

**EDUCAR PARA EMPRENDER E INNOVAR: LA EXPERIENCIA DE UN
HACKATHON ACADÉMICO**

**EDUCAR PARA EMPRENDER E INNOVAR: A EXPERIÊNCIA DE UM HACKATHON
ACADÊMICO**

**EDUCATING TO ENTREPRENEUR AND INNOVATE: THE EXPERIENCE OF AN
ACADEMIC HACKATHON**



Frederico PIFANO DE REZENDE¹
e-mail: fredpifano@gmail.com



Afsaneh HAMEDÍ D'ESCOFFIER²
e-mail: afsanehamedi@gmail.com



Marco BRAGA³
e-mail: marcobraga@namelab.education

Cómo hacer referencia a este artículo:

PIFANO DE REZENDE, F.; HAMEDÍ D'ESCOFFIER, A. H.; BRAGA, M. Educar para emprender e innovar: La experiencia de un *hackathon* académico. **Revista Ibero-Americana de Estudios em Educação**, Araraquara, v. 19, n. 00, e024037, 2024. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v19i00.18310>



| **Enviado en:** 02/08/2023

| **Revisiones requeridas en:** 20/10/2023

| **Aprobado el:** 20/12/2024

| **Publicado el:** 19/03/2024

Editor: Prof. Dr. José Luís Bizelli

Editor Adjunto Ejecutivo: Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

¹ Instituto Federal de Espírito Santo (IFES) y Centro Federal de Educación Tecnológica (CEFET-RJ), Río de Janeiro – RJ – Brasil. Profesor del Curso de Ingeniería de Producción y estudiante de doctorado en Ingeniería de Producción y Sistemas.

² Fundación Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Río de Janeiro – RJ – Brasil. Investigador. Posdoctorado (Centro Federal de Educación Tecnológica - RJ).

³ Centro Federal de Educación Tecnológica (CEFET-RJ), Río de Janeiro – RJ – Brasil. Profesor del Programa de Posgrado en Ingeniería de Producción y Sistemas y del Programa de Posgrado en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Becario postdoctoral (Universidad de California Berkeley: Berkeley, CA, EE. UU.).

RESUMEN: El estudio investigó un hackathon académico y cómo las universidades pueden promover el emprendimiento que trascienda la experiencia académica, considerando las percepciones de los estudiantes que decidieron crear una startup. De naturaleza cualitativa, se centró en el evento promovido por la Universidad Texas A&M (EEUU), con participantes de COPPE/UFRJ y CEFET-RJ. La recolección de datos se llevó a cabo a través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales. La iniciativa emprendedora fue motivada por la experiencia adquirida durante el evento, la universidad no ofrecía educación en emprendimiento ni apoyo para los esfuerzos emprendedores del grupo. Se encontró que los hackathons estimulan la innovación, pero son insuficientes para fomentar el emprendimiento. Se propone un Programa de Desarrollo de Startups para ayudar a las universidades en el proceso de innovación. Este programa tiene como objetivo fortalecer la educación para el emprendimiento y la innovación, proporcionando los recursos necesarios para embarcarse en empresas emprendedoras.

PALABRAS CLAVE: Educación. Emprendimiento. Innovación. Hackathon. Ingeniería.

RESUMO: O presente trabalho estudou um hackathon acadêmico e como as universidades podem promover o empreendedorismo que transcenda a experiência acadêmica, considerando a percepção de estudantes que decidiram criar uma startup. Pesquisa de natureza qualitativa, teve como campo o evento promovido pela Universidade Texas A&M (EUA), com componentes da COPPE/UFRJ e do CEFET-RJ. A coleta de dados aconteceu por meio de entrevistas semiestruturadas e grupos focais. Percebeu-se que a iniciativa empreendedora foi motivada pela experiência vivida no evento, uma vez que a universidade não ofereceu educação para o empreendedorismo e nem suporte à iniciativa de empreender do grupo. Constatou-se que hackathons estimulam a inovação, mas são insuficientes no fomento ao empreendedorismo. Propõe-se um Programa de Desenvolvimento de Startups para que as universidades auxiliem o processo de inovação, construindo estruturas de apoio para estudantes em etapas posteriores aos eventos, fortalecendo uma formação que contemple o educar para empreender e inovar.

PALAVRAS-CHAVE: Educação. Empreendedorismo. Inovação. Hackathon. Engenharia.

ABSTRACT: The present study investigated an academic hackathon and how universities can promote entrepreneurship beyond the academic experience, considering the perceptions of students who decided to create a startup. The research, of a qualitative nature, focused on the event promoted by Texas A&M University (USA), with participants from COPPE/UFRJ and CEFET-RJ. Data collection was carried out through semi-structured interviews and focus groups. It was observed that the entrepreneurial initiative was motivated by the experience gained during the event, as the university did not offer education in entrepreneurship nor support for the group's entrepreneurial endeavors. It was also found that hackathons stimulate innovation but are insufficient in fostering entrepreneurship. Therefore, a Startup Development Program is proposed to assist universities in innovation by building support structures for students beyond the events. This program aims to strengthen education for entrepreneurship and innovation, providing students with the necessary resources to embark on entrepreneurial ventures.

KEYWORDS: Education. Entrepreneurship. Innovation. Hackathon. Engineering.

Introducción

Los hackathons académicos son eventos que tienen como objetivo despertar el interés y desarrollar habilidades en el área de la innovación y el emprendimiento. El departamento de Ingeniería de la *Universidad de Texas A&M* (TAMU) en los Estados Unidos (EE. UU.) creó un evento de aprendizaje experiencial para desarrollar una mentalidad emprendedora e innovadora en los estudiantes de ingeniería (Boehm, 2020). Llamados "Aggies", los eventos tienen una duración de 48 horas y tienen como objetivo crear una experiencia de diseño estructurada, intensiva e innovadora. En este periodo de tiempo, los estudiantes se agrupan, reciben un tipo de necesidades a problematizar, definen un problema, crean y prototipan una solución, exponiendo sus proyectos en una presentación de Pitch ante un panel de jueces de empresas y otras instituciones.

En 2018, TAMU amplió este evento a escala global invitando a universidades de todos los continentes a participar en la iniciativa. Se creó entonces una nueva modalidad del evento, que se denominó "*Invent for the Planet*" (IFTP), basada en el modelo del ya existente "*Aggies Invent*". El IFTP tiene como objetivo desafiar a estudiantes de diferentes partes del mundo a encontrar soluciones a problemas proporcionados por instituciones internacionales, así como a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ONU Brasil, 2022).

En 2019, Brasil comenzó a participar regularmente en el IFTP con la participación de 40 estudiantes, divididos en seis equipos competidores. Estos estudiantes provienen de COOPPE/UFRJ y CEFET-RJ. Estas instituciones fueron las organizadoras y mentoras de la edición brasileña del IFTP. Se premiaron tres equipos, con énfasis en el equipo llamado Tupan, que ganó la etapa brasileña del evento. El equipo desarrolló un proyecto de accesibilidad, consistente en dos artefactos de bajo costo que permitieron orientar a personas con discapacidad visual (de diversos niveles) en sus desplazamientos diarios, buscando mejorar su calidad de vida. El primer artefacto desarrollado fue una gorra con sensores que permiten la identificación de obstáculos frente al usuario. El otro era un sensor (*Wii Remote*) que, al apuntar en direcciones en el suelo, permitía la detección de baches y obstáculos, sirviendo como un dispositivo de ayuda a la marcha (DAM), o en el sentido popular, un bastón electrónico.

Como premio por el primer lugar obtenido, el equipo de Tupan fue invitado a participar en la final mundial de la IFTP que se llevó a cabo en la sede de TAMU. Compitiendo con equipos de otros cuatro países, el equipo de Tupan se coronó campeón de la edición 2019 de IFTP, recibiendo un premio acumulado de 5000 dólares. A su regreso a Brasil, los ahora campeones de un Hackathon Internacional, entusiastas y con fines sociales y altruistas,

decidieron crear una iniciativa empresarial con el mismo nombre que el equipo. Surge la *startup* Tupan, que desarrollaría y comercializaría el producto desarrollado. En 2020, ampliaron su concepto a una empresa de soluciones de accesibilidad.

IFTP no es el único Hackathon académico que existe. Por el contrario, iniciativas de este tipo se ofrecen y desarrollan en diversos tipos de instituciones educativas y en diferentes niveles educativos. Cada año, varios equipos presentan excelentes soluciones a los problemas propuestos, pero pocos estudiantes continúan sus innovaciones y establecen efectivamente una *startup* derivada de estos *hackathons*. La percepción es que estos eventos, si bien logran despertar habilidades de innovación, no logran que los estudiantes tengan la voluntad-acción para emprender. La transformación del grupo Tupan en una *startup* fue una experiencia inédita para las instituciones organizadoras.

Por lo tanto, la presente investigación se basa en la siguiente pregunta: desde la percepción de los estudiantes que participan en *hackathons*, ¿cómo pueden las universidades promover el emprendimiento que trascienda la experiencia académica?

A partir del caso de éxito del grupo Tupan, buscamos indicios sobre el potencial emprendedor de estos estudiantes y el papel de la universidad como promotora de profesionales emprendedores y así empezar a educar para innovar y emprender. Con este conocimiento en la mano, será posible idear estrategias para que la universidad sea capaz de estimular la adquisición de habilidades para que los estudiantes puedan progresar en sus ideas innovadoras.

Marco Teórico

El emprendimiento y su importancia en la sociedad

Al fin y al cabo, ¿qué es el emprendimiento? El volumen de investigación y publicación en los últimos 20 años (Sreenivasan; Suresh, 2023) ha traído avances en la comprensión del tema, especialmente aplicado a la educación. Entrecomp, el Marco Europeo de Competencias para el Emprendimiento, utilizó la definición utilizada por la Fundación Danesa para el Emprendimiento y definió el emprendimiento "como la acción sobre las oportunidades e ideas y su transformación en valor para los demás. El valor que se crea puede ser financiero, cultural o social" (Mccallum *et al.*, 2018, p. 8, nuestra traducción).

Cabe destacar que el emprendimiento, tal y como lo comentan estos autores, no se restringe a la apertura de negocios y empresas. En el entendimiento actual, la creación de valor toma el papel principal. Investigadores-profesores de emprendimiento en EE. UU. corroboran

el pensamiento europeo diciendo que "[...] El emprendimiento es una forma de pensar, actuar y ser que combina la capacidad de encontrar o crear nuevas oportunidades con el coraje de actuar sobre ellas" (Neck; Neck; Murray, 2020, nuestra traducción).

Los conceptos presentados apuntan a la conexión entre la actividad emprendedora y la construcción de oportunidades de futuro en una sociedad permeada por retos locales y globales. El crecimiento de la población, por ejemplo, genera más y nuevas demandas de productos y servicios, que deben ser superadas por el gobierno o por la sociedad civil. A su vez, el sector económico es cada vez más dinámico, cambiando paradigmas y haciendo que las personas tengan que innovar, incluso para asegurar su sustento ante los constantes cambios en el mundo laboral.

El emprendimiento es uno de los aspectos que más influyen en la economía y, en consecuencia, en la sociedad. Para Schumpeter (1994), es el deseo y el potencial de convertir una nueva idea en una innovación exitosa, cambiar la economía e introducir nuevos productos o servicios en el mercado. Cabe destacar que existe una gran diferencia entre ser emprendedor y ser empresario. Un emprendedor se caracteriza por ser el dueño de un negocio que genera ganancias. Por otro lado, el empresario lleva a cabo proyectos, descubre oportunidades y crea soluciones innovadoras, sin miedo a correr riesgos. Por lo tanto, este último requiere un conjunto mucho mayor de habilidades que el primero (Schumpeter, 1994).

En este sentido, la innovación está estrechamente relacionada con el emprendimiento, ya que contribuyen al éxito del emprendimiento. Los empresarios, como innovadores, no se contentan con una sola solución a una necesidad. Siguen aportando ideas hasta que se les ocurren varias soluciones. La innovación es la base del emprendimiento y la ventaja competitiva. Esta innovación no tiene por qué estar asociada a la tecnología, entendida aquí como la forma en que los empresarios explotan el cambio como una oportunidad para un negocio o servicio diferente. Se trata de una competencia que se refiere a la competencia en el desempeño y que puede mejorarse mediante la práctica y el entrenamiento, por lo que es aprendible (Drucker, 1993).

Educación para el emprendimiento

El comportamiento emprendedor depende de la motivación para alcanzar los objetivos y de las habilidades necesarias para alcanzarlos. Las competencias han sido estudiadas exhaustivamente (Mitchelmore; Rowley, 2010), y se caracterizan por la capacidad de asumir riesgos, la autodeterminación, la comunicación, la iniciativa, el liderazgo, el pensamiento innovador, entre otras posibilidades (Robles; Zárraga-Rodríguez, 2015). Drucker (1993) afirma que: "El emprendimiento no es magia, no es un misterio y no tiene nada que ver con los genes. Es una disciplina. Y como cualquier otra disciplina, se puede aprender". Por lo tanto, está claro que las habilidades de emprendimiento están al alcance de todos y es probable que exista una educación emprendedora que pueda estimular la creación de una cultura emprendedora.

Los estudios demuestran que los métodos tradicionales, como la lectura, los exámenes, etc., no activan el emprendimiento (Gibb, 2002; Sogunro, 2004), e incluso puede inhibir el desarrollo de estas habilidades (Kirby, 2004). Así, la educación para el emprendimiento debe basarse en el aprendizaje basado en competencias, en un entorno controlado, orientado al aprendizaje experiencial en contextos reales o simulaciones empresariales, asociado a prácticas sociales (García *et al.*, 2017), siendo una integración de conocimientos, habilidades y experiencia.

Aunque los estudios sobre intervenciones pedagógicas son todavía recientes (Sreenivasan; Suresh, 2023), la educación emprendedora suele tener lugar de acuerdo con tres enfoques principales: la enseñanza "sobre" el emprendimiento, teórica y basada en contenidos, con el objetivo de una comprensión general del tema, "para" el emprendimiento, que proporciona conocimientos y habilidades introductorios y orientados profesionalmente, y "a través" del emprendimiento – los estudiantes atraviesan un verdadero proceso de aprendizaje emprendedor, transdisciplinario, donde las características, los procesos y las experiencias se conectan con la disciplina central (Lackéus, 2015). Estos enfoques también se identifican como el modelo de "oferta" (conductista, centrado en la transmisión y reproducción del conocimiento), la "demanda" (subjetivista, a través de la exploración, la discusión y la experimentación) y el modelo de "competencia" (teoría interaccionista, con resolución activa de problemas en situaciones de la vida real) (Nabi *et al.*, 2017).

La educación superior desempeña un papel importante en el establecimiento de las bases para el desarrollo de las competencias empresariales y es de gran importancia para el desarrollo sostenible, especialmente en los países en desarrollo. Las universidades estadounidenses y

japonesas, por ejemplo, establecen metas para la educación empresarial, cultivando el espíritu emprendedor y ayudando en el desarrollo académico a través de combinaciones multidisciplinares, utilizando el enfoque "a través". Sin embargo, en la mayoría de las instituciones de educación superior, se limitan al enfoque "acerca de", con una gran variación en el contenido (Mwasalwiba, 2010).

Incluso las universidades que utilizan una pedagogía de enfoque "a través", en su mayor parte, siguen viendo el emprendimiento como un plan de estudios empresarial. Por lo tanto, se ofrece dentro de ciertas áreas, como cursos de Administración, Marketing o Finanzas. En otros cursos, los contenidos de emprendimiento se articulan en otras disciplinas, con un enfoque en el enfoque "to". Harfst (2010) ya había abordado el tema. A pesar de que cada vez hay más universidades que ofrecen cursos y programas de emprendimiento, esta situación no ha cambiado. Si bien existen brechas en la investigación relacionadas con qué cursos específicos se enseñan sobre emprendimiento y cuál es el modelo curricular, estos programas continúan ofreciéndose principalmente en cursos de negocios y, más recientemente, en Ingeniería (Ridley *et al.*, 2017). Este hecho puede ser un reflejo de las intenciones de los estudiantes. Las estadísticas muestran que la mayoría de los que optan por iniciar sus negocios provienen de carreras de Economía, Negocios o Marketing, aunque el 85% de los estudiantes de secundaria demuestran intenciones emprendedoras (Cheng *et al.*, 2018).

Hackathons académicos y el IFTP

El término hackathon surgió en 1999 por los desarrolladores de software de código abierto, a partir de las palabras "*Hacking*" (programación) y "*Marathon*" (Briscoe; Mulligan, 2014). Por ello, durante muchos años, este tipo de eventos fueron exclusivos del área de software. A lo largo de los años, la experiencia se ha generalizado a varias áreas.

Los hackathons académicos son eventos que se llevan a cabo en instituciones educativas, como escuelas y universidades, con el objetivo de promover la innovación, la creatividad y la colaboración entre los estudiantes. Brindan una oportunidad para que los participantes desarrollen soluciones prácticas a desafíos académicos y exploren nuevas áreas de conocimiento (Gama; Alencar Gonçalves; Alessio, 2018). Durante estos eventos, los estudiantes trabajan en equipos multidisciplinares para resolver problemas en un tiempo limitado. Dependiendo de la temática del evento, pueden centrarse en áreas específicas.

Los hackathons académicos están diseñados para permitir que los estudiantes desarrollen habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Además, fomentan la creatividad y la innovación, animándolos a pensar más allá de los paradigmas establecidos y a buscar soluciones únicas (innovadoras).

De acuerdo con Warner y Guo (2017), la mayor motivación de los estudiantes que participan por primera vez en hackatones académicos está relacionada con aspectos sociales, y para los demás, la búsqueda de conocimientos técnicos es el factor motivacional.

El IFTP aquí estudiado es un modelo de hackathon académico con una dinámica basada en los SPRINTS (Schwaber; Sutherland, 2020), que son periodos de trabajo con entregas en un tiempo limitado (revisión de estado), para crear consistencia, inspeccionar y adaptar cómo se realiza el trabajo y en qué se está trabajando. Los SPRINTS son una parte fundamental de la metodología SCRUM (Sutherland; Sutherland, 2014), ya que permiten al equipo trabajar de forma focalizada y entregar valor de forma incremental, asegurando una retroalimentación constante y permitiendo ajustes continuos en la planificación y desarrollo de productos. Para apoyar los SPRINTS, se invita a algunos mentores que interactúan con los equipos discutiendo la dirección del proyecto, pero sin aportar respuestas o soluciones preconcebidas (Boehm, 2020).

Metodología

Objeto de estudio

El objeto de estudio consistió en un hackathon académico desarrollado por el Programa de Ingeniería y Emprendimiento de la *Universidad de Texas A&M* (EEP/TAMU), con una duración de 48 horas en el que participaron universidades de varios países. El hackathon se llevó a cabo en dos etapas. La primera en las sedes de las universidades participantes y la segunda en TAMU, donde los proyectos ganadores son llevados a la final.

El grupo ganador de la etapa brasileña e internacional en 2019 estuvo compuesto por miembros de dos instituciones que son referentes brasileños en educación, ubicadas en el Estado de Río de Janeiro, el equipo de Tupan estuvo formado por cinco estudiantes del Centro Federal de Educación Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) y un estudiante de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ). De los seis estudiantes, todos estudiantes de ingeniería, cuatro eran estudiantes de pregrado y dos de posgrado. Tras la victoria del equipo en el IFTP, cuatro componentes crearon la empresa emergente Tupan con el objetivo de

continuar con las posibilidades de emprendimiento. La participación en la investigación fue voluntaria.

Recogida de datos

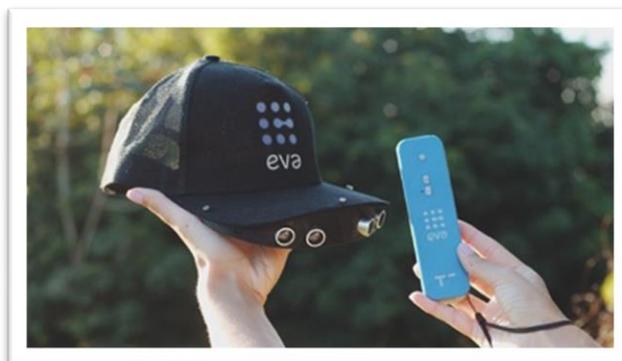
Los datos se obtuvieron en dos fases distintas, que involucraron la observación participante (durante el IFTP) como instrumento de recolección, la realización de entrevistas semiestructuradas de manera individual con los miembros del grupo Tupan que participaron en el IFTP y finalmente la realización de grupos focales.

La primera fase de la investigación fue la observación participante, donde los investigadores se involucraron directamente como sujeto de estudio (Mack *et al.*, 2005). Tuvo lugar durante el mes de marzo de 2019. A lo largo de las 48 horas de actividades, se pudo comprobar que el grupo Tupan se destacaba de los demás por sus habilidades con los componentes electrónicos y la forma empática en que afrontaban el problema elegido para resolver: la accesibilidad y la locomoción para los ciegos.

Ganadores de la edición brasileña, no había indicios de que la solución se llevaría a cabo en forma de investigación o comercialmente, era solo la satisfacción de ganar un concurso.

La victoria en el IFTP internacional tuvo lugar en abril de 2019, y fue a partir de ese momento que los estudiantes comenzaron a darse cuenta de que tenían en sus manos algo más grande que un título de campeón. También en Estados Unidos, el grupo Tupan fue invitado a exponer su innovación en una incubadora de startups. La incubadora se ofreció a comprar la patente de los dispositivos creados. Los estudiantes entendieron que había potencial de marketing y financiero en la solución ofrecida, por lo que negaron la venta de la patente y decidieron, a su regreso a Brasil, crear Tupan como una Startup comercializando los dispositivos desarrollados (Figura 1).

Figura 1 – Dispositivos desarrollados por el grupo Tupan



Fuente: Componentes de Startup Tupan

La segunda fase de recolección de datos se realizó en dos etapas, entre septiembre y octubre de 2021 y enero de 2023. Esta pausa en el tiempo está justificada, porque durante el segundo semestre de 2019 no hubo información sobre el desarrollo de la startup y la pandemia derivada del COVID-19, en 2020, paralizó las actividades de investigación y los posibles contactos con los estudiantes. Durante esta fase, con el uso de las plataformas digitales *Google Meet* y *Zoom*, se realizaron entrevistas semiestructuradas con el fin de conocer mejor a los estudiantes y sus trayectorias y grupos focales (Morgan, 1997) para triangular las opiniones, impresiones y visión de futuro de los jóvenes emprendedores. El uso de esta metodología tuvo como objetivo obtener una reconstrucción mental colectiva del proceso por el que pasaron.

Tres preguntas fueron la base de la investigación:

- ¿Qué motivaciones llevaron al equipo a emprender?
- ¿Qué tipo de apoyo recibiste de la universidad (financiamiento, tutoría, costos, etc.)?
- ¿Qué formación para el emprendimiento tuviste en la universidad?

El guión de los grupos focales y entrevistas semiestructuradas se dividió en tres momentos relacionados con las experiencias vividas en el evento del IFTP (antes, durante y después del evento).

Análisis de datos

Inicialmente, durante la observación participante, la investigación fue solo exploratoria. Con las entrevistas y los grupos focales, los reportes registrados fueron analizados en un enfoque cualitativo (Morgan, 1997), utilizando una metodología inspirada en el análisis de contenido, con el objetivo de obtener indicadores (cuantitativos o no) que permitieran inferir conocimientos relacionados con las condiciones de producción/recepción (variables inferidas) de estos mensajes (Bardin, 1977). A partir de esta acción, la información se escribió en categorías de análisis.

Resultados

Utilizando el mismo guión establecido para las entrevistas y para los grupos focales, los resultados se presentarán en tres bloques: "*informe del equipo*", *contexto* y *pronóstico*".

Informe del equipo

Los participantes informaron que no tenían experiencia en emprendimiento o actividades similares. Durante su formación universitaria, se centraron en los aspectos técnicos de los cursos. Las Hard Skills siempre han sido el mayor atractivo para los estudiantes, ya que creían que les garantizaría una mayor empleabilidad después de graduarse.

La participación en el IFTP fue alentada por sus profesores, y no hubo interés inicial por parte de los estudiantes. Al principio, creían que participarían en algún tipo de actividad formativa en la que se requerirían sus habilidades técnicas. Nunca se les pasó por la cabeza la perspectiva emprendedora o la creación de una startup, aunque el tema del emprendimiento despertó cierta curiosidad. En esencia, asistieron al evento por consideración a los maestros. Por lo tanto, no hubo contacto con la formación empresarial o de innovación durante el curso.

[...] Participé por consideración al profesor "A", me pidió apoyo y fui porque pensé que sería útil para mi currículo [...] (estudiante 1, nuestra traducción);
[...] Nunca pensé en tener un negocio, ser emprendedora, siempre busqué un trabajo donde pudiera poner en práctica mis habilidades [...] (estudiante de posgrado 1, nuestra traducción).

Los cursos de ingeniería mantienen el perfil tradicional, en su opinión. Según los estudiantes, solo dos disciplinas estaban más cerca del tema del emprendimiento, mucho más

enfocadas en los contenidos (lectura, clases) que en los conocimientos prácticos. cómo se describe a continuación:

[...] la disciplina "E" que abordaba el emprendimiento explicaba un poco sobre la ley, cómo funcionan las cosas en las empresas y algunas burocracias, etc.... y estaba el otro tema muy enfocado en lo que está pasando en el mundo de hoy, la industria 5.0, internet 5.0, el internet de las cosas. Los profesores son buenos, pero no conocen la práctica [...] (estudiante 1, nuestra traducción).

En este bloque se comprobó que los estudiantes, aunque muy competentes técnicamente, no tenían antecedentes con asignaturas como marketing, precios, gestión de recursos financieros o humanos. Ese no era el foco del curso, ni de su atención. También se observa que en su formación el tema del emprendimiento era un concepto, no una experiencia, con información relativamente distante de la dinámica de las empresas que operan el mercado.

Contexto

Hubo diez temas de demanda social global, sugeridos por organizaciones sociales e inspirados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ONU Brasil, 2022) para la elección del grupo IFTP. La elección del tema "Aumento de la calidad de vida" se debió a que la madre de uno de los miembros trabaja con niños discapacitados. Con el objetivo de mejorar la calidad de vida de un público específico, optaron por buscar soluciones que facilitaran la vida de las personas con discapacidad visual, ayudándolas a desplazarse, sin renunciar a la independencia y eliminando el estigma del bastón tradicional. La perspectiva siempre ha sido altruista, el enfoque estaba en producir algo para ayudar a las personas necesitadas, no en la comercialización. Durante las entrevistas, se constató que existía un deseo de producir algo que llegara a la audiencia definida, sin ninguna noción del papel del emprendimiento en el proceso. Era una solución y nada más.

[...] nuestro prototipo no era curar la ceguera, sino mejorar la calidad de vida de estas personas (Estudiante 2, nuestra traducción).

La idea de la creación del producto surgió de la capacidad de los miembros del equipo para utilizar sensores. El prototipo se probó con un miembro del grupo que llevaba una venda en los ojos. Se dieron cuenta de que había una relativa facilidad en el uso del prototipo en desarrollo.

La victoria en la edición brasileña del IFTP señaló la utilidad y practicidad del producto. Confiados en la calidad del proyecto, el grupo aprovechó el tiempo de un mes hasta el viaje al escenario mundial para mejorar el prototipo, haciéndolo más eficiente y visualmente atractivo. También probaron el prototipo con una persona efectivamente ciega, para validar la propuesta.

Compitiendo con cuatro países, el equipo de Tuban se coronó como el ganador internacional del evento. A pesar de su confianza en el proyecto, nunca imaginaron tener un producto capaz de ganar el IFTP Internacional, informando:

Nos alegramos enormemente de ver a los discapacitados satisfechos con nuestro equipo, que producimos en tan poco tiempo. Solo pudimos hacerlo porque el evento estuvo bien organizado [...] (Estudiante 3, nuestra traducción).

Nunca pensamos que ganaríamos el premio en Estados Unidos. Los chicos están súper preparados. Ganar aquí ya fue muy bueno (estudiante 2, nuestra traducción).

Un hecho relevante observado en la edición brasileña fue que, cuando fue elegido para participar en la fase final del evento, el equipo no contó con apoyo financiero para el viaje a los Estados Unidos, y las universidades organizadoras no pudieron ofrecer apoyo, incluso con la visibilidad mediática generada por la victoria en la sección regional. El grupo Tupan fue entrevistado en periódicos y canales de gran circulación en Brasil, además de ganar muchos seguidores en las redes sociales. Surgió un primer reto empresarial, la viabilidad de recursos para el viaje a Estados Unidos. La ansiedad por poder llegar a la final quedó demostrada en el discurso:

Si no podemos ir..., no vamos a poder [...], tenemos que presentarnos de todos modos, y tenemos que hacer que nos vean (estudiante de posgrado 2, nuestra traducción).

Después de discusiones y sugerencias, el equipo decidió crear una campaña en las redes sociales (conocida en Brasil como gatito electrónico) para recolectar contribuciones para el viaje. Tuvieron éxito en la campaña.

En Estados Unidos, poco después de que se anunciaran los ganadores en la etapa final, un investigador externo al evento invitó al grupo a una reunión con profesionales especializados en patentes TAMU. El objetivo era orientar la comercialización del producto a mayor escala, especialmente en lo que respecta a la patente. Es importante señalar que, en ese momento, la organización del IFTP ya no tenía ninguna influencia en el proceso. En esta reunión, el equipo recibió una propuesta de US\$ 10,000.00 para presentar la patente en los EE.UU. y para que el producto se desarrollara en asociación con la Universidad TAMU.

En vista de las dificultades evidenciadas en el proceso de solicitud de patente por parte de extranjeros, y los costos que implica, rechazaron la propuesta. Cabe señalar aquí que el grupo Tupan no tenía experiencia en el tema, ni tenía ningún apoyo para comprender este proceso. Informaron en el grupo focal que con la orientación adecuada la venta de la patente podría ser una posibilidad interesante, pero solo lograron entenderlo después de un año y medio de puesta en marcha.

Al darse cuenta del interés en el prototipo, decidieron presentar la patente en Brasil y desarrollar el producto a nivel nacional. El entusiasmo y la esperanza fueron la tónica de los nuevos ingenieros emprendedores.

Pronóstico

En el viaje de regreso a Brasil, todavía en el avión, el equipo conoció a un empresario del sector de la comunicación. Interesado en el proyecto, propuso una asociación para la creación del startup. Este emprendedor les ayudó con temas burocráticos para la creación de la startup, además de buscar otras empresas dispuestas a invertir capital financiero en el proyecto. El grupo experimentó otro desafío: no había empresas u organizaciones de desarrollo dispuestas a invertir dinero en el proyecto (Venture Capital). Por lo tanto, la única inversión para la creación de la puesta en marcha y la producción del equipo provino del premio en efectivo ganado en IFTP International. Es posible interpretar esta inversión como renta variable, como lo hacen muchos entusiastas brasileños.

A pesar de la creación de la startup, el equipo no estaba seguro de esta empresa, la emoción con el éxito del prototipo fue lo que los impulsó:

Hasta ese momento no teníamos ninguna idea, ninguna visión de futuro, como, sí, podemos hacer algo más que eso, en ese momento nuestra cabeza era solo hacer el prototipo [...] (estudiante 1, nuestra traducción).

Como alternativa, buscaron la incubadora de empresas de base tecnológica del CEFET/RJ. Sin embargo, se dieron cuenta de que esta incubadora no contaba con un programa de aceleración, ni ofrecía formación en gestión empresarial. Se les ofreció espacio e información sobre cómo buscar financiamiento a través de agencias gubernamentales de financiamiento. En su opinión, la incubadora no significaba ninguna diferencia real.

Justo al inicio de las actividades, los miembros del equipo de Tupan se encontraron con que no recibían formación ni conocimientos en la universidad que los prepararan para el entorno

empresarial, para el mundo laboral, como emprendedores. Conocían herramientas y técnicas de ingeniería, pero desconocían aspectos de la gestión empresarial o el modelado. Uno de los estudiantes entrevistados no recordaba ningún curso relacionado con el tema del emprendimiento:

Si lo hubiera hecho, no era relevante en ese momento (estudiante 2, nuestra traducción).

Este registro muestra que el tema no fue abordado en el programa de graduación de manera concreta. De acuerdo con el discurso de uno de los estudiantes, queda claro que la experiencia en el evento estimuló el pensamiento emprendedor, haciéndoles mirar más allá de lo que las carreras tradicionales pueden ofrecer:

No es válido ir a la universidad solo para obtener una buena calificación, cerrar la academia y obtener un título al final. Si lo haces, no sumas nada. Tienes que investigar la cosa por ti mismo, lo que quieres hacer a continuación. Y si acabas de salir de la universidad con un título y consigues un trabajo, estás repitiendo el mismo trabajo robótico... No creo que agregue mucho a lo que vas a poder construir". (estudiante 1, nuestra traducción).

A partir de las entrevistas, la observación participante y los grupos focales, fue posible identificar brechas en: capacitación, orientación, mentoría, proceso de incubación y capital para inversión de riesgo.

Discusión

Los estudiantes que participan en cursos centrados en el emprendimiento tienden a participar en actividades e ideas para nuevos negocios (Bergmann, 2018). Además, la educación emprendedora es una de las misiones de la educación, que son la docencia, la investigación y el desarrollo económico a través de la tecnología emprendedora o su creación por parte de estudiantes y profesores (García *et al.*, 2017).

En este sentido, la educación emprendedora debe comenzar en el nivel de la escuela primaria. Incluso los estudiantes a edades muy tempranas desarrollan intereses en este campo y relacionan los aspectos empresariales con la vida cotidiana (Din *et al.*, 2016).

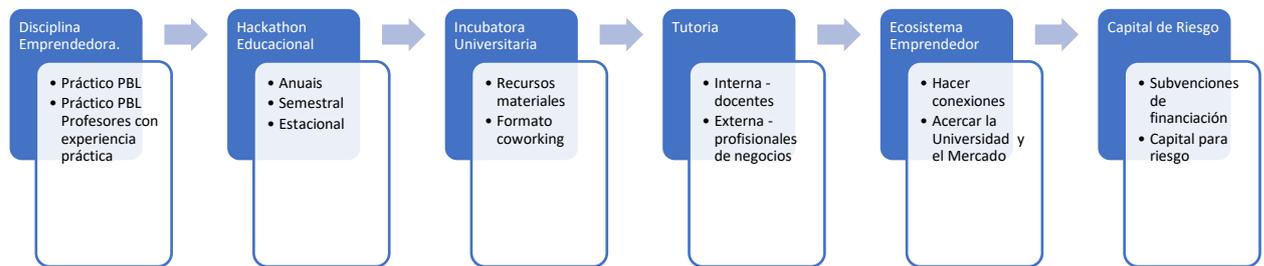
Aunque la enseñanza del emprendimiento ha cobrado fuerza desde la década de 1970, especialmente en las universidades estadounidenses (Joshi, 2014), las instituciones de educación superior no suelen incluir el emprendimiento en sus planes de estudio, limitándose a completar cursos orientados a este fin. Por otro lado, uno de los principales objetivos de la

formación en emprendimiento es tener experiencia en el trabajo interdisciplinario, con personas de diferentes orígenes y orientaciones, para permitir la evaluación de oportunidades desde diferentes perspectivas.

Ante esto, la creación de hackatones académicos es una estrategia para incentivar la innovación y el emprendimiento. Sin embargo, si bien hay cientos de estos modelos de hackathon que ocurren cada año en varias universidades de todo el mundo (Devpost, 2023), pocos trabajos resultantes de estos eventos se convierten en una startup. De ahí la importancia del estudio que aquí se presenta.

A partir de las reflexiones y análisis de los datos recolectados, en el caso que ilustra este estudio, se propone un programa de desarrollo de startups con iniciativas que dialoguen con el desempeño profesional, que pueda integrar el currículo de Universidades, Centros Tecnológicos e Institutos Federales de Educación en una perspectiva de ofrecer formación que contemple una Educación para innovar y emprender.

Figura 2 – Programa de desarrollo de startups



Fuente: componentes de Startup Tupan

En los siguientes párrafos, te daremos una breve explicación de cada paso de la plantilla.

Disciplina: Emprendimiento

No se trata de tener un solo curso de emprendimiento, sino de presentar las posibilidades al alumno desde el primer momento de graduación. Además, los profesores que imparten cursos de emprendimiento deben tener cierta experiencia emprendedora, solo pueden entender efectivamente el proceso si viven la experiencia (empatía), como es el caso de algunas universidades británicas, estadounidenses y alemanas, que emplean a emprendedores para formar a los estudiantes para el emprendimiento (Cheng *et al.*, 2018). En la imposibilidad de contar con este perfil docente, la invitación a las empresas a asociarse con la universidad es determinante.

Podemos decir que desarrollar el pensamiento emprendedor es una habilidad nueva e importante para los ingenieros del futuro.

Hackathon Educativo

Se trata de acciones educativas innovadoras, con periodicidad variable. Tienen un efecto movilizador, un efecto despertador, pero no promueven el emprendimiento por sí solos.

El periodo en el que se desarrolla un hackathon (48 horas) es insuficiente para que cualquier proyecto tenga un nivel de madurez capaz de permitir su realización en el mercado. Se necesita tiempo para desarrollar la tecnología y personalizarla para su propósito. Los hackathons académicos estimulan la innovación, pero requieren acciones de apoyo post-evento que permitan la continuidad de los proyectos innovadores creados.

Incubadora Universitaria

Las ideas de negocio innovadoras se han originado en entornos universitarios. Las startups demandan orientación sobre el mercado, sobre cómo armar un modelo y un plan de negocios, formas de acceder a recursos, además de tener acceso al uso de laboratorios con insumos. Este proceso de incubación incluye ponerse en contacto con otras startups para recibir comentarios y aprender de la experiencia de otros emprendedores en situaciones similares. Es un aprendizaje colaborativo, no un aprendizaje solitario. Los estudiantes de grado en ingeniería en el contexto brasileño necesitan buscar pasantías y trabajos para cubrir sus gastos personales. En una incubación se deben realizar ayudas y apoyos para superar las dificultades inherentes al proceso inicial de una nueva empresa.

Conceptualmente, la propuesta de una incubadora universitaria en Brasil tiene casi 30 años y sus sugerencias van desde el apoyo al desarrollo y la innovación hasta el acceso al mercado global. En la práctica, mantienen su enfoque principal solo en la tecnología, incentivando la creación y el desarrollo de empresas tecnológicamente innovadoras (Faustino da Silva *et al.*, 2021), no estando preparados para recibir proyectos de otra naturaleza.

Tutoría

La mentoría es ofrecida por personas con conocimientos especializados, insertas en el ecosistema emprendedor, con experiencia práctica. Más que un proveedor de respuestas, el mentor es un formulador de preguntas, provocaciones, problematizaciones e intercambio de experiencias que ayudan al desarrollo de nuevos emprendedores. Existe la necesidad de una tutoría sistemática y periódica sobre el emprendimiento en el proceso de incubación. Esto evitaría errores predecibles al reducir el tiempo dedicado al proceso de prueba y error. También hay que destacar la orientación en el modelo y plan de negocio, ya que, aunque las herramientas son fáciles de entender, la reflexión sobre su contenido no es automática para los universitarios. Es probable que esto se deba a la falta de madurez y experiencia de vida.

Ecosistema Emprendedor

Una de las acciones más importantes es la necesidad de acercar la universidad al ecosistema emprendedor local. Los ecosistemas de innovación son redes de conocimiento (Callon, 1986) donde se intercambia información y aprendizaje (Braga; Guttmann, 2019). La colaboración en el trabajo creativo y el desarrollo de ideas construyen una inteligencia colectiva que involucra a diferentes actores de la universidad y externos a ella (Braga; Schettini, 2019). La práctica del networking facilita los primeros pasos de las startups porque combina experiencias de otras empresas en diferentes etapas de madurez. Descubrir complementariedades puede impulsar el negocio. Por lo tanto, los estudiantes necesitan tener contacto con los iniciadores de negocios, los propietarios de pequeñas empresas y los exalumnos que han enfrentado los desafíos de iniciar y hacer crecer un negocio, ya sea que tengan éxito o no. En otras palabras, la interacción con el mundo exterior es importante para aprender de los emprendedores y las empresas (Lewrick *et al.*, 2011). Para ello, algunos autores defienden la idea del modelo de triple hélice, con colaboración entre universidades, entidades gubernamentales e industria (Lackéus, 2015).

Capital de riesgo

Este es un reto para toda startup o pequeña empresa: cómo sobrevivir sin apoyo financiero inicial. Es necesario proporcionar algo de capital de riesgo a los estudiantes emprendedores. Foster (2021) afirma que el capital de riesgo suele utilizarse para una nueva

idea o un nuevo producto que, incluso con pocas certezas de mercado, tiene el potencial de obtener rendimientos superiores a la media para el inversor.

Se cree que la experiencia del grupo Tupan, así como la de otros estudiantes que participan en hackatones educativos y están interesados en actividades que promuevan el emprendimiento, sería ampliamente posible a través del acceso a un programa que presenta un conjunto de posibilidades de articulación teórico-práctica durante el curso de formación en instituciones de educación superior.

Consideraciones finales

La startup creado durante 2019 sobrevivió a la falta de orientación, la falta de recursos, la falta de infraestructura, el periodo de pandemia (2020-2021), además de otros retos para la implementación de un nuevo negocio. Sin embargo, a pesar de todo el esfuerzo y la innovación, a principios de 2023 los fundadores decidieron poner fin a la experiencia emprendedora. La propuesta que aquí se presenta fue el resultado del "dolor" de estudiantes talentosos.

El estudio aporta varios aprendizajes sobre el papel que juegan las universidades en la formación emprendedora de los ingenieros. Se puede ver la relevancia de hackathons académicos como el IFTP, donde nada impide que de estos eventos surjan casos reales de innovación y ganen cuota de mercado a través de estudiantes emprendedores. Sin embargo, ni los eventos ni las universidades están preparados para apoyar a los estudiantes en este proceso. Las universidades deben tener en cuenta la innovación que viene de abajo hacia arriba, de las bases, de los estudiantes, y no de la investigación realizada en sus laboratorios. La formación actual no ofrece los medios ni los conocimientos para viabilizar los proyectos. Las buenas ideas terminan desperdiciándose, convirtiendo a los hackathons académicos en meros eventos motivacionales sin un propósito definido. Por lo tanto, es esencial construir estructuras de apoyo que ayuden a estos estudiantes en las etapas posteriores al evento, como revisiones curriculares, incubadoras eficientes y financiamiento de riesgo. Para ello, es necesario un cambio de mentalidad en las universidades, para que puedan identificarse como responsables, no solo de la formación intelectual presente de los estudiantes, sino también de su futuro profesional, es decir, promoviendo un emprendimiento que trascienda la experiencia académica siendo promotor de profesionales protagonistas, fortaleciendo la perspectiva de educar para innovar y emprender.

Reconocemos que este trabajo tiene limitaciones y no termina aquí. Se deben realizar estudios adicionales con otros grupos de estudiantes que hayan emprendido, así como con aquellos que no hayan mostrado interés en el emprendimiento. También se deben estudiar otros hackathons académicos. Sin embargo, esperamos que este estudio haya ofrecido una vía para que otros estudiosos del tema comprendan el potencial de la educación emprendedora, más allá de la realización de acciones esporádicas y eventos a corto plazo. La estimulación de las habilidades emprendedoras debe darse desde el momento en que llegan a la formación. En este proceso, los hackathons académicos pueden contribuir como catalizadores de ideas y prácticas innovadoras.

REFERENCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERGMANN, J. **Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever se casa**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOEHM, R. Aggies Invent: How an Intensive Design Experience Teaches an Entrepreneurial Mindset. **Advances in Engineering Education**, American Society for Engineering Education, 2020. Disponible en: <https://advances.asee.org/wp-content/uploads/vol08/issue01/Papers/AEE-26-Boehm.pdf>. Acceso en: 15 jul. 2023.

BRISCOE, G.; MULLIGAN, C. **Digital Innovation: the hackathon phenomenon**. London: Creative Works London Working Paper, 2014

BRAGA, M.; SCHETTINI, C. Collective intelligence in robotics labs: Mapping the flows of information. *In*: SEFI ANNUAL CONFERENCE - EUROPEAN SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION, BUDAPEST, 47., 2019. Budapest. **Anais [...]**. Budapest: University of Budapest, 2019. p. 36-36.

BRAGA, M.; GUTTMANN, G. The Knowledge Networks in a Makerspace: the Topologies of Collaboration, **International Journal of Science and Mathematics Education**, [S. l.], v. 17, p. 13–30, 2019. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-019-09954-7>. Acceso en: 15 jul. 2023.

CALLON, M. The sociology of an actor-network: The Case of the Electric Vehicle. *In*: CALLON, M.; LAW, J.; RIP, A. (ed.) **Mapping the Dynamics of Science and Technology**. London: Palgrave MacMillan, 1986.

CHENG, Y.; WANG, K.; LEE, I. Application of engineering education in entrepreneurship construction system. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, [S. l.], v. 14, n. 6, p. 2185-2191, 2018. DOI: 10.29333/ejmste/86963. Disponible en: <https://www.ejmste.com/article/application-of-engineering-education-in-entrepreneurship-construction-system-5420>. Acceso en: 15 jul. 2023.

DEVPOST: **The home for hackathons**. Disponible en: <https://devpost.com>. Acceso en: 19 enero 2023.

DIN, B. H.; ANUAR, A. R.; USMAN, M. The Effectiveness of the Entrepreneurship Education Program in Upgrading Entrepreneurial Skills among Public University Students. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, [S. l.], v. 224, p. 117–123, 2016. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.05.413. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816304979>. Acceso en: 15 jul. 2023.

DRUCKER, P.F. **Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles**. New York: Harper Ed, 1993.

FAUSTINO DA SILVA, C. M.; CORRÊA, J. S.; LEITE, D. B.; CAIRES, R. T.; TEIXEIRA, C. S. (2021). Análise das incubadoras universitárias na estrutura organizacional das instituições de ensino superior do Brasil. *In: CONFERÊNCIA ANPROTEC DE EMPREENDEDORISMO E AMBIENTES DE INOVAÇÃO*, 31., 2021, Brasília. **Anais [...]**. Brasília, DF: [s. n.], 2021. p. 10-23.

FOSTER, M. **Trucking & freight broker business startup 2021-2022: survival guide to start from scratch, grow quickly, and maintain sustainably your own company in the long term**. London: Routledge, 2021.

GAMA, K.; ALENCAR GONÇALVES, B.; ALESSIO, P. *Hackathons in the formal learning process*. *In: RÖBLING, G.; SCHARLAU, B. (ed). Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. New York: [s. n.], 2018. p. 248–253.

GARCÍA, J. C. S.; WARD, A.; HERNÁNDEZ, B.; FOREZ, J. L. Educación emprendedora: estado del arte entrepreneurial education: state of the art. **Propósitos y Representaciones**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 401–473, 2017. Disponible en: <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/190>. Acceso en: 5 jul. 2023.

GIBB, A. In pursuit of a new “enterprise” and “entrepreneurship” paradigm for learning: creative destruction, new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge. **International Journal of Management Reviews**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 233–269, 2002. DOI: 10.1111/1468-2370.00086. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-2370.00086>. Acceso en: 15 jul. 2023.

HARFST, K. The Evolution and Implications of Entrepreneurship Curriculum at Universities. **Online Journal for Workforce Education and Development**, [S. l.], v. 1, n. 3, 2010. Disponible en: <https://opensiuc.lib.siu.edu/ojwed/vol1/iss3/3/>. Acceso en: 15 jul. 2023.

JOSHI, R. Entrepreneurship education: core, context and challenges. **Journal of Entrepreneurship and Management**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2014. Disponible en: <http://www.publishingindia.com/GetBrochure.aspx?query=UERGQnJvY2h1cmVzfC8yMjQ1LnBkZnwwMjI0NS5wZGY=>. Acceso en: 15 jul. 2023.

- KIRBY, D. A. Entrepreneurship education: can business schools meet the challenge? **Education + Training**, [S. l.], v. 46, n. 8/9, p. 510–519, 2004. DOI: 10.1108/00400910410569632. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00400910410569632/full/html>. Acceso en: 15 jul. 2023.
- LACKÉUS, M. **Entrepreneurship in education**: hat, why, when, how. Treto, Italy: Background paper for OECD-LEED, 2015, Disponible en: https://www.oecd.org/cfe/leed/BGP_Entrepreneurship-in-Education.pdf.
- LEWRICK, M.; OMAR, M. ROBERT, R.; SAILER, K. Education for entrepreneurship and innovation: “management capabilities for sustainable growth and success”. **World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, [S. l.], v. 6, n. 1/2, p. 1–18, 2011. DOI: 10.1108/20425961201000001. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/235307366_Education_for_entrepreneurship_and_innovation_Management_capabilities_for_sustainable_growth_and_success. Acceso en: 15 jul. 2023.
- MACK, N.; WOODSONG, C.; MACQUEEN, K.; GUEST, G.; NAMEY, E. **Qualitative research methods**: a data collector’s field guide. Family Health International (FHI), USA, 2005. Disponible en: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADK310.pdf. Acceso en: 15 jul. 2023.
- MITCHELMORE, S.; ROWLEY, J. Entrepreneurial competencies: a literature review and development agenda. **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 92–111, 2010. DOI: 10.1108/13552551011026995. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/13552551011026995/full/html>. Acceso en: 15 jul. 2023.
- MORGAN, D. L. **Focus groups as qualitative research**. Los Angeles: SAGE Publications, 1997.
- MWASALWIBA, E.S. Entrepreneurship education: a review of its objectives, teaching methods, and impact indicators. **Education + Training**, [S. l.], v. 52, n. 1, p. 20–47, 2010. DOI: 10.1108/00400911011017663. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00400911011017663/full/html>. Acceso en: 15 jul. 2023.
- McCALLUM, E.; WEICHT, R.; McMULLAN, L.; PRICE, A. **EntreComp into Action - Get inspired, make it happen**: A user guide to the European Entrepreneurship Competence Framework. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.
- NABI, G.; LIÑÁN, F.; FAYOLLE, A.; KRUEGER, N.; WALMSLEY, A. The impact of entrepreneurship education in Higher Education: a systematic review and research agenda. **Academy of Management Learning & Education**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 277–299, 2017. DOI: 10.5465/amle.2015.0026. Disponible en: <https://journals.aom.org/doi/10.5465/amle.2015.0026>. Acceso en: 15 jul. 2023.

NECK, H. M., NECK, C. P.; MURRAY, E. L. **Entrepreneurship: the practice and mindset** (Second). Los Angeles: SAGE Publications, 2020.

ONU BRASIL. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Nações Unidas Brasil**, 2022. Disponible en: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acceso en: 07 jun. 2022.

RIDLEY, D.; DAVIS, B.; KOROVYAKOVSKAYA, I. Entrepreneurial Mindset and the University Curriculum. **Journal of Higher Education Theory and Practice**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 79, 2017. Disponible en: <https://articlearchives.co/index.php/JHETP/article/view/2079>. Acceso en: 15 jul. 2023.

ROBLES, L.; ZÁRRAGA-RODRÍGUEZ, M. Key Competencies for Entrepreneurship. In: **Proceedings of 2nd Global Conference on Business, Economics, Management and Tourism**, Prague, Czech Republic, [S. l.], v. 23, p. 828–832, 2015. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)00389-5. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/282555235_Key_Competencies_for_Entrepreneurs. Acceso en: 15 jul. 2023.

SCHUMPETER, A. J. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Routledge, 1994.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **The scrum guide the definitive guide to scrum: the rules of the game**. 2020. Disponible en: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>. Acceso en: 15 enero 2023.

SOGUNRO, O. A. Efficacy of role-playing pedagogy in training leaders: some reflections. **Journal of Management Development**, [S. l.], v. 23, n. 4, p. 355–371, 2004. DOI: 10.1108/02621710410529802. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02621710410529802/full/html>. Acceso en: 15 jul. 2023.

SREENIVASAN, A.; SURESH, M. Twenty years of entrepreneurship education: a bibliometric analysis. **Entrepreneurship Education**, [S. l.], v. 6, p. 45–68, 2023. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41959-023-00089-z>. Acceso en: 15 jul. 2023.

SUTHERLAND, Jeff; SUTHERLAND, J.J. **Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time**. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2014.

WARNER, J.; GUO, P. J. Hack.edu: examining how college *hackathons* are perceived by student attendees and non-attendees. In: TENENBER, J.; CHINN, D.; SHEARD, J.; MALMI, L. (ed.). **Proceedings of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research**. New York: ACM, 2017.

CRedit Author Statement

Reconocimientos: Agradecemos a la Universidad de Texas A&M por su apoyo, disponibilidad de materiales y orientación durante Invent For The Planet. También queremos agradecer al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPQ).

Financiación: Este estudio fue parcialmente financiado por la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior - Brasil (CAPES) - Código Financiero 001.

Conflictos de intereses: No hay conflictos de intereses.

Aprobación ética: Este estudio fue sometido al Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos de la Fundación Oswaldo Cruz, Fundación Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, Brasil, y aprobado con el número 48109321.3.0000.

Disponibilidad de datos y material: No aplicable.

Contribuciones de los autores: Frederico Pifano de Rezende, en la construcción y formación de este estudio, recolección de datos (entrevistas y grupos focales), análisis e interpretación de datos, redacción de textos, creación de modelos y finalización de la estructuración para la publicación Marco Braga, colaboró como asesor del grupo de investigación, en la recolección de datos (observación participante), análisis e interpretación de datos. Afsaneh Hamedi d'Escoffier colaboró en la recolección de datos (entrevistas y grupos focales), redacción y revisión del texto.

Procesamiento y edición: Editora Iberoamericana de Educación - EIAE.
Corrección, formateo, normalización y traducción.

