede interpretarse como un gran valle de la muerte que involucra tanto las necesidades de desarrollo técnicas o tecnológicas, y las de capacidades comerciales. Para este trabajo se entenderá por valle de la muerte a este valle de la muerte ampliado.

Este periodo de establecimiento en el mercado, Girdauskiene et al. (2015) lo han estimado en un periodo de 5 años, debido a que para ellos el valle de la muerte se manifiesta hasta aproximadamente el quinto año desde la entrada en operación del nuevo negocio.

Otra línea de estudio del valle de la muerte se ha centrado en entender las causas de este fenómeno, una serie de autores como Auerswald & Branscomb (2003), Wessner (2015), Heller & Peterson (2005), Ford et al. (2007), Beard et al. (2009), D’Amico et al. (2013), McIntyre (2014), Belz et al. (2019), Dean et al. (2022), Ellwood

et al. (2022), Daldrup et al. (2020), han basado su explicación desde el punto de vista financiero, utilizando múltiples denominaciones, pero concurriendo en que el valle de la muerte es causado por una brecha entre el capital requerido por el proyecto y una baja oferta de estos recursos.

Por su parte, (Beard et al., 2009) relacionan que más allá de presentarse una baja oferta de capital por parte de los inversionistas, el capital disponible para invertir no termina siendo colocado en su totalidad, debido a que el riesgo percibido por estos es muy alto en ciertos proyectos, pudiéndose deber en algunos casos a asimetría en la información de la que disponen los inventores y los inversionistas, y, por ende, en los rendimientos esperados.

En su estudio, Yepes (2022) va más allá de la explicación financiera, y estudia el valle de la muerte desde una perspectiva sistémica, en donde se entiende que este es generado por un conjunto de factores que afectan la calidad del proyecto y su atractivo para los inversionistas.

Muchos de estos factores encuentran un sustento teórico en la literatura, pero lo hacen de manera parcializada, inclusive mencionándose dentro de trabajos en donde el enfoque principal bajo el cual se explica el valle de la muerte es fundamentalmente financiero.

De la revisión de la literatura, los trabajos que centran sus explicaciones de la generación del valle de la muerte en factores adicionales al financiero se pueden agrupar en: capacidades, trabajado por autores como Tassej (2014), Ward et al. (2017), N. Islam (2017), Liening et al. (2018) y Barron & Amoros (2020); talento humano por autores como Honjo et al. (2014) y Maughan et al. (2013); instituciones por autores como Gulbrandsen (2009) y (Gulbranson & Audretsch, 2008) e interacciones en red por autores como Aragón Amonarriz et al. (2019), Lee et al. (2017) y (Stefanelli et al., 2020). Pocos trabajos adicionales se han centrado en el estudio de múltiples factores y menos aún, los que buscan revisar correlaciones y causalidades.

Por medio de un ejercicio de revisión de literatura relacionada con el valle de la muerte, Zapata-Molina et al. (2022) identifican una serie de autores que han estudiado como superar el valle de la muerte. Una de las principales aproximaciones, tiene que ver con el uso del capital de riesgo.

El capital de riesgo puede definirse como un instrumento de financiación para empresas de alto crecimiento en donde los inversionistas compran participaciones en estas empresas, aportando financiamiento, seguimiento, experiencia y contactos con la industria (Kelly & Kim, 2018).

De acuerdo con Savaneviciene et al. (2015), la investigación respecto al efecto de las inversiones de capital de riesgo en la economía se ha realizado desde las perspectivas macro y micro. A nivel macro el objetivo ha sido medir las inversiones de capital de riesgo en relación con el crecimiento de la economía, el crecimiento

de la productividad y la innovación, por medio de su impacto en estadísticas como las patentes, el empleo y los gastos en I+D.

Del otro lado, a nivel micro, la investigación se ha enfocado en medir los cambios en los indicadores de rendimiento de las empresas financiadas por el capital de riesgo. Algunos trabajos adelantados en este frente han mostrado efectos positivos en términos de profesionalización, mercado de productos y formación de estrategias, internacionalización, creación de innovación en términos de productividad y creación de innovación en términos de patentes.

Respecto al efecto que tiene el capital de riesgo en las empresas financiadas, Savaneviciene et al. (2015) realizaron una revisión de la literatura para identificar en diferentes trabajos los métodos de análisis, los principales indicadores revisados y las principales conclusiones obtenidas.

Inicialmente Jiang (2010) realizó un ejercicio basado en una regresión lineal en donde el índice de participación accionaria de capital de riesgo se consideró como variable independiente, el rendimiento del capital, el índice de activos y pasivos, el índice de rotación de activos totales y los activos totales fueron tomados como variables de control, y se seleccionaron como variables dependientes la tasa de crecimiento de los ingresos de la empresa y la utilidad neta. Después de realizar el análisis de correlación y de regresión, la investigación concluyó que la relación de participación accionaria de capital de riesgo tiene una correlación positiva con la capacidad de crecimiento de la empresa.

Posteriormente, Chemmanur et al., (2011) utilizaron una base de datos de tipo longitudinal con información de empresas públicas y privadas de Estados Unidos para analizar la eficiencia de las empresas financiadas en términos de la productividad total de los factores, encontrando que el monitoreo por parte de los inversionistas generaba mayores eficiencias operativas.

También soportado en una base de datos de tipo panel para Estados Unidos, Puri & Zarutskie (2012) analizaron el ciclo de vida de empresas financiadas y no financiadas por capital de riesgo en este país. Entre las principales conclusiones a las que llegaron se tiene que este mecanismo de financiación ha sido muy poco utilizado frente a otros mecanismos disponibles en el país. También, se concluyó que las empresas financiadas por capital de riesgo son un gran generador de empleo y motor de crecimiento para la economía.

Otro de los hallazgos importantes en este trabajo se relaciona con que las empresas financiadas con capital de riesgo alcanzan mayores volúmenes de ventas, sin embargo, dado que incurren a su vez en mayores costos, no se evidencia que sean más rentables que las empresas no financiadas con capital de riesgo. Por último, los autores determinan que las empresas financiadas por capital de riesgo tienen menores tasas de quiebra (39,7%), y mayores tasas de adquisiciones (33,5%) y cotizaciones en bolsa (1,04%), frente a las empresas no financiadas por capital de riesgo.

Por su parte, Martí et al. (2013) realizaron un análisis comparativo de empresas familiares financiadas y no financiadas con capital de riesgo en España, basado en diferentes modelos de regresión. Los autores determinaron que durante el primer año posterior a la inversión se daba un crecimiento en los activos financiados con el capital de riesgo. Posteriormente este crecimiento de los activos explica el crecimiento observado en todas las variables dependientes, como ventas, margen bruto y empleados. Así mismo, evidenciaron que las empresas respaldadas por capital de riesgo que pertenecen a grupos familiares no crecen tan rápido como las empresas no familiares respaldadas por capital de riesgo.

Por último, Kelly & Kim (2018) evidenciaron que las empresas respaldadas por capital de riesgo muestran un mayor crecimiento de los salarios, lo que sugiere que tienen éxito en generar más empleos de alto valor agregado. Así mismo, sus resultados reafirman el hecho de que el capital de riesgo ayuda a las empresas a escalar más rápido que aquellas no financiadas, pero no necesariamente a mejorar la rentabilidad.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación se realiza bajo un enfoque de estudio de caso descriptivo, los cuales según Hernández Sampieri et al., (2017) son: “estudios que al utilizar los procesos de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta analizan profundamente una unidad holística para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría”.

El desarrollo del trabajo se realiza con un diseño no experimental que utiliza datos de tipo transversal obtenidos de fuentes secundarias de información, asociados con las operaciones de inversión realizadas por los fondos de capital de riesgo en Colombia, en empresas de base tecnológica. Adicionalmente, esta información se cruza con una serie de datos sobre los resultados financieros de estas empresas.

Se selecciona dicho enfoque metodológico debido a que por medio de herramientas contables, financieras y económicas se hizo un análisis doble con un componente de análisis descriptivo y uno bajo un modelo de regresión de mínimos cuadrados en tres etapas, para validar si la financiación de capital de riesgo tiene un efecto en la superación, o no, del valle de la muerte por parte de estos proyectos de emprendimiento.

Tomando como referencia el sistema de clasificación del Journal Economic of Literature (JEL), este trabajo pertenece al campo de la economía financiera (G), y a su vez, es de interés para el campo del desarrollo económico, cambio tecnológico y crecimiento (O).

En esencia, se parte de la identificación de las operaciones de inversión realizadas en empresas colombianas y realizar una caracterización de esta industria en el país. Posteriormente, se analiza una muestra de empresas que recibieron financiación durante el año 2015 y una muestra de empresas que recibieron financiación durante el año 2016; para cada una de estas empresas se calcula la evolución de sus indicadores financieros clave como son la variación en las ventas y en los rendimientos anuales.

La evolución de estas variables se analiza a la luz de la teoría del valle de la muerte para determinar si estas compañías lograron o no superar esta condición, pasando de flujos de caja negativos a flujos de caja positivos de acuerdo con el criterio propuesto por Lee et al. (2017). Este criterio presenta una aproximación altamente utilizada para identificar la superación del valle de la muerte, y será utilizado en este trabajo para determinar si una empresa supera o no el valle de la muerte, y en qué momento lo hace. Sin embargo, se reconoce que sería posible usar enfoques alternativos. Esta posibilidad se ampliará en el capítulo de discusiones y conclusiones.

Adicionalmente se evaluó un panel de datos conformado por las empresas que recibieron financiación entre los años 2015 a 2020 y datos financieros para cada periodo como son ingresos, costos, activos totales, patrimonio total, y pasivos

totales. Esta evaluación se hizo por medio de un modelo de regresión de mínimos cuadrados en tres etapas a fin de determinar correlaciones entre las utilidades, como medida de superación del valle de la muerte, y los indicadores financieros principales.

Para acceder a la información relacionada con las inversiones de capital de riesgo en Colombia se consultó la plataforma Crunchbase, la cual se creó en el año 2007 con el objetivo de seguir a compañías emergentes (*startups*). A la fecha, Crunchbase cuenta con una amplia base de datos con información de empresas tanto públicas como privadas alrededor del mundo.

La plataforma obtiene la información de cuatro maneras: con el programa *venture*, que permite a las propias empresas actualizar su información, mediante el uso de herramientas de aprendizaje automático, por medio de un equipo propio dedicado a la recolección de datos y, por último, a través de la comunidad, puesto que los usuarios pueden enviar o actualizar información que es revisada por un equipo de trabajo interno antes de ser aceptada y publicada.

A grandes rasgos, la plataforma presenta información asociada con las inversiones que ha realizado y recibido una empresa, el listado de miembros fundadores o individuos en posiciones relevantes, adquisiciones, noticias y tendencias de la industria.

Complementariamente, para consultar la información financiera de las empresas analizadas, se utilizó la plataforma EMIS University, que es una herramienta financiera y de análisis de negocios para mercados emergentes que contiene cerca de 200.000 perfiles de compañías, elaborados a partir de más de 500 fuentes de información económica, sectorial y corporativa.

7. ALCANCE Y LIMITACIONES

Si bien las bases de datos utilizadas son bastante rigurosas con la información presentada, por la naturaleza y novedad de la industria, no es de extrañar que las limitaciones que se presentaron en el desarrollo del trabajo estén relacionadas principalmente con el volumen de información.

Es por esta razón que dentro del universo de datos que se extrajeron asociados a las operaciones de inversión, se seleccionaron para el análisis de la influencia de dicha financiación en el valle de la muerte, a las empresas que recibieron recursos en años relativamente recientes como 2015 y 2016, para poder estudiar los años con mayor cantidad de transacciones que a su vez permitieran tener información financiera de al menos 5 años posteriores a recibir el capital. Antes del 2015 tanto la industria del capital de riesgo como la información financiera de las empresas de base-científico tecnológica era considerablemente más incipiente.

El trabajo se limitó a revisar una relación directa entre el capital de riesgo y el comportamiento financiero en términos de ingresos y utilidades de las empresas analizadas, dejando de lado muchas otras características no disponibles de las empresas, que pueden influir en el desempeño de estas variables en una organización.

Este trabajo da soporte para reconocer la manifestación del valle de la muerte en los proyectos de emprendimiento, de empresas de base científico-tecnológica en Colombia y establecer la existencia de una influencia del capital de riesgo en el desempeño de las empresas en aras de superar este estado.

8. DESARROLLO DEL TRABAJO Y RESULTADOS

Tal como se explicó en la metodología, se hizo un abordaje doble en este estudio. De un lado se hizo un análisis basado en estadísticas descriptivas, para conocer las condiciones involucradas en el fenómeno y las empresas. De otra parte, se hizo un modelamiento basado en una regresión de mínimos cuadrados en tres etapas. Este capítulo presenta los resultados de ambos abordajes.

8.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

8.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS INVERSIONES DE CAPITAL DE RIESGO EN EMPRESAS COLOMBIANAS

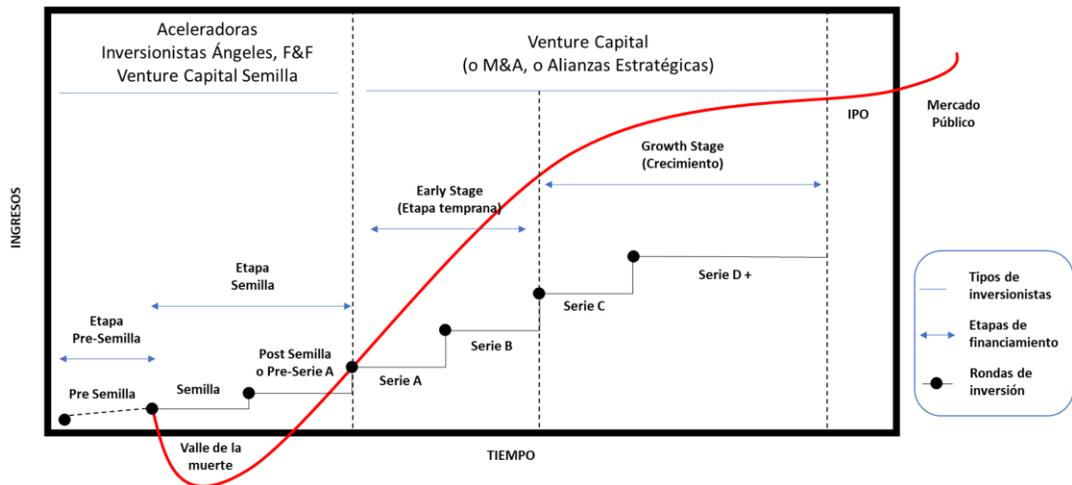
Para efectos del presente trabajo se realizó la búsqueda en Crunchbase de las inversiones realizadas en empresas colombianas antes del 1 de enero del año 2022 que hubiesen recibido financiación por rondas de inversión de los siguientes tipos: Ángel, Presemilla, Semilla, Serie A, Serie B, Serie C, Serie D, Serie E, Serie F, Serie G, Serie H, Serie I, Serie J, Financiamiento colectivo de acciones (*equity crowdfunding*), Ronda Corporativa, Nota Convertible, Capital Privado (*private equity*), y todas aquellas de tipo *venture* incluyendo aquellas en que la serie es desconocida o indeterminada.

Por fuera se dejaron otros tipos de mecanismos de financiación como la deuda financiera, las subvenciones (*grants*), el financiamiento colectivo de productos, el mercado secundario, el *equity* posterior a la salida a bolsa, la deuda posterior a la salida a bolsa, la asistencia sin capital y la oferta inicial de monedas.

Dicha selección se realizó teniendo en consideración las etapas de financiación de una *startup*, que guarda estrecha relación con el tipo de inversionistas que intervienen en cada una de ellas. En etapas pre-semilla y semilla es común encontrar inversión de parte de familiares y amigos cercanos, inversionistas ángeles, incubadoras, aceleradoras y en algunos casos firmas de capital de riesgo.

Posteriormente, en las llamadas etapas tempranas y etapas de crecimiento, dados los montos a invertir, es donde tienen mayor preponderancia los fondos de capital de riesgo y otros mecanismos como las fusiones y adquisiciones o las alianzas estratégicas, las cuales van hasta el momento en que se presenta una salida a bolsa en una oferta pública inicial (*IPO*). A continuación, se muestra una representación gráfica del ciclo de financiamiento de una *startup*.

Gráfico 1. Ciclo de financiamiento de una startup



Fuente: (Startupeable, 2021)

Bajo los parámetros mencionados se recuperaron en total 756 transacciones desde el año 2005, de las cuales se eliminaron 12 registros pues corresponden a empresas por afuera de Colombia. Del mismo modo, se procedió con la eliminación de los registros en los cuales no se relaciona información del dinero recaudado, que para este caso corresponden a 177 transacciones. Así, quedaron un total de 567 registros en la base de datos.

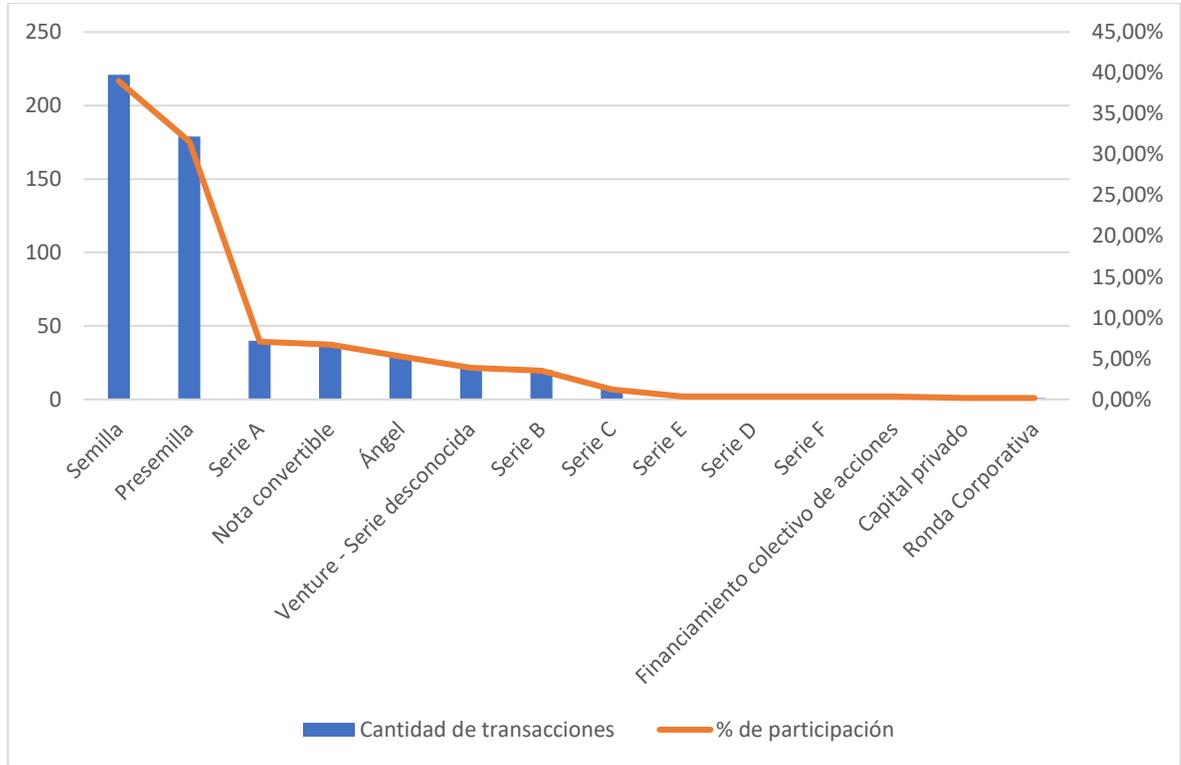
Una vez depurada la base de datos, se procedió a unificar la moneda en todas las transacciones, con la finalidad de permitir una mejor lectura de los resultados. En la mayoría de los casos, los montos recibidos por las empresas se relacionaban en dólares, pero se encontraron registros en otras monedas tales como pesos colombianos, reales brasileños y coronas suecas.

Al realizar una revisión de los resultados se evidencia que las 567 transacciones se realizaron en un grupo de 301 empresas, las cuales recibieron una inversión total de cinco mil ochocientos diez millones cincuenta y seis mil ciento noventa y nueve dólares (USD 5.810.056.199) de los cuales tres mil novecientos dos millones quinientos mil ciento veinticuatro dólares (USD 3.902.500.124) fueron financiados con las tipologías referidas anteriormente. Esta diferencia entre el financiamiento total y el capital levantado por medio del capital de riesgo corresponde en mayor parte a deuda financiera.

Respecto al tipo de financiación se hace evidente que la mayor cantidad de rondas de financiamiento se dan en las primeras etapas, siendo aquella con mayor cantidad de transacciones la ronda de capital Semilla con 221 transacciones, seguida de la Presemilla con 179 transacciones y la Serie A con 40 transacciones. Este comportamiento es clave desde el punto de vista del análisis de la influencia en el valle de la muerte, dado que las empresas que se ubican en estas etapas iniciales

de financiamiento son las que en su mayoría están buscando recursos para alistamiento tecnológico e ingreso y consolidación en el mercado.

Gráfico 2. Número de rondas por tipo de financiación

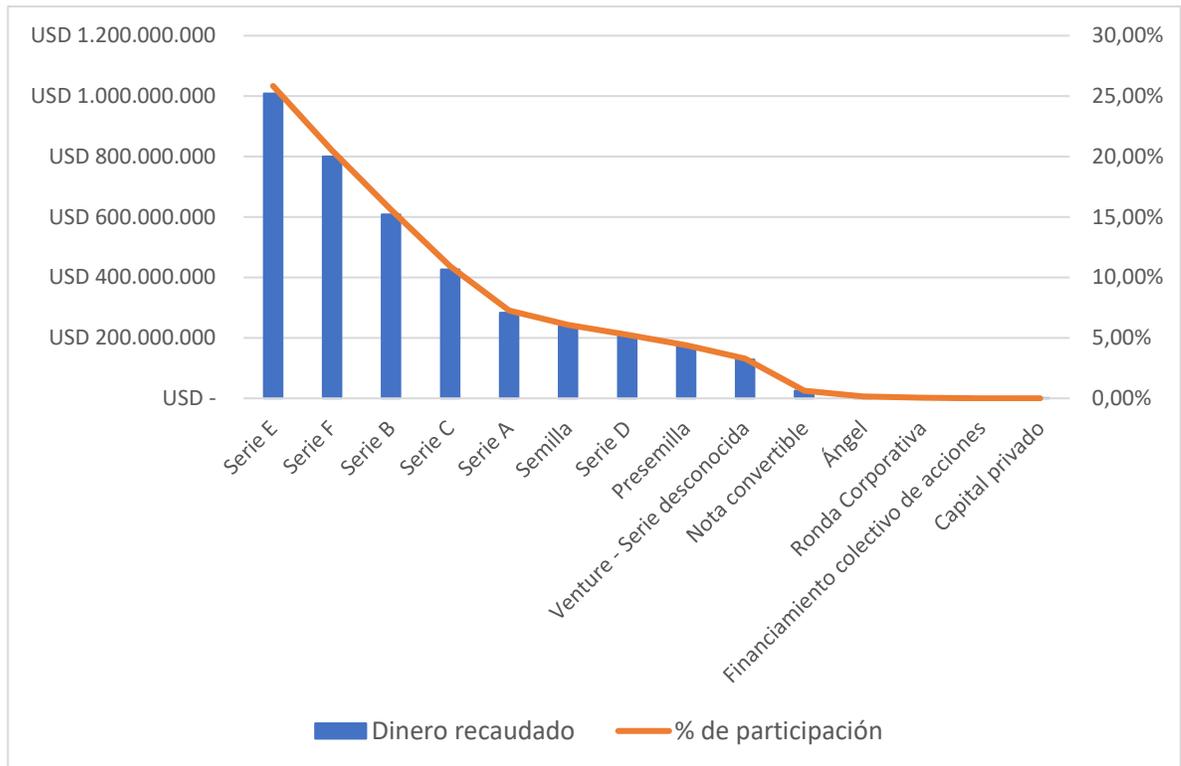


Fuente: Construcción propia con base en datos tomados de Crunchbase

Ahora bien, a la luz del dinero recaudado en cada una de estas etapas es posible notar como se invierte el orden, siendo las series de nivel más elevado las que presentan mayor cantidad de capital entregado a las compañías.

En primer lugar, se ubica la financiación en Serie E que con apenas 2 transacciones entregó mil ocho millones de dólares (USD 1.008.000.000), a esta la siguen la Serie F también con 2 transacciones y ochocientos millones de dólares (USD 800.000.000), la Serie B con 20 transacciones y un poco más de seiscientos millones de dólares (USD 608.465.447), la Serie C con 7 transacciones y más de cuatrocientos millones de dólares (USD 426.099.653), y la Serie A con 40 transacciones y un poco menos de trescientos millones de dólares (USD 282.973.679).

Gráfico 3. Dinero recaudado por tipo de financiación



Fuente: Construcción propia con base en datos tomados de Crunchbase

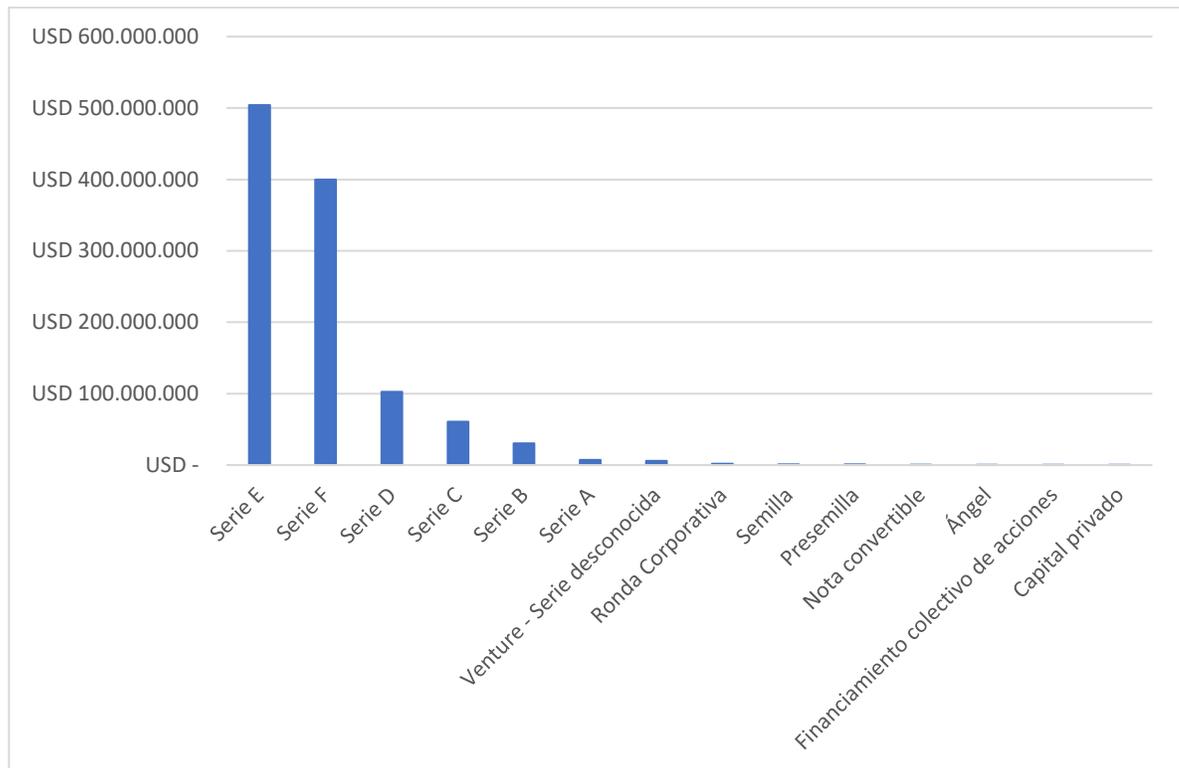
Si bien en el mundo de la inversión de capital de riesgo evoluciona muy rápido y cada caso presenta ciertas particularidades, se han realizado esfuerzos por estandarizar los hitos que debe cumplir una organización en cada ronda para ser financiada, así como el proceso de evaluación, y caracterizar el alcance de cada ronda.

A partir de la información publicada en (Startupeable, 2019), construida con los datos de la base de datos de Pitchbook con información para Latinoamérica, se dimensiona el tamaño promedio de cada ronda de inversión. Las rondas presemilla se ubican normalmente en el rango de 50 mil a 150 mil dólares (en este rango operan las aceleradoras más reconocidas de la región como Y Combinator y 500 startup), por su parte, en las rondas semilla se invierten entre 500 mil y 2 millones de dólares. En las Serie A se financian entre 4 y 10 millones, mientras que en las Serie B de 15 en adelante. Para series más avanzadas no se tiene un promedio claro, pero debido al tamaño de las rondas, son financiadas usualmente por fondos extranjeros, principalmente de Estados Unidos o China.

Para el caso de las inversiones de *venture capital* en Colombia, los datos se compaginan con dichos promedios regionales. De esta manera, el promedio de inversión en las rondas Presemilla es de USD 957.383, en las rondas Semilla es de USD 1.075.304, en las Serie A se encuentra en USD 7.074.342 y en las Serie B en

USD 30.423.272. Así mismo, si bien no se tiene un punto de comparación, es evidente la tendencia a demandar mayor capital en rondas más avanzadas que para este caso son las series C, D, E y F.

Gráfico 4. Inversión promedio por ronda de financiación



Fuente: Construcción propia con base en datos tomados de Crunchbase

En lo referente al tema de las valoraciones que se realizan de las compañías antes de otorgar el financiamiento, también se ha buscado establecer unos parámetros de guía (Startupeable, 2019), por ejemplo, una empresa en etapa Pre-semilla debería tener una valoración que oscile entre 1 y 3 millones de dólares. Para una ronda de capital semilla la valoración de la compañía se espera que esté entre 4 y 6 millones mientras que en una Post-Semilla o Pre-Serie A se esperan valoraciones entre los 10 y 15 millones. A nivel de una Serie A la valoración típica debería ir entre 25 y 30 millones, en una Serie B entre 90 y 300 millones y en una serie C o más, por encima de los 300 millones.

No obstante, valorar una compañía por los métodos tradicionales, especialmente si se trata de empresas de base tecnológica, es un proceso complejo, dado que “cuando intentamos prever el resultado de los años próximos nos encontramos siempre en un ambiente de incertidumbre. Esto quiere decir que tendremos distintos valores posibles de beneficio para cada ejercicio, pero no sabremos exactamente con qué probabilidad se va a presentar cada uno de estos valores.” (Milanesi et al., 2014). En el presente análisis, de las 567 transacciones, solo en 89 de ellas se tiene

el registro de la valoración previa y al calcular la valoración promedio de acuerdo con el tipo de financiación otorgada, es posible interpretar que, si bien se cumple la lógica esperada de tener valoraciones promedio más altas en rondas de financiación más avanzadas, las valoraciones en series de financiación iniciales como Semilla o Presemilla tienen un promedio mucho más alto del esperado.

Esto puede tener múltiples explicaciones, por ejemplo, que ciertas valoraciones sobreestiman el potencial de las organizaciones, que los rangos de referencia estén mal definidos o que se estén empleando estos fondos para financiar proyectos de innovación de organizaciones consolidadas que recurren a ellos como consecuencia de los altos niveles de incertidumbre y riesgo de los proyectos. Profundizar en este hallazgo sería una oportunidad de estudio para trabajos adicionales.

Gráfico 5. Valoración promedio de las empresas por tipo de financiación

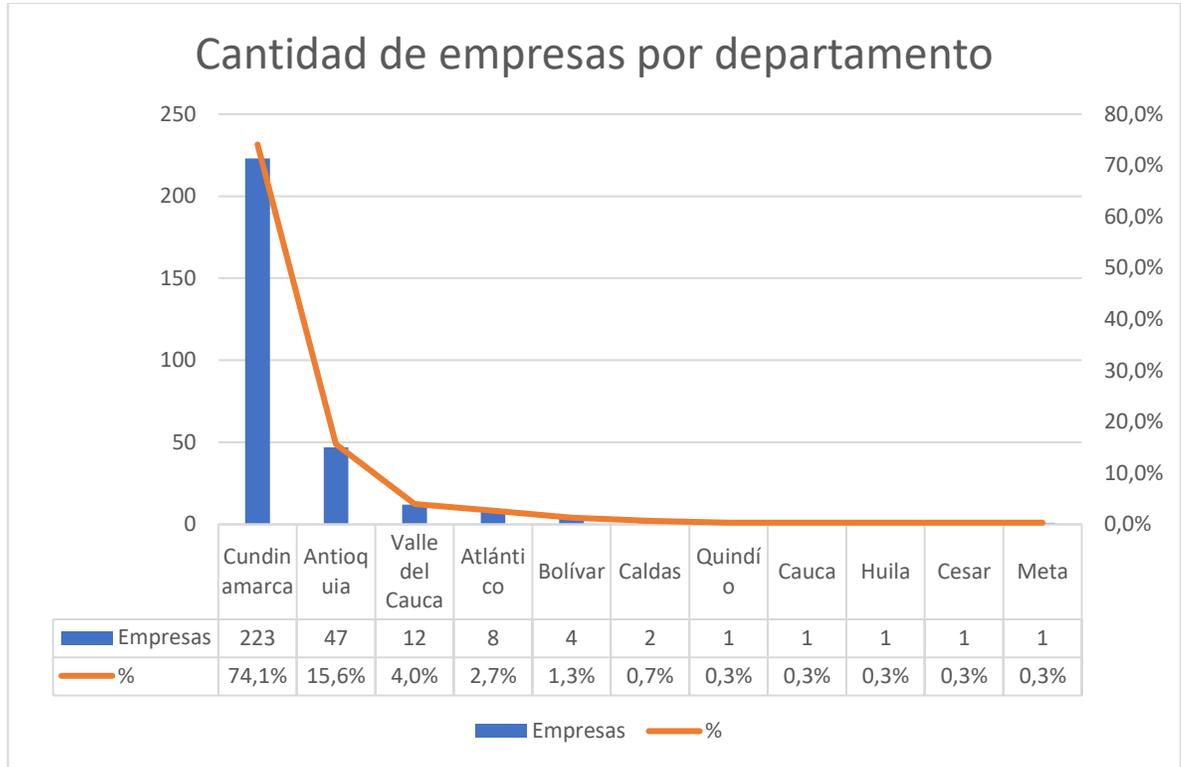


Fuente: Construcción propia con base en datos tomados de Crunchbase

Por otro lado, al analizar la distribución geográfica de las organizaciones financiadas se encuentra que, de los 32 departamentos del país, únicamente en 11 de ellos hay presencia de organizaciones financiadas con capital de riesgo. De igual manera, se exhibe una gran concentración en la capital del país, con 223 organizaciones en el departamento de Cundinamarca (incluyendo a Bogotá DC), lo cual equivale al 74,1% del total de organizaciones. A este lo sigue el departamento de Antioquia en donde se ubican 47 empresas financiadas que corresponde al 15,6%,

seguidamente se encuentran Valle del Cauca, Atlántico, Bolívar, Caldas, Quindío, Cauca, Huila, Cesar y Meta.

Gráfico 6. Cantidad de empresas financiadas por departamento



Fuente: Construcción propia con base en datos tomados de Crunchbase

A un nivel más específico, la empresa que más dinero ha levantado ha sido Rappi, que desde su fundación en el año 2015 ha tenido 14 rondas de financiación en donde ha levantado dos mil trescientos cuarenta y dos millones novecientos cinco mil cuatrocientos cuarenta y siete dólares (USD 2.342.905.447), que corresponden al 40,33% del total de financiación recibida por las 301 empresas de la base de datos.

El podio de las empresas que más cantidad de capital han levantado lo completan en su respectivo orden: Habi con 390.500.000 USD (6,72%), Addi con 376.300.000 USD (6,48%), Frubana con 277.099.653 USD (4,77%) y Tul con 212.823.812 USD (3,66%). En el Anexo se caracterizan las 20 empresas que más capital han levantado a lo largo de los años.

8.1.2 EVOLUCIÓN DEL DESEMPEÑO FINANCIERO DE LAS EMPRESAS

Para revisar la influencia del capital de riesgo en la superación del valle de la muerte fue necesario conocer la información de resultados financieros de estas empresas, para lo cual se recurrió a la base de datos EMIS, siendo necesario conocer la razón social de las empresas en lugar del nombre comercial con el cual se referencian en Crunchbase. En los casos en que las razones sociales y los nombres comerciales no coincidieron, se recurrió a la búsqueda de esta información inicialmente en las páginas web de cada compañía, o en última instancia en información pública en motores de búsqueda.

Para esto, se revisaron las empresas que recibieron financiación durante el año 2015, buscando tener un periodo de observación de 5 años posteriores al periodo de la inversión. La muestra de empresas que recibieron financiación en este año corresponde a 30 compañías, de las cuales, fue posible acceder a información financiera de 16 de ellas, lo que equivale a un 53,3%.

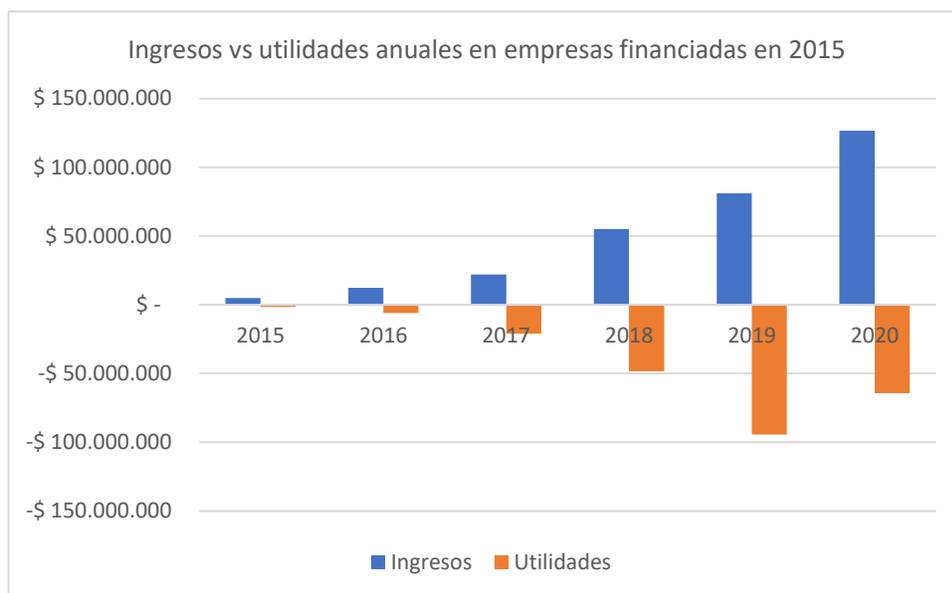
En este año, estas 16 organizaciones recaudaron USD 14.505.750, y cerraron el año generando ingresos por USD 4.845.562 y registrando pérdidas por USD 1.690.516. Pasados 5 años de la inversión es posible evidenciar que este mismo grupo de empresas generó ingresos durante 2020 por valor de USD 126.564.322, lo que corresponde a un 2.512% más frente al año de la financiación. En lo referente a los rendimientos, en 2020 este grupo de empresas continuó reportando pérdidas, por un valor de USD 64.224.157 que corresponde a 3.699% frente al año de la financiación.

De esta comparación llama la atención el hecho de que, a mayor magnitud del negocio, crezca también el volumen de las pérdidas, esto puede corresponderse con la explicación de Baviera Díaz-Leante (2020), quién establece que “en lo que más se centran los VC (inversionistas de capital) es en el valor actual de la salida ignorando, hasta cierto punto, los flujos de caja generados a lo largo de los años (ya que en la mayoría de los casos son negativos)”.

Dada esta dinámica, para las *startups* no es un problema presentar resultados negativos, especialmente durante los primeros años posteriores a la inversión, siempre y cuando este dinero “quemado” (el cual es medido a través de un indicador conocido como el *Burn Rate*) se refleje en buenos indicadores de crecimiento como son, el incremento en el número de usuarios, de clientes o en los ingresos totales o recurrentes medidos mensual o anualmente. Comportamiento que se refleja en las direcciones divergentes que toman las curvas de ingresos y utilidades.

No obstante, al analizar el comportamiento anual, es posible encontrar una inflexión en la curva de utilidades entre el año 2019 y 2020, en donde estas empresas presentaron una recuperación en términos de rendimientos de un 32%, esto es, un poco más de 30 millones de dólares.

Gráfico 7. Ingresos versus utilidades anuales en empresas financiadas en 2015



Fuente: Construcción propia con base en datos tomados de EMIS

A partir de este gráfico, es posible encontrar que, de manera agregada, estas empresas, o al menos una parte importante de ellas, sí entraron al valle de la muerte, dado que, tras su financiación, no empiezan inmediatamente a generar flujos positivos, sino que se tardan cinco años, para que como grupo, empiecen a generar flujos positivos, pues es hasta el año 2019 que la curva de rendimientos toma una pendiente positiva, que, de continuar su comportamiento en el año 2020, se encamina a cruzar el umbral y por ende superar el valle de la muerte.

Este hallazgo es importante porque se ratifica que las empresas de base científico-tecnológica en Colombia pasan por un valle de la muerte, el cual puede manifestarse durante los 5 años posteriores a la inversión, que es el tiempo estimado para su ocurrencia según Girdeuskiene et al. (2015) y Zapata-Molina et al. (2022), e incluso más allá.

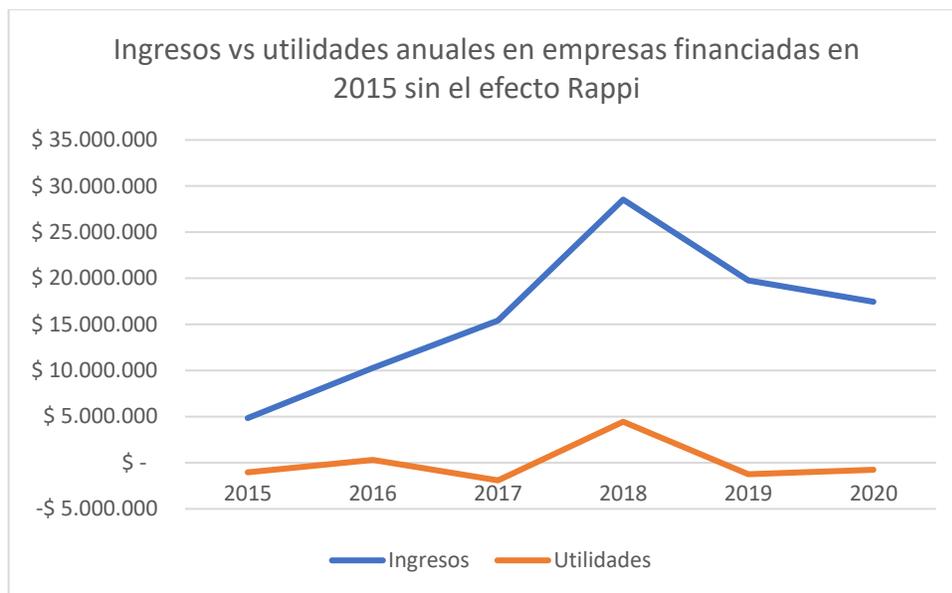
De una revisión más profunda sobre el desempeño financiero de estas empresas, es posible evidenciar que el efecto de Rappi en este grupo o portafolio de organizaciones es considerablemente alto. Así, es entonces pertinente identificar, por ejemplo, que, en todos los años del análisis, al menos una empresa ha presentado rendimientos positivos que no se reflejan en el gráfico anterior.

Los años en que más empresas tuvieron rendimientos positivos de manera conjunta fueron el 2018 y 2019 con 7 empresas con números positivos, pero además, algunas de las empresas que no tuvieron rendimientos positivos en esos años, si los lograron en otros periodos. Así entonces, en total **13 de las 30 empresas financiadas en 2015 llegaron en algún momento a tener rendimientos positivos**. Esto significa que el 43,8% de dicho grupo de empresas **logró pasar el**

valle de la muerte en estos periodos, de acuerdo con el criterio utilizado en este estudio.

En el gráfico siguiente, se presenta el comportamiento de las 15 empresas adicionales descontando el efecto Rappi.

Gráfico 8. Ingresos versus utilidades anuales en empresas financiadas en 2015 sin el efecto Rappi



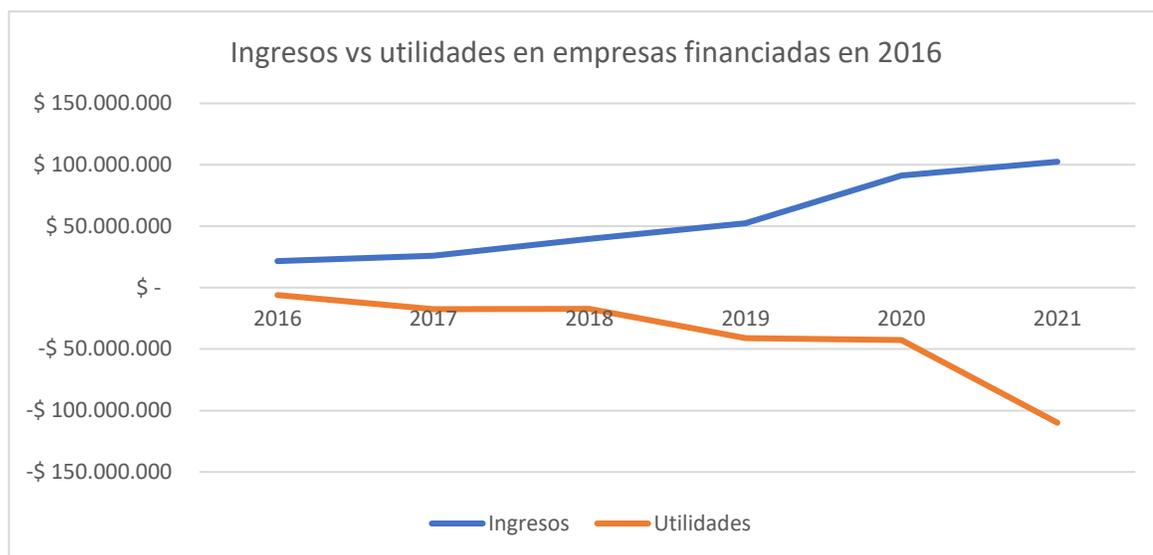
Fuente: Construcción propia con base en datos tomados de EMIS

Este gráfico hace posible apreciar en primera medida menores magnitudes en términos tanto de los ingresos como los rendimientos. También, es posible analizar que los rendimientos fluctúan en valores relativamente cercanos a cero, habiendo inclusive obtenido valores positivos en los años 2016 y 2018, lo que se corresponde con el hecho de que algunas compañías han pasado el valle de la muerte en algunos periodos, pero no todas ellas han logrado estabilizar su comportamiento en una senda creciente.

Este comportamiento es clave para el análisis pues los resultados invitan a revisar las teorías respecto al momento en el cual se supera el valle de la muerte, dado que los rendimientos de estas compañías presentan un comportamiento cíclico que no evidencia una inserción efectiva en el mercado.

Como medida de comprobación se realiza el mismo ejercicio con las empresas financiadas en el año 2016. Para este año 24 empresas recibieron financiación y de estas fue posible acceder a información financiera de 16 de ellas (66,7%). Vale la pena aclarar que ninguna de estas había recibido financiación previa en 2015, por lo que la lista de 16 compañías es totalmente diferente. El siguiente es el comportamiento de los ingresos y las utilidades para los 5 años posteriores a la inversión.

Gráfico 9. Ingresos versus utilidades en empresas financiadas en 2016



Fuente: Construcción propia con base en datos tomados de EMIS

En este año, estas 16 organizaciones recaudaron USD 54.169.880, y cerraron el año generando ingresos por USD 21.596.499 y registrando pérdidas por USD 5.898.671. Pasados 5 años de la inversión es posible evidenciar que este mismo grupo de empresas generó ingresos durante 2021 por valor de USD 102.459.102, lo que corresponde a un 374% más frente al año de la financiación. En lo referente a los rendimientos, en 2021 este grupo de empresas continuó reportando pérdidas, por un valor de USD 109.940.002 que corresponde a 1.726% frente al año de la financiación.

Al igual que para el grupo de empresas financiadas en 2016 es evidente el comportamiento inverso entre los ingresos generados por las compañías y las pérdidas reportadas para ese año. Adicionalmente, en este periodo de observación no puede evidenciarse un punto de inflexión en la curva de utilidades que si ocurrió en el grupo estudiado previamente. No obstante, también se identifica que, en este grupo de empresas, **10 presentaron rendimientos positivos en alguno de los periodos de observación**, así entonces, el 62,5% de las empresas que contaron con información financiera, y 41,7% de las 24 empresas financiadas en 2016, **lograron pasar el valle de la muerte** en estos periodos, también de acuerdo con el criterio de Lee et al. (2017).

Por último, se realiza una revisión en profundidad de las tecnologías que lograron superar el valle de la muerte en los dos años de revisión, con el objetivo tratar de identificar características comunes entre ellas. En primera instancia se encuentra que 19 de estas 23 tecnologías (82,6%) recibieron rondas adicionales de financiación. Este es un efecto importante de analizar de cara a comprender el rol de las reinversiones en las *startups* y el efecto que pueden generar en las mismas.

Adicionalmente, es posible encontrar que estas empresas se enmarcan principalmente dentro de los sectores económicos de información y comunicaciones (30,4%), y el sector de comercio al por mayor y al por menor (21,7%), de acuerdo con el Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU). Para futuros trabajos un enfoque importante estaría es revisar la influencia del sector o industria en la que opera la empresa, tanto en los procesos de levantamiento de capital, como en el desempeño financiero y la superación del valle de la muerte.

En las demás variables de las empresas financiadas no se encuentran patrones adicionales que se identifique que puedan tener un efecto relevante en la superación del valle de la muerte. Se encuentra una concentración fuerte de las empresas en las ciudades de Bogotá y Medellín, pero de la caracterización que se presentó al principio de este capítulo se puede identificar que allí se concentra la gran mayoría de las empresas financiadas, por lo cual no se puede entender que la ubicación geográfica en este caso juegue un rol relevante, aunque un estudio de carácter internacional puede ser importante para entender si el mercado natural de las empresas puede afectar las tasas de éxito de las organizaciones y los tiempos requeridos para ello.

8.2 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MODELO DE REGRESIÓN DE MÍNIMOS CUADRADOS EN TRES ETAPAS

Para identificar un modelo que representara la relación entre la financiación y utilidades como medida de desempeño financiero de las organizaciones y criterio para superar el valle de la muerte, se evaluó un panel de datos conformado por las empresas que recibieron financiación entre los años 2015 a 2020 y datos financieros para cada periodo como son ingresos, costos, activos totales, patrimonio total, y pasivos totales.

Después de revisar diferentes modelos se evidenció una alta endogeneidad en las variables explicativas del comportamiento de las utilidades a saber ingresos y financiación, por tal motivo, se trabajó un modelo de regresión de mínimos cuadrados en tres etapas basado en el siguiente sistema de ecuaciones.

Ecuación 1

$$Utilidad_{it} = C + \beta_1 * ingresos_{it} + \beta_2 * financiación_{it} + \beta_3 * financiación_{it-1} + e$$

Ecuación 2

$$Ingresos_{it} = C + \beta_4 * ingresos_{it-1} + \beta_5 * costos_{it} + \beta_6 * activos\ totales_{it} + \beta_7 * patrimonio_{it} + \beta_8 * pasivos_{it} + e$$

Ecuación 3

$$Financiación_{it} = C + \beta_9 * rondas\ totales_{it} + e$$

En este sistema de tres ecuaciones la utilidad se encuentra en función de los ingresos, la financiación actual y la financiación del periodo anterior. Por su parte, los ingresos a su vez se encuentran en función de los ingresos pasados, los costos, los activos y el patrimonio, por último, la financiación se encuentra en función de la financiación del periodo anterior.

Al ejecutar el modelo con los datos, los resultados permiten evidenciar que a medida que aumentan los ingresos y la financiación, las utilidades de las empresas disminuyen. Lo que se corresponde con el hecho de que estos se utilizan en primera medida como herramienta para poner en marcha a la organización. Sin embargo, el

efecto de las financiaciones pasadas influye de manera positiva en las utilidades futuras de la compañía.

De acuerdo con los coeficientes obtenidos, por cada dólar que aumentan los ingresos, se disminuye la utilidad en 78 centavos de dólar, mientras que por cada dólar entregado como financiación en un periodo se disminuye la utilidad en 59 centavos de dólar. Sin embargo, ese mismo dólar en un periodo más adelante generará un efecto positivo que incrementa la utilidad en 38 centavos de dólar.

La tabla 1 presenta los parámetros del modelo de regresión.

Tabla 1. Modelo de regresión de mínimos cuadrados en tres etapas

Three-stage least-squares regression

Equation	Obs	Params	RMSE	"R-squared"	chi2	P>chi2
Utilidades	174	7	3833145	0.8564	864.04	0.0000
Ingresos	174	5	2121558	0.9535	3572.67	0.0000
Financiación	174	1	7.75e+07	0.1182	24.01	0.0000

	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
Utilidades						
Ingresos	-.7805665	.1106808	-7.05	0.000	-.9974968	-.5636362
Financiación						
--.	-.0592254	.0063086	-9.39	0.000	-.0715901	-.0468607
L1.	.0385945	.011578	3.33	0.001	.015902	.061287
Año						
2017	-1509820	1305046	-1.16	0.247	-4067663	1048023
2018	-790258.3	1230666	-0.64	0.521	-3202320	1621804
2019	-1407790	1223550	-1.15	0.250	-3805903	990323.4
2020	-598183.6	1183465	-0.51	0.613	-2917732	1721364
_cons	1473242	1088086	1.35	0.176	-659367.4	3605852

Ingresos							
Ingresos							
L1.	1.099324	.0646874	16.99	0.000	.9725386	1.226109	
Costos	-.225877	.0728418	-3.10	0.002	-.3686443	-.0831096	
Activostotales	.1601602	.0571396	2.80	0.005	.0481686	.2721518	
Patrimonio	.0330981	.0316375	1.05	0.295	-.0289103	.0951065	
Pasivo	.4194147	.0717153	5.85	0.000	.2788553	.5599742	
_cons	-633209	190652	-3.32	0.001	-1006880	-259537.9	
Financiación							
rondastotales	8386409	1711428	4.90	0.000	5032071	1.17e+07	
_cons	-2.47e+07	9375863	-2.64	0.008	-4.31e+07	-6342877	

Endogenous variables: Utilidades Ingresos Financiación

Exogenous variables: L.Financiación 2016.Año 2017.Año 2018.Año 2019.Año 2020.Año L.Ingresos Costos Activostotales Patrimonio Pasivo rondastotales

De acuerdo con el comportamiento del modelo, se puede interpretar que el efecto de la financiación puede hacerse positivo a largo plazo, tal como muestran los resultados obtenidos, en los cuáles la financiación de un año no se relaciona con una utilidad positiva, sino que incluso se detecta un comportamiento inverso. Esto puede relacionarse con comportamientos detectados en el análisis descriptivo, que sugieren que las compañías en los primeros años se pueden enfocar en su expansión, más que en la obtención de retornos a la inversión.

De otra parte, el efecto a largo plazo de inversiones durante varios años tiene posibilidades de llevar a utilidades positivas. Esto podría asociarse a que se alcanza el tiempo suficiente para que se cumplan los objetivos de expansión en el mercado y se entre en una fase de obtención de retornos.

De otra parte, se puede dar el caso de que empresas que reciben financiación en varias rondas (y durante varios años) vean un efecto repetido de la aplicación de financiaciones, que aumenten las posibilidades de entrar en la zona de utilidades positivas. Esto sería consecuente con un hallazgo que se reportó en los resultados del análisis descriptivo, consistente en que empresas que se beneficiaron con varias rondas de financiación mostraron una mayor probabilidad de entrar en la zona de utilidades positivas, y superar el valle de la muerte.

9. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los casos de empresas de base científico-tecnológica financiadas con capital de riesgo en Colombia permiten soportar la existencia del valle de la muerte ampliado referido por Ward et al. (2017) y Wilson et al. (2018). Para el caso de las empresas estudiadas que fueron financiadas con este vehículo de inversión durante los años 2015 y 2016 no fue posible acceder a información financiera del 40,74%, lo que permite concluir que estas empresas perecieron el valle de la muerte. Adicionalmente, se evidencia que de las compañías financiadas en el año 2015 el 56,7% no logró generar flujos de caja positivos en alguno de los periodos revisados, mientras que para el año 2016 este indicador se ubicó en el 58,3%.

En línea con el planteamiento de estos mismos autores existe una alta incertidumbre al respecto del tiempo necesario para lograr la viabilidad comercial, haciendo que los costos de comercialización en los que se debe incurrir para superar el valle de la muerte sean inclusive más altos que los que se requieren para el desarrollo. Trabajos como el de Girdauskiene et al. (2015) y Zapata-Molina et al. (2022) se han aproximado a la determinación del periodo de tiempo que puede tardar una nueva empresa en establecerse en el mercado y superar el valle de la muerte, sin embargo, algunas empresas revisadas los resultados muestran que incluso pasados los 5 años que estos refieren, este efecto no se completa.

Si bien, de la muestra analizada es posible evidenciar que el 43,3% de las empresas financiadas en 2015 y el 41,7% de las financiadas en 2016 tuvieron periodos donde exhibieron flujos de caja positivos, que de acuerdo con Lee et al. (2017) indicaría la superación del valle de la muerte, demostrando una inserción exitosa de la empresa en el mercado, no en todos los casos se lograron observar resultados positivos persistentes en los años siguientes que den cuenta de una integración completa en el mercado.

En este sentido, una aproximación alternativa al establecimiento de la superación del valle de la muerte consistiría en la revisión de los flujos de caja acumulados, entendiendo que en el momento en que la sumatoria acumulada recupere la inversión inicial, se daría mejor cuenta de una adecuada inserción de la empresa en el mercado, pues la empresa exhibiría una menor vulnerabilidad que aquellas que se encuentran atravesando el valle de la muerte.

Una aproximación que interprete la superación del valle de la muerte cuando la empresa alcance el punto de equilibrio, en lugar del criterio utilizado en este trabajo, a partir de Lee et al. (2017), constituye una oportunidad para avanzar en estudios futuros, que aporten una perspectiva complementaria sobre el comportamiento de las empresas de base científico-tecnológica, en su fase de consolidación como unidades de negocio sostenibles y su supervivencia al valle de la muerte.

Respecto a la influencia del capital de riesgo en la superación del valle de la muerte, este ejercicio permite soportar en el caso colombiano los hallazgos que tuvieron

Jiang (2010) y Kelly & Kim (2018) de que este mecanismo de financiación influye de manera positiva en el crecimiento de las empresas, medido en términos del tamaño del negocio por medio de los ingresos generados. Según los autores citados, los ingresos de dichas empresas crecen en periodos muy cortos de tiempo entre cientos y miles de puntos porcentuales, pero sin mostrar evidencia de mejoras en términos de la rentabilidad de las empresas. Esto se debe en parte a las estrategias de crecimiento acelerado de estas organizaciones, jalonadas por los intereses de los inversionistas de aumentar rápidamente las valoraciones para convertir su inversión en salidas exitosas, pero con el riesgo de que inversionistas futuros, que son menos dados al riesgo a medida que pasan las rondas de inversión, tengan discrepancias con las valoraciones. La plataforma Forge Global, ha estimado que esta brecha alcanza hasta un 22% (Vedantam Keerthi, 2023)

Adicionalmente, el hecho de que solo se haya podido acceder a la información financiera del 53,3% de las empresas financiadas en 2015 y del 66,7% de las financiadas en 2016, sugiere que dichas empresas pudieron haber cerrado. Esta interpretación se basa en el reconocimiento de que la plataforma usada suele mantener el registro de las empresas en el tiempo, en tanto éstas continúen activas. Si esta interpretación es válida, implicaría que las demás empresas pudieron cerrar, y no habrían tenido éxito en el proceso de superación del valle de la muerte, lo que respalda la teoría de que el valle de la muerte es un problema sistémico (Yepes, 2022) que no se supera únicamente con la asignación de recursos financieros.

A partir de la caracterización de las inversiones de capital de riesgo en el país, se puede apreciar que, si bien ha habido un crecimiento considerable de esta industria, aún es una actividad en desarrollo que está altamente concentrada en los principales departamentos del país, en donde, más del 90% de la financiación se entrega en Cundinamarca (incluyendo a Bogotá DC), Antioquia y Valle del Cauca. En este mismo sentido, las cinco empresas que más dinero han recaudado acaparan casi el 60% del total de financiación, lo que genera que los estudios que se adelanten en esta temática encuentren una fuerte influencia a causa del desempeño individual de estas organizaciones.

Este trabajo abre la puerta a estudios más profundos a nivel nacional relacionados con el valle de la muerte y el capital de riesgo tanto desde la perspectiva macro como desde la micro. Para esto es necesario ampliar la base de información disponible relacionada con empresas de base científico-tecnológica que permita revisar relaciones más complejas entre diferentes variables.

ANEXO: CARACTERIZACIÓN DE LAS 20 EMPRESAS QUE MÁS HAN LEVANTADO CAPITAL

Nombre de la organización	Descripción de la organización	Industrias de la organización	Rango de ingresos actual de la organización	Monto total de financiación	Estado actual de financiación	Número de rondas de financiamiento recibidas	Nombres de inversores
Rappi	Rappi es una empresa de tecnología de consumo que se especializa en brindar servicios de entrega en línea.	Bienes de consumo, Entrega, Comercio electrónico, Comida a domicilio	\$ 100 millones a \$ 500 millones	USD 2.342.905.447	Empresa de etapa tardía	14	Investo, Leonardo Borrero
Habi	Habi es una plataforma digital que tiene como objetivo	Renovación de Vivienda, Inmobiliaria, Inversión	—	USD 390.500.000	Empresa de etapa tardía	5	Edward Lando, Eric Reiner, FJ Labs, Flybridge,

	simplificar el proceso de compra y venta de propiedades inmobiliarias.	Inmobiliaria, Residencial, Software					HOF Capital, Homebrew, Reshape Holdings, Supernode Ventures, The Graduate Syndicate, Tiger Global Management, Ziggy Capital
Addi	Addi es una empresa de tecnología que brinda soluciones de crédito y banca.	Finanzas, Servicios financieros, FinTech	—	USD 376.300.000	Empresa de etapa tardía	11	AlleyCorp, Andreessen Horowitz, Monashees, Village Global
Frubana	Frubana es una ventanilla única para restaurantes que conecta el campo y diferentes proveedores con	B2B, E-Commerce, Logística, Restaurantes	\$ 1 millón a \$ 10 millones	USD 277.099.653	Empresa de etapa tardía	6	Fundadores de B2, GE32 Capital, GGV Capital, K50 Ventures, MAGIC Fund, Monashees, Saurabh

	la ciudad a través de una plataforma digital.						Gupta, Y Combinator
tu	Tu ofrece una aplicación donde los usuarios pueden comprar productos de ferretería y construcción directamente desde su teléfono.	Material de construcción, Construcción, Comercio electrónico, Hardware , Aplicaciones móviles	—	USD 212.823.812	Empresa en etapa inicial	9	H2O Capital Innovation, José Llorens, K50 Ventures, Vine Ventures
La Haus	La Haus es un mercado residencial que se utiliza para ayudar a las personas a encontrar un hogar ideal.	Tecnologías de la Información, Marketplace, Bienes Raíces, Residencial	\$ 1 millón a \$ 10 millones	USD 211.805.903	Empresa de etapa tardía	11	David Vélez
KLYM	KLYM antes Omni Latam es una plataforma	Préstamos comerciales, Finanzas, Servicios	\$ 1 millón a \$ 10 millones	USD 201.650.000	M&A	4	Socios Magma

	de servicios financieros (fintech) en América Latina que ofrece soluciones financieras digitales.	financieros, FinTech , Gestión de riesgos					
Credivalores-Crediservicios	Credivalores-Crediservicios, SAS otorga créditos de consumo en Colombia	Crédito, Finanzas, Servicios Financieros, FinTech	\$ 1 mil millones a \$ 10 mil millones	USD 134.000.000	—	3	Administración de fondos de Gramercy
Pensamiento Red SAS	Organiza tu vida digital. A tu manera	Aplicaciones, Contenido , Visualización de Datos, Medios Digitales, Servicios de Información, Internet, Software	—	USD 90.177.600	Semilla	1	Wayra
Merqueo	Merqueo se especializa en la entrega de comestibles y artículos	Entrega, Comercio electrónico, Alimentos y bebidas, Supermercados	—	USD 88.000.000	Empresa de etapa tardía	5	EWA Capital, Socios de montaña, Velum Ventures

	esenciales para el hogar utilizando su propia infraestructura de tiendas oscuras.						
Foodología	Foodology crea y opera marcas de restaurantes digitales hechas para la entrega.	Delivery, Alimentos y Bebidas, Food Delivery, Restaurantes	—	USD 84.500.000	Empresa en etapa inicial	7	Aventuras en kayak
astilladora	Chiper es un ecosistema de comercio electrónico B2B para el mercado minorista de tiendas de barrio en América Latina	B2B, comercio electrónico, tecnología minorista	\$ 50 millones a \$ 100 millones	USD 78.000.000	Empresa en etapa inicial	5	Copernión
RobinFood	RobinFood es un operador de una cadena de restaurantes que	Alimentos y bebidas, Comida a domicilio, Restaurantes, Tecnología minorista	—	USD 71.275.528	—	8	—

	se utiliza para brindar acceso a comida casera asequible y de calidad.						
Bold	Bold crea herramientas financieras que permiten a los usuarios aumentar las ventas al recibir pagos con tarjeta.	Servicios financieros, FinTech, Pagos	—	USD 70.000.000	Empresa en etapa inicial	4	Cóndor
LAIKA	LAIKA es una plataforma de comercio electrónico para mascotas que ofrece una variedad de productos y servicios.	Bienes de consumo, Comercio electrónico, Mascotas, Venta al por menor	—	USD 65.000.000	Empresa en etapa inicial	6	Daniel Kan, InQlab, JA M Fund, Justin Kan, Justin Mateen, Palm Drive Capital, Soma Capital

Treinta	Aplicación de contabilidad digital para microempresas latinoamericanas	tecnología financiera	\$ 1 millón a \$ 10 millones	USD 60.800.000	Empresa en etapa inicial	3	First Check Ventures, Nites h Banta, Y Combinator
MUNCHER	Muncher es una plataforma de extremo a extremo que se asocia con marcas de restaurantes a nivel mundial para ayudarlos a tener éxito en las comidas fuera de las instalaciones.	Comida a domicilio, Bienes Raíces, Tecnología Minorista	—	USD 53.308.000	Empresa en etapa inicial	6	Leonardo Borrero
Semplí	Sempli está construyendo el banco digital de finanzas todo en uno líder para pequeñas empresas en Colombia.	Servicios financieros, FinTech, Préstamos, Portales en línea, Pequeñas y medianas empresas	Menos de \$ 1 millón	USD 51.850.000	—	10	Generación Exponencial, Grupo Generaciones, BID Lab, XPT Venture Fund

domicilios.com	Domicilios.com es un servicio de pedidos de comida en línea que permite a sus usuarios pedir y recibir comida de una variedad de restaurantes locales.	Comercio electrónico, Comida a domicilio, Hospitalidad, Restaurantes	\$ 1 millón a \$ 10 millones	USD 47.700.000	M&A	4	—
Virgin Mobile América Latina	VMLA es el operador virtual móvil más grande y de más rápido crecimiento con operaciones en México, Colombia, Chile y Perú.	Móvil, Telecomunicaciones, Inalámbrico	\$ 1 millón a \$ 10 millones	USD 46.500.000	Empresa de etapa tardía	2	ePlanet Capital, Hermes Growth Partners, Souter Investments, Virgin Group

REFERENCIAS

- Alemaný Gil, L. (2004). *Impacto de las inversiones de capital riesgo en España: un análisis empírico regional* [Universidad Complutense de Madrid]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=16848&info=resumen&idoma=SPA>
- Aragón Amonarriz, C., Iturrioz, C., Narvaiza, L., & Parrilli, M. D. (2019). The role of social capital in regional innovation systems: Creative social capital and its institutionalization process. *Papers in Regional Science*, 98(1), 35–51. <https://doi.org/10.1111/PIRS.12329>
- Auerswald, P. E., & Branscomb, L. M. (2003). Valleys of death and Darwinian seas: Financing the invention to innovation transition in the United States. *Journal of Technology Transfer*, 28, 227–239.
- Barron, E., & Amoros, J. E. (2020). Bridging the Valley of Death: Lessons from an Entrepreneurial Program. *International Journal of Entrepreneurship*, 24(1), 1–366. <https://www.abacademies.org/articles/bridging-the-valley-of-death-lessons-from-an-entrepreneurial-program-9082.html>
- Baviera Díaz-Leante, E. (2020). *MODELOS DE VALORACIÓN DE STARTUPS*. Comillas Universidad Pontificia.
- Beard, R., Ford, G. S., Koutsky, T. M., & Spiwak, L. J. (2009). Research Evaluation A Valley of Death in the innovation sequence: an economic investigation. *Research Evaluation*, 18(5), 343–356. <https://doi.org/10.3152/095820209X481057>
- Beltrán-Morales, L. F., Almendarez-Hernández, M. A., & Jefferson, D. J. (2018). El efecto de la innovación en el desarrollo y crecimiento de México: una aproximación usando las patentes. *Problemas Del Desarrollo*, 49(195), 55–76. <https://doi.org/10.22201/IIEC.20078951E.2018.195.63191>

- Belz, A., Terrile, R. J., Zapatero, F., Kawas, M., & Giga, A. (2019). Mapping the “valley of death”: Managing selection and technology advancement in nasa’s small business innovation research program. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(5), 1476–1485. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2904441>
- Chemmanur, T. J., Krishnan, K., & Nandy, D. K. (2011). How Does Venture Capital Financing Improve Efficiency in Private Firms? A Look Beneath the Surface. *The Review of Financial Studies*, 24(12), 4037–4090. <https://doi.org/10.1093/RFS/HHR096>
- Daldrup, V., Krahl, O., & Bürger, R. (2020). Is Crowdfunding Suitable for Financing German Public Research Organization (PRO) Projects? *FGF Studies in Small Business and Entrepreneurship*, 309–333. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17612-9_12/COVER
- D’Amico, A., O’Brien, B., & Larkin, M. (2013). Building a bridge across the transition chasm. *IEEE Security and Privacy*, 11(2), 24–33. <https://doi.org/10.1109/MSP.2012.160>
- Dean, T., Zhang, H., & Xiao, Y. (2022). *The role of complexity in the Valley of Death and radical innovation performance*. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102160>
- Ellwood, P., Williams, C., & Egan, J. (2022). Crossing the valley of death: Five underlying innovation processes. *Technovation*, 109, 1–11. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2020.102162>
- Ford, G. S., Koutsky, T., & Spiwak, L. J. (2007). A Valley of Death in the Innovation Sequence: An Economic Investigation. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.1093006>

- Ghosh, S., & Nanda, R. (2010). Venture Capital Investment in the Clean Energy Sector. In *papers.ssrn.com*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1669445
- Girdauskiene, L., VitalijaVenckuviene, & AstaSavaneviciene. (2015). Crowdsourcing as a Key Method for Start – ups Overcoming Valley of Death . *Mediterranean Journal of Social Sciences* , 6(3), 800.
<https://www.richtmann.org/journal/index.php/mjss/article/view/6625>
- Gou, J., Li, J., & Ruan, P. (2013). Strategic Research of the Crossing of the “Death Valley” in Newly-Emerging Industry. *Proceedings of the 2013 International Conference on Advances in Social Science, Humanities, and Management*, 43, 718–724. <https://doi.org/10.2991/ASSHM-13.2013.134>
- Gulbrandsen, K. E. (2009). *Bridging the valley of death: The rhetoric of technology transfer*. <https://doi.org/10.31274/ETD-180810-527>
- Gulbranson, C. A., & Audretsch, D. B. (2008). Proof of concept centers: Accelerating the commercialization of university innovation. *Journal of Technology Transfer*, 33(3), 249–258. <https://doi.org/10.1007/S10961-008-9086-Y/TABLES/1>
- Heller, J., & Peterson, C. (2005). “Valley of Death” in Nanotechnology Investing. Foresight Institute. <http://69.164.201.73/policy/brief8.html>
- Hernández Sampieri, R., Méndez Valencia, S., Mendoza Torres, C. P., & Cuevas Romo, A. (2017). *Fundamentos de investigación* (Primera edición). McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.eafit.edu.co/?il=4611>
- Honjo, Y., Kato, M., & Okamuro, H. (2014). R&D investment of start-up firms: Does founders’ human capital matter? *Small Business Economics*, 42(2), 207–220. <https://doi.org/10.1007/S11187-013-9476-X/METRICS>

- Hudson, J., & Khazragui, H. F. (2013). feature Into the valley of death: research to innovation. *Drug Discovery Today*, 18, 610–613. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2013.01.012>
- Islam, M., Fremeth, A., & Marcus, A. (2018). Signaling by early stage startups: US government research grants and venture capital funding. *Journal of Business Venturing*, 33(1), 35–51. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSVENT.2017.10.001>
- Islam, N. (2017). Crossing the Valley of Death-An Integrated Framework and a Value Chain for Emerging Technologies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 64(3), 389–399. <https://doi.org/10.1109/TEM.2017.2685138>
- Jiang, L. (2010). Research on the relationship between VC/PE and invested enterprises growth. *2010 International Conference on Management Science and Engineering, ICMSE 2010*, 619–624. <https://doi.org/10.1109/ICMSE.2010.5719867>
- Kelly, R., & Kim, H. (2018). Venture capital as a catalyst for commercialization and high growth. *Journal of Technology Transfer*, 43(6), 1466–1492. <https://doi.org/10.1007/S10961-016-9540-1/TABLES/13>
- Lee, M., Lee, M., & Kim, J. (2017). A DYNAMIC APPROACH TO THE START-UP BUSINESS ECOSYSTEM: A CROSS-COMPARISON OF KOREA, CHINA, AND JAPAN. *Asian Academy of Management Journal*, 22(2), 157–184. <https://doi.org/10.21315/aamj2017.22.2.6>
- Liening, A., Geiger, J. M., & Kriedel, R. (2018). Bridging the gap between invention and innovation: The role of university-based start-up programs and private cooperation. *FGF Studies in Small Business and Entrepreneurship*, 241–260. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73509-2_13/COVER

- Markham, S. K., Ward, S. J., Aiman-Smith, L., & Kingon, A. I. (2010). The valley of death as context for role theory in product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(3), 402–417. <https://doi.org/10.1111/J.1540-5885.2010.00724.X>
- Martí, J., Menéndez-Requejo, S., & Rottke, O. M. (2013). The impact of venture capital on family businesses: Evidence from Spain. *Journal of World Business*, 48(3), 420–430. <https://doi.org/10.1016/J.JWB.2012.07.025>
- Maughan, D., Balenson, D., Lindqvist, U., & Tudor, Z. (2013). Crossing the “valley of death”: Transitioning cybersecurity research into practice. *IEEE Security and Privacy*, 11(2), 14–23. <https://doi.org/10.1109/MSP.2013.31>
- McIntyre, R. A. (2014). Overcoming “The Valley of Death.” <https://doi.org/10.3184/003685014X14079421402720>, 97(3), 234–248. <https://doi.org/10.3184/003685014X14079421402720>
- Michelfelder, I., Kant, M., Gonzalez, S., & Jay, J. (2022). Attracting venture capital to help early-stage, radical cleantech ventures bridge the valley of death: 27 levers to influence the investor perceived risk-return ratio. *Journal of Cleaner Production*, 376, 1–18. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.133983>
- Milanesi, G. S., Pesce, G., & El Alabi, E. (2014). *Valoración de empresas de base tecnológica: análisis de riesgo y modelo binomial desplazado*. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4256>
- Pastor Pérez, M. del P. (2013). Capital de Riesgo como Estímulo a la Innovación: Lecciones para Latinoamérica. *Current Opinion in Creativity, Innovation and Entrepreneurship*, 2(1), 14. <https://doi.org/10.11565/cuocient.v1i3.21>

- Puri, M., & Zarutskie, R. (2012). On the Life Cycle Dynamics of Venture-Capital- and Non-Venture-Capital-Financed Firms. *The Journal of Finance*, 67(6), 2247–2293. <https://doi.org/10.1111/J.1540-6261.2012.01786.X>
- Raven, R. P. J. M., & Geels, F. W. (2010). Socio-cognitive evolution in niche development: Comparative analysis of biogas development in Denmark and the Netherlands (1973-2004). *Technovation*, 30, 87–99. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.08.006>
- Rincón Castillo, É. L., & Añez González, C. A. (2016). El empresario como agente innovador del desarrollo económico: la visión de Joseph Alois Schumpeter. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología Del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo*, 2(1), 101–123. <http://www.recitiutm.iutm.edu.ve/index.php/recitiutm>
- Savaneviciene, A., Venckuviene, V., & Girdauskiene, L. (2015). Venture Capital a Catalyst for Start-Ups to Overcome the “Valley of Death”: Lithuanian Case. *Procedia Economics and Finance*, 26, 1052–1059. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00929-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00929-6)
- Sorensen, M. (2006). How Smart is Smart Money? A Two-Sided Matching Model of Venture Capital. *SSRN Electronic Journal*, 1–63. <https://doi.org/10.2139/SSRN.878692>
- Startupeable. (2019, December 2). *Financiamiento de Startups: ¿Cuándo levantar capital? | Startupeable*. <https://startupeable.com/financiamiento-startups/>
- Startupeable. (2021, December 4). *Venture Capital: Qué es, cómo funcionan y todo lo que debes saber*. <https://startupeable.com/venture-capital/>
- Stefanelli, V., Boscia, V., & Toma, P. (2020). Does knowledge translation drive spin-offs away from the “valley of death”? A nonparametric analysis to

support a banking perspective. *Management Decision*, 58(9), 1985–2009. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2019-1579/FULL/XML>

Tasse, G. (2014). Competing in Advanced Manufacturing: The Need for Improved Growth Models and Policies. *Journal of Economic Perspectives*, 28(1), 27–48. <https://doi.org/10.1257/JEP.28.1.27>

Unctad. (2013). *Inversión en innovación para el desarrollo*. 1–24. <http://unctad.org/en/pages/publications/Science,-Technology-and-Innovation-Policy->

Upadhyayula, V. K. K., Gadhamshetty, V., Shanmugam, K., Souhi, N., & Tysklind, M. (2018). Advancing game changing academic research concepts to commercialization: A Life Cycle Assessment (LCA) based sustainability framework for making informed decisions in Technology Valley of Death (TVD). *Resources, Conservation and Recycling*, 133, 404–416. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2017.12.029>

Vedantam Keerthi. (2023, January 17). *Buyers Call Bluff On Unicorn Valuations: Spread Between Asking Prices And Bids Widens On Secondary Markets*. Crunchbase News. https://news.crunchbase.com/startups/secondary-market-unicorn-valuations/?utm_source=cb_daily&utm_medium=email&utm_campaign=20230116&utm_content=intro&utm_term=content&utm_source=cb_daily&utm_medium=email&utm_campaign=20230117

Ward, M., Halliday, S., Uflewski, O., & Wong, T. C. (2017). Three dimensions of maturity required to achieve future state, technology-enabled manufacturing supply chains. *https://doi.org/10.1177/0954405417710045*, 232(4), 605–620. <https://doi.org/10.1177/0954405417710045>

- Wessner, C. W. (2015). Driving Innovations Across the Valley of Death. *Http://Dx.Doi.Org.Ezproxy.Eafit.Edu.Co/10.1080/08956308.2005.11657289*, 48(1), 9–12. <https://doi.org/10.1080/08956308.2005.11657289>
- Wilson, N., Wright, M., & Kacer, M. (2018). The equity gap and knowledge-based firms. *Journal of Corporate Finance*, 50, 626–649. <https://doi.org/10.1016/J.JCORPFIN.2017.12.008>
- Yepes, E. R. (2022). *El “Valle de la Muerte”: una perspectiva sistémica* [Universidad Pontificia Bolivariana]. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/10457>
- Zapata-Molina, C., Montes-Hincapié, J. M., Londoño-Arias, J., & Baier-Fuentes, H. (2022). El Valle de la Muerte de los emprendimientos: Una revisión sistemática de literatura. *Dirección y Organización*, 0(78), 18–30. <https://doi.org/10.37610/DYO.V0I78.628>