

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE GESTIÓN Y ALTA DIRECCIÓN



**Elementos clave del crecimiento de las *startups* de biotecnología del sector
agrícola en el Perú**

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachillera en Gestión
presentado por:

MUÑOZ ARELLANO, Elsie Verónica

FELICES OCHOA, Thania

Asesoradas por: Mgtr. María de Fátima Ponce Regalado

Lima, enero del 2020

Agradezco a mi madre por apoyarme en el tiempo que tomó realizar el trabajo, y a mis asesores, Fátima Ponce y Milos Lau, por sus críticas constructivas y apoyo en todo el proceso.

Elsie Muñoz

Agradezco a mis padres por la confianza y apuesta en mí, en especial, a mi mamá, por acompañarme incondicionalmente en toda esta travesía, y a mis asesores, Fátima y Milos, por tener la disposición para guiarnos durante el transcurso de todo el trabajo.

Thania Felices



TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1. Delimitación del tema de investigación	3
2. Planteamiento del problema de Investigación.....	4
3. Preguntas de investigación.....	4
3.1. Pregunta General.....	4
3.2. Preguntas Específicas.....	4
4. Objetivos de investigación	5
4.1. Objetivo General	5
4.2. Objetivos Específicos.....	5
5. Justificación.....	5
6. Viabilidad y Limitaciones del Estudio	6
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL.....	7
1. Perspectivas y/o conceptos básicos.....	7
1.1. Crecimiento empresarial	7
1.2. Emprendimientos y <i>Startups</i>	9
1.3. Ecosistema emprendedor.....	10
1.4. Biotecnología	11
2. Modelos y elementos de crecimiento	14
2.1. Modelos de crecimiento empresarial.....	14
2.2. Modelos de crecimiento de <i>startups</i>	17
2.3. Elementos de crecimiento de <i>startups</i>	19
3. Modelo y elementos de crecimiento del tipo de <i>startup</i> seleccionada	24
3.1. Tipo de <i>startup</i> escogida	25
3.2. Tipo de biotecnología escogida.....	26
3.3. Modelo de crecimiento.....	27
3.4. Marco teórico de elementos clave de crecimiento	29

4. Tendencias globales y locales de <i>startups</i>	34
5. Tendencias globales y locales de la Biotecnología	37
6. Casos de éxito de Startups en Biotecnología Agroalimentario	39
6.1. Global.....	40
6.2. Latinoamérica.....	42
6.3. Perú	43
CAPÍTULO 3: CONCLUSIONES.....	45
1. Hallazgos.....	45
2. Futuras investigaciones	47
REFERENCIAS.....	49
ANEXO A: Modelos de Crecimiento Empresarial.....	56
ANEXO B: Modelo de crecimiento de startups.....	57
ANEXO C: Determinantes del crecimiento de pequeñas empresas.....	58
ANEXO D: Leyes y pactos en temas de biotecnología agrícola aplicadas al Perú.....	59
ANEXO E: Modelo de crecimiento propuesto.....	60
ANEXO F: Elementos clave por etapas de crecimiento.....	61
ANEXO G: Normas internacionales de biotecnología y bioseguridad.....	62
ANEXO H: Valor en ventas de la industria de la biotecnología a nivel global 2010 – 2015.....	64
ANEXO I: Startups de agrobiotecnología y sus elementos por etapas de crecimiento.....	65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas de la agrobiotecnología.....	26
Tabla 2: Casos de éxito de startups de agrobiotecnología.....	40



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elementos del crecimiento de una startup en su ecosistema..... 21

Figura 2: Elementos clave de la primera etapa de crecimiento de una startup de agrobiotech... 29



RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tiene como objetivo identificar los elementos clave de las startups de biotecnología en el sector agrícola del Perú que se encuentran en la etapa inicial de crecimiento; es decir, la etapa de nacimiento y existencia definida en base a revisión bibliográfica.

Para lograr ello, en el marco teórico se presentan un número de perspectivas y definiciones de crecimiento empresarial, emprendimiento, *startups*, ecosistema emprendedor y biotecnología que enmarcan al sujeto y objeto de estudio planteados. Una vez definido los términos relevantes para la investigación, se explican los modelos de crecimiento de Churchill y Lewis (1983), de Greiner (1998), y de Hernández y González (2016). Por último, se presentan los elementos clave que se identifican que han influenciado en el crecimiento de una empresa o *startup* de agrobiotecnología según la revisión bibliográfica.

En base a ello, se propone un modelo de crecimiento a nivel conceptual con sus respectivos elementos realizando particular énfasis en la etapa inicial. Luego, en el marco contextual, se describe el entorno en el que se encuentran las *startups* en general, luego, se acota a *startups* de biotecnología, y, se culmina con las *startups* de agrobiotecnología a nivel global, Latinoamérica y Perú.

Finalmente, se concluye que, si bien se propone un modelo de crecimiento conceptual para *startups* de agrobiotecnología a partir de los modelos de crecimiento analizados y la revisión bibliográfica de este sujeto en particular, resulta necesario validarlo. Se recomienda realizar un estudio de campo teniendo como muestra *startups* de agrobiotecnología en el Perú que se encuentren activamente en el mercado. Esto con el fin de conocer los elementos identificados como clave en el crecimiento de este tipo de *startups* en específico y como estas se presentan y desarrollan de forma particular en el entorno peruano.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población a nivel global y la escasez de recursos agrícolas ha demandado la inversión para el desarrollo e introducción de productos y/o servicios que favorecen un mayor nivel de productividad de cultivos (Fao, Oms & Unicef., 2017). De ello, se rescatan iniciativas como la mejora en la composición genética de los cultivos y la adaptación de especies en ecosistemas controlados para su posterior introducción al mercado (Pastor, 2005).

Cabe precisar que se han identificado en países como China e India que las entidades que realizan este desarrollo para su posterior explotación son tanto grandes como pequeñas empresas. Dentro de estas últimas, las *startups* representan, a través del uso e implementación de la biotecnología, la innovación de productos. Por otro lado, se identifica potencial en países del “tercer mundo”, debido a que presentan alta riqueza en agro-biodiversidad (Ferro, Ruiz, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental [SPDA] & *International Plant Genetic Resources Institute* [IPGRI], 2005).

Este término hace referencia a la diversidad a nivel genético de cultivos nativos e introducidos; así como a nivel de especies propiamente, sus parientes silvestres, los complejos ecológicos en los cuales se desenvuelve, y el factor humano de aquellos que contribuyen al mantenimiento permanente, conservación y desarrollo de la diversidad (Ferro et al., 2005). Entre los países con mayor agro-biodiversidad, se encuentra el Perú, el cual es uno de los más representativos, según el último reporte de la FAO (2019).

Para preservar la riqueza de estos recursos, los países, incluido el Perú, promulgaron leyes y firmaron pactos internacionales con el fin de evitar pérdidas, daños o situaciones que pudieran afectar el bienestar del ecosistema, y, por lo tanto, de la sociedad. Lo relevante de ello es el impacto de este tipo de tecnología como transferencias genéticas no viables que afecten la tierra y el gen único del vegetal (Pastor, 2005). Para disminuir las probabilidades que esto suceda, se debe invertir en un equipo profesional calificado, los cuales deben tener una base de valores alineados a la sostenibilidad ambiental.

La presencia de pequeños emprendedores en este sector en el mercado peruano ejemplifica los resultados de los programas realizados para incentivar el desarrollo de esta ciencia, entre ellas la adaptación de algunas especies mejoradas al ecosistema peruano como, por ejemplo, los cultivos de arándano, y el desarrollo de material que ayuda al crecimiento de plantas exóticas con el fin de preservarlas y evitar su explotación. Esto último es el caso de la *startup* arequipeña llamada Gervitro. Sin embargo, no se presentan estudios relacionados específicamente a este tipo

de *startups* a nivel país, lo cual causa un vacío de información importante en el contexto actual del sector y del país.

De ello, se rescata el potencial de desarrollo de esta tecnología en el Perú, y que requiere un tipo de gestión particular, debido a los riesgos que esta implica. Asimismo, se identifica el papel de las *startups* en este sector aplicando la biotecnología que ha favorecido al crecimiento económico de los países en los cuales se ha fomentado su desarrollo.

Por lo tanto, esta investigación analizará el modelo de negocio de las *startups* en biotecnología, específicamente del sector agrícola y su ecosistema de emprendimiento, con el objetivo general de identificar los elementos clave para su crecimiento en la etapa inicial del negocio a nivel conceptual. Para ello, el presente documento se ha estructurado en tres capítulos, los cuales se dividen en planteamiento del tema; marco teórico y marco contextual; y, por último, conclusiones y recomendaciones.

En el primer capítulo, se delimita el tema de investigación a través de la problemática que presentan las *startups* en este sector en específico. A partir de ello, se acota y formula el planteamiento del problema, seguido de ello, se delimitan las preguntas y los objetivos de la investigación. Por último, se plantea la justificación y viabilidad del estudio.

En el segundo capítulo, se presentan los puntos principales sobre el crecimiento empresarial y sus modelos, tanto para empresas convencionales como para *startups*. Asimismo, se define qué es biotecnología y cómo se clasifica, lo cual es la base del marco analítico que consideramos el más adecuado para el objeto de estudio en la presente investigación, el cual incluye el modelo de crecimiento y los elementos clave del crecimiento de *startups* del sector de agrobiotecnología.

En el tercer capítulo, se introduce la situación actual de las *startups* a nivel mundial, Latinoamérica y a nivel nacional, en aspectos generales y luego se acota netamente al sector de agrobiotecnología. Asimismo, se presentan casos de éxito que reflejan la situación de doce *startups* en términos netamente descriptivos. Por último, a partir de la información recabada en el segundo y tercer capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones de investigación a futuro en este tema.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Delimitación del tema de investigación

Según el GEM (*General Entrepreneurship Monitor* [GEM], 2018), a pesar de que el Perú ocupa el tercer puesto a nivel global del ranking de los países más emprendedores (24.6%) (GEM 2018, p. 31), aún presenta una tasa de discontinuación elevada de emprendimientos, la cual ascendió a 6.2% en el 2018 (GEM 2018, p.35). Asimismo, el *ratio* de emprendedores establecidos (EB/TEA) disminuyó en los últimos años a 0.3 en Perú. Esto significa que, de 100 emprendimientos, solo 30 de ellos han logrado sobrepasar los 3 años en el mercado, el cual es el periodo crítico para este tipo de negocio (GEM 2018, p.34).

Ambos datos, el del nivel de emprendimiento y ratio de emprendimientos establecidos, ha conllevado a reflexionar sobre la sostenibilidad de este modelo de negocio, principalmente, en términos de cuáles son los motivos o incentivos que afectan en la decisión del emprendedor a iniciar su negocio. De ello se rescata que, si el enfoque es únicamente para incrementar el número de nuevos emprendimientos, se podría estar dejando de lado una razón sustentable para asegurar su continuación en el mercado (Hidalgo, Kamiya & Reyes, 2014).

Del emprendimiento en Perú, se identificó que, en los últimos años, se muestra un aumento de emprendimientos innovadores debido a las oportunidades que se presentan en el mercado (“17.8%” contaron con una oferta innovadora en el Perú) (GEM, 2018, p.13).

Un tipo de emprendimiento representativo de innovación que ha acaparado el mercado peruano es el de las *tech startups*, el cual es un tipo de emprendimiento con características propias y con participación de todas las áreas involucradas: alto nivel de desarrollo, conocimientos y especialmente su actitud (Silva, 2017). Dentro de este, se identifica un tipo de *startup* conocido como *agro biotech*, el cual ha acaparado interés a nivel global debido a los últimos desastres naturales y cambios en el ambiente que afectan a la productividad y comercialización de los productos agrícolas, específicamente agroalimentarios (Ferro *et al.*, 2005).

Para poder determinar incentivos para este tipo de emprendimientos, se requiere un análisis integral de su fenómeno. Según la revisión de la literatura, el emprendedor es un elemento importante (Capelleras y Kantis, 2009); sin embargo, resaltan que este no trabaja solo, sino que se relaciona con otros elementos dentro del ecosistema, entre ellos el gobierno, inversionistas, capital humano etc. Por ello, se determina una evaluación tanto a nivel emprendedor, del negocio en sí y el entorno en el cual se desenvuelve (Vier, 2016).

A continuación, se presentará a detalle el planteamiento del problema enmarcado en este tipo de *startups*.

2. Planteamiento del problema de Investigación

La presente investigación se concentrará en el subsector agrícola debido al alto potencial que el Perú presenta en este rubro gracias a su alto nivel de biodiversidad y alta representación de los productos agrícolas en las exportaciones en el Perú (Ministerio del Ambiente [Minam], 2019)

Por otro lado, debido al limitado desarrollo del sistema en ciencia, tecnología e innovación (Concytec, 2016), la producción científica en esta área no logra responder a los muchos retos que esta presenta (Concytec, 2016). De ello, se podría concluir que las *startups* de *agrobiotech* presentan limitadas oportunidades de presentarse en el país por la oferta del capital humano en esta tecnología. Sin embargo, no hay estudios implícitos sobre ello, y, como la teoría menciona en el capítulo siguiente, hay elementos que limitan y potencian el desarrollo de *startups*, pero que no necesariamente son determinantes y estáticos, sino que evolucionan con el tiempo.

Prueba de ello es la aparición de este tipo de *startups* que, actualmente, una de ellas ha logrado superar el tiempo de un emprendimiento en etapa temprana y pasar a ser un emprendimiento consolidado¹, Inka Biolab.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, se presenta limitada información local respecto a los elementos claves para que una *startup* de *agrobiotech* se desarrolle en el mercado peruano desde su creación y comercialización de productos hasta su consolidación. Sin embargo, se rescata literatura global en relación a este tipo de *startups*, cuyos elementos se han considerado para la presente investigación. De ello, se enmarca un modelo de crecimiento base, el cual se tiene como base un análisis del contexto actual del Perú que recomienda proceder a evaluar este tipo de *startups*. Por último, se da una breve justificación de su relevancia en las ciencias de la gestión.

3. Preguntas de investigación

3.1. Pregunta General

¿Cuáles son los elementos clave, a nivel teórico, en la etapa inicial de crecimiento de las *startups* de biotecnología del sector agrícola en el mercado peruano?

3.2. Preguntas Específicas

- ¿Qué modelo(s) de crecimiento existentes de empresas y de *startups* se aproxima mejor al crecimiento de una *startup* de *agro-biotech*?
- A nivel conceptual ¿Cuáles son los elementos de crecimiento clave propuestos para las *startups* de biotecnología en el subsector agroalimentario?

¹ Data calculada a través del listado de *startups* de los concursos *Startup* Perú, Innóvate Perú y BioIncuba.

- ¿Cómo es el contexto particular y enmarcado por expertos en el cual se desenvuelven las *startups* de agro-biotecnología?

4. Objetivos de investigación

4.1. Objetivo General

A nivel conceptual, identificar los elementos clave para la etapa inicial de crecimiento de las *startups* de biotecnología en el sector agrícola en el mercado peruano

4.2. Objetivos Específicos

- Describir los modelos de crecimiento empresarial y de *startups* existentes, y determinar un modelo de crecimiento adecuado para una *startup* en agrobiotecnología
- Sintetizar y categorizar los elementos clave en el crecimiento de las *startups* de agrobiotecnología
- Explicar el contexto particular y enmarcado por expertos en el cual se desenvuelven las *startups* de agrobiotecnología

5. Justificación

La biotecnología ha traído cambios o mejoras en temas de manipulación genética, así como en el desarrollo de productos mitigantes de la contaminación, virus y/o bacterias, al aprovechar las herramientas derivadas de la innovación tecnológica e investigaciones en el rubro. Esta área, conocida como biotecnología moderna, se ha ido desarrollando en Europa y Estados Unidos con el fin de acaparar las diferentes necesidades que se presentan en medicina y agricultura principalmente. De ello, se han generado oportunidades de negocios, como el de la *startup* “Notable Labs”, la cual ayuda a los oncólogos a identificar opciones de tratamiento para personas con cáncer de la sangre a través de pruebas de drogas.

En Latinoamérica, recientemente, se ha puesto énfasis en el desarrollo de esta área, principalmente en Brasil, Argentina y Chile, mientras que el Perú todavía sigue incipiente (Blankenship, 2018; UTEC, s/f). Cabe resaltar que el Perú, según el MINAGRI (2019), es un país vulnerable ante los efectos de los gases invernaderos por el hecho de contar con zonas áridas y semiáridas, por lo cual, con el objetivo de preservar la naturaleza, se están desarrollando programas que mitiguen los efectos de la contaminación. Por el ámbito económico, según CONCYTEC (2016), la biotecnología, valiéndose de un mejor aprovechamiento de los recursos, lleva consigo la apertura a nuevos mercados de productos con mayor valor agregado, lo cual contribuye a una mejor competitividad y ganancias. Por ejemplo, la *startup* InkaBiolab cultiva plantas de arándanos con alto rendimiento; es decir, estos tienen un tiempo de desarrollo menor comparado con los tradicionales, por lo que hace más eficiente la producción de dicho fruto. Esto

nos lleva al segundo punto: la presente investigación permitirá identificar los elementos clave que deben ser considerados en la sostenibilidad de más emprendimientos en este sector.

Aunque hay grandes ganancias tanto sociales como económicas en las *startups* de biotecnología, a la par, se necesita de inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Cada sol invertido en ello puede triplicar su impacto en el PBI del país (Comex Perú, 2018). Por ello, en primer lugar, la presente investigación es relevante, pues contribuirá en la identificación de un modelo de crecimiento a nivel conceptual de las startups de biotecnología en uno de los subsectores más importantes para el desarrollo socioeconómico del país: agroalimentario. En segundo punto, se identifican los elementos clave de crecimiento de este tipo de *startups* en la etapa inicial de haber ingresado al mercado. Esto facilita el mapeo de la situación actual de este negocio y proponer planes de mejora o incentivación.

Por último, el presente estudio favorecerá a enriquecer la información que se presenta sobre el ecosistema de las *startups* de biotecnología y a entender la relevancia de algunos elementos en el ecosistema peruano para incentivar su crecimiento. Este enriquecimiento de información se ha realizado a través de la estructuración y análisis de información a nivel local e internacional por expertos en el tema.

6. Viabilidad y Limitaciones del Estudio

Si bien el tema de la presente investigación todavía no ha sido investigado a profundidad en el país, se han encontrado fuentes secundarias como libros, revistas, reportes y ensayos de Latinoamérica como de otras partes del mundo. Asimismo, en lo que respecta a información local, se han hallado publicaciones de ComexPerú, Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y entre otras instituciones.

Además, se contó con pautas dadas por profesores de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) quienes presentan vastos conocimientos sobre temas de innovación, emprendimientos y/o sobre el sector en sí. La limitación que se ha tenido para desarrollar esta investigación es referente al mapeo de *startups* nacionales de agrobiotecnología, ya que no se presenta una lista fija, y algunas de ellas no presentan información suficiente. No obstante, se ha podido compensar ello con información pertinente de reportes de instituciones del Estado y el asesoramiento de expertos.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

En este capítulo, se presenta la conceptualización de crecimiento empresarial a partir del análisis de un número de perspectivas de expertos sobre el tema, acotado por conceptos clave de emprendimiento, *startups* y ecosistema emprendedor previamente. A partir de estos puntos, se presenta el tipo de *startup* y sector escogido como sujeto de estudio, para el cual se estructura un modelo de crecimiento a partir del análisis de la información de expertos relevantes en el tema. Finalmente, se elabora un marco que identifica los elementos clave para la etapa inicial de crecimiento de este tipo de *startups* en el ecosistema peruano a nivel teórico.

1. Perspectivas y/o conceptos básicos

En este primer apartado, se realiza un análisis de las perspectivas sobre el crecimiento empresarial, del cual se estructura un concepto base para el tipo de modelo de negocio a evaluar. Luego, se presentan los conceptos de emprendimiento, *startup* y ecosistemas identificados que aplican al país de estudio. Finalmente, se explica qué es biotecnología y sus respectivas variantes. El objetivo de este primer punto es presentar los conceptos y teorías básicas para facilitar al lector un entendimiento del sujeto y objeto de estudio a ser analizados.

1.1. Crecimiento empresarial

El concepto de crecimiento empresarial se presenta desde tres enfoques o perspectivas diferentes. Esta variedad ha enriquecido al análisis e identificación de una definición del crecimiento empresarial alineada al contexto del sujeto de estudio de la investigación propuesta a través del uso de los componentes principales y pertinentes de cada una.

Una de estas perspectivas es el flujo de vida o configuración del crecimiento, la cual está basada en la ley de Gibrat. Esta perspectiva enmarca al crecimiento como un proceso inevitable, es decir forzado por fuentes externas, el cual requiere de atención a través de acciones tomadas por la empresa basadas en el deseo de sobrevivir en este entorno cada vez más competitivo (Blázquez, Dorta & Verona, 2006). Este proceso presenta fases o etapas que son análogas al ciclo de vida biológico, cuyas estrategias tomadas en cada una de ellas están orientadas a una mejora continua (Canals, 2002). Para planificar las acciones a tomar, se toman en cuenta el tamaño, edad, entorno y estructura de la empresa.

Sin embargo, como lo menciona Penrose (1959), no se han encontrado pruebas empíricas que respaldan esta analogía, de la organización con el ciclo de vida. Además, al seguir este enfoque, se rescata que las empresas tienen un tiempo límite en el mercado, y cuyo crecimiento podría ser medido en función de sus años de participación en el mercado (citada en Canals, 2002),

lo cual no necesariamente es real. Sin embargo, se rescata la acotación del creciente nivel competitivo del mercado que introdujeron, y su impacto en la gestión estratégica y táctica de la empresa (Dasí-Rodríguez & Martínez, 2011)

Penrose descarta el enfoque anterior, debido a la falta de consideración de una variable imprescindible: la motivación y decisión humana². Según este autor, esta variable es clave y debe ser representada principalmente por los directivos de la empresa. Las decisiones a tomar se dan en base a una evaluación realizada de los recursos que presenta la empresa, lo cual ayuda a identificar recursos ociosos a emplear o la necesidad de adquirir nuevos (citada en Blázquez et al., 2006). Asimismo, Merino y Rodríguez (1995) respaldan esta perspectiva al aseverar que el crecimiento se da por el exceso de disponibilidad de activos tangibles e intangibles con determinados grados de especificidad (Citado en Blázquez et al., 2006). Sin embargo, este segundo enfoque no evalúa la interacción de este tipo de recursos con el entorno ni la capacidad de adaptación del talento humano de la empresa a la nueva estructura (Dasí-Rodríguez & Martínez, 2011). Penrose resalta que las decisiones deben ser tomadas por los altos directivos, pero, actualmente, ellos no necesariamente tienen el conocimiento especializado requerido para determinarlas, y muchas veces son los operativos o grupos de actores multidisciplinarios quienes deben tomar esa responsabilidad o estar involucrados en esa toma de decisiones.

Lo que se rescata de este autor es que el factor humano es imprescindible, ya que es la base de la organización y el que toma las decisiones, lo cual define su adaptación (Dasí-Rodríguez & Martínez, 2011). Los recursos ociosos no deben ser dejados en esta situación, sino que se debe tener una gestión más eficiente, y adquirir nuevos si se requiere. En otras palabras, cada empresa tiene un conjunto heterogéneo y dinámico de recursos que interactúan entre sí, y sus combinaciones representan su capacidad organizativa, sobre el que la ventaja competitiva se puede sostener (Dasí-Rodríguez & Martínez, 2011). Este enfoque de recursos se ha utilizado para justificar la diversificación empresarial y por qué la empresa inicia procesos de crecimiento por diferentes autores (Dasí-Rodríguez & Martínez, 2011)

La tercera perspectiva es la teoría evolucionista de Nelson y Winter, quienes plantean que el crecimiento es un proceso dinámico gobernado por procesos rutinarios, cuya función es orientar a los colaboradores sobre las acciones o decisiones a tomar en determinadas circunstancias. El papel principal de estas rutinas, que es ser de guías, no debe limitar la capacidad creativa, innovadora y de cambio del personal. Si esto pasa, según Nelson y Winter, las rutinas serían el

² En la perspectiva de ciclo de vida, la decisión humana no es voluntaria o se presenta principalmente por miedo a decaer o morir prematuramente debido al nivel competitivo del mercado. Perspectiva contraria a la de Penrose quien pone como principal iniciativa la decisión del directivo basado en la disposición de sus recursos y su deseo por expandir a la empresa (Canals, 2002) (Blázquez et al., 2006)

verdadero límite, ya que abarcaría el conocimiento e información acumulada y otros factores que dificultan los cambios que se deben dar (Canals, 2002). De este autor, se logra rescatar un punto central que debe caracterizar al personal para lograr los cambios que requiere la empresa: capacidad creativa, innovadora y de adaptación.

En conclusión a este análisis, se presenta un concepto que abarca aspectos rescatados mencionados anteriormente: el crecimiento es un proceso dinámico de adaptación, mejoras y/o cambios, incentivado por elementos externos (Fernández, García y Ventura citados en Aguilera, 2010) e internos (Blázquez *et al.*, 2006), que pueden ser tangibles o intangibles, que deben estar alineados a un propósito acordado e integral, y que estén alineadas con la capacidad de cambio de la empresa, tanto en aspectos económicos, sociales y éticos. El crecimiento no es constante, sino temporal, ya que luego se evidencia un declive o estancamiento. Por ello, este es considerado un proceso y debe ser analizado en diferentes etapas y en periodos de tiempo (Vier, 2016). Este detalle debe estar presente en la evaluación del modelo de crecimiento el punto 2.

1.2. Emprendimientos y *Startups*

Según la literatura, el emprendimiento presenta una variedad de conceptos según el mercado. Este y las *startups* son modelos de negocios con características similares, pero también se identifican diferencias. Ambos deben ser definidos de acuerdo a las características propias del contexto en el que se desenvuelven. A continuación, se presenta la descripción y análisis conceptual de las noticias presentadas en los últimos días de la pre-elección.

Para esta investigación, se define emprendimiento como el resultado de un proceso de formalización de una nueva empresa. Este proceso consta de varias etapas que permiten descubrir, evaluar y desarrollar una oportunidad de negocio y teniendo como resultado algo nuevo comparativamente en el mercado. En cada etapa, se presentan diferentes puntos a evaluar: tecnológicos, sociales, legales, psicológicos, etc. (Shane & Venkataram 2000 citados en Hernández & González 2017).

De ello, una *startup* se define como un emprendimiento innovador, es decir, un tipo de emprendimiento que satisface o crea necesidades desde una perspectiva diferente reflejado en nuevas formas de negocio (OCDE, 2016). En otras palabras, este tipo de emprendimiento no solo brindar un servicio o producto, sino que tiene la visión de que lo que ofrece sea innovador, es decir, que va a revolucionar el mercado y está dispuesta a asumir ese riesgo. Este riesgo es alto, principalmente en los primeros años de operación, debido a que empieza en un mercado con alto nivel de incertidumbre y que su éxito no está garantizado. A pesar de ello, los emprendedores de

este negocio, los cuales mayormente son jóvenes, toman ese reto, lo cual ha conllevado a que estos negocios sean de gran aporte a la economía (Moroni et al, 2015)³.

Según Startup Perú, una *startup* se define como “una *empresa nueva* basada en *innovación y tecnología*, con *potencial* de rápido crecimiento y escalabilidad; con iniciativas de *alto riesgo*, pero a la vez de *alta recompensa*” (Startup Perú, 2019). Esta definición consolida los aspectos anteriormente mencionados, principalmente los puntos resaltados, por lo que se trabajará con esta definición. Además, esta definición se ha realizado de acuerdo a las *startups* identificadas en el mercado peruano, por lo que tiene validación local.

1.3. Ecosistema emprendedor

El concepto ecosistema aplicado en los negocios enmarca el campo en el cual las compañías se relacionan, colaboran, forman alianzas y desarrollan sus ideas para crear valor para el cliente. Sin embargo, no se presenta un marco de trabajo sintetizado respecto al tema, es decir, único, lo cual implica un reto para el estudio, ya que se presentan no solo definiciones, sino también una variedad de actores y elementos que interactúan para crear negocios, y un medio para ello es a través de un emprendimiento (Tripathi et al., 2018). Según Cohen (2006), este último ecosistema, conocido como ecosistema emprendedor representa un grupo de actores “interdependientes” que influyen en la trayectoria que tendrá todo el grupo de actores y, “potencialmente” a la economía (citado en Tripathi et al., 2018, p. 57)

Un emprendedor puede crear un nuevo negocio a través de una *startup*. Según Cukier et al. (2016), un ecosistema de *startup* es más acotado, y está dentro de una región limitada de alrededor de “30 millas”, en la cual interactúan las *startups*, organizaciones de soporte y otros para crear nuevos negocios de este tipo y desarrollar los actuales (citado en Tripathi et al., 2018, p. 57). Esta comunidad considera a su ecosistema como una “red” de personas, instituciones, y recursos que se requieren para poder construir este tipo de negocio. Dentro de las personas, se encuentra los emprendedores que son heterogéneos, es decir, no tienen las mismas habilidades, experiencia o background. Por último, se considera a las instituciones de fondeo, grandes compañías, universidades, infraestructura, e inversionistas (Tripathi et al., 2018, p. 65)

Por ello, se considera que algunos elementos que promueven los emprendimientos no necesariamente se mostrarán cuando se promueva una *startup*, y así inversamente, o se presentan

³A pesar de que tienen un gran impacto por sus ideas disruptivas o innovadoras, su papel en cada economía es diferentes. Este tipo de negocio en Silicon Valley, que se encuentra en Estados Unidos, no tiene las mismas oportunidades o probabilidades de sobrevivir que en Brasil (Moroni et al, 2015), principalmente por el contexto: 298.9 mil inversionistas ángeles en Silicon Valley, mientras que solo 6'450 ángeles en Brasil (Moroni et al. 2015, p. 2201). En el Perú, se presenta también un alto impacto de este tipo de negocio, pero aún hay un limitado número de inversionistas (PECAP, 2018, p. 10)

en diferentes versiones (OCDE, 2016). Esto se ejemplifica cuando se desarrolla el producto, mientras que en la *startup* se requiere de incubadora o aceleradoras, en el emprendimiento no necesariamente se requiere de este tipo de apoyo (Tripathi et al., 2018).

En conclusión, un ecosistema de negocios, no es igual que un ecosistema emprendedor o de *startups*. Los actores y componentes se presentan en formas y niveles diferentes para que cada tipo de empresa pueda constituirse y crecer. Asimismo, un ecosistema *startup* no tiene el mismo rango de extensión que un ecosistema emprendedor, ya que no se presentan en el mismo nivel de intensidad, pero esto no limita su capacidad de expansión, ya que pueden interactuar con otros ecosistemas, lo cual favorece a construir redes, y, en consecuencia, desarrollar las *startups* actuales o crear nuevas.

1.4. Biotecnología

El término “biotecnología” cuenta con varias definiciones. Por ello, se presentan las interpretaciones de diferentes autores y se concluye en una definición que es la base para esta investigación. Además, se explica que la biotecnología puede clasificarse de dos maneras: por ámbito de aplicación y por colores.

En líneas generales, la biotecnología es la aplicación de la biología e ingeniería en conjunto. Permiten, gracias a la aplicación integrada de los conocimientos y las técnicas de la bioquímica, la biología celular y molecular, la microbiología, la genética y la ingeniería química, aprovechar en el plano tecnológico las propiedades y posibilidades de los microorganismos y de los cultivos celulares, para producir, a partir de recursos renovables y disponibles en abundancia, gran número de sustancias y compuestos esenciales para la vida y para mejorar la condición del hombre (Federación Europea de Biotecnología, 1978, citado en Aguinaga, 1988).

Aguinaga (1988), por su lado, considera que la biotecnología consiste en el uso de levaduras, célula animal y/o vegetal, y bacterias en cultivo, que, a partir de diferentes reacciones químicas, permiten la producción de sustancias o elementos particulares. Este autor también sostiene que la biotecnología, llevada a escalas industriales, tiene impacto en la tecnología, salud, industrias agroalimentarias, agricultura, energía e industria química. Algunos ejemplos de productos de cada una de estas categorías son los siguientes: en tecnología se encuentran las fermentaciones y la recombinación genética o ingeniería genética; en salud, los antibióticos, vitaminas, enzimas y vacunas; en industrias agroalimentarias, el ácido cítrico y proteínas de clones; en agricultura, biofertilizantes; en energía, el etanol, acetona, butanol y biogas; y en industria química, el etileno y el butadieno.

Una tercera definición es la indicada por la OCDE (2005), quien se refiere a este término como la “aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos, así como partes, productos y modelos de los mismos, para alterar los materiales vivos o no vivos para la producción de conocimiento, bienes y servicios” (p. 9).

Asimismo, se hace la distinción entre producto, proceso y empresa de biotecnología. El primero se refiere a un bien o servicio que, para desarrollarse, requiere de una a más técnicas de biotecnología como la manipulación del ácido desoxirribonucleico (ADN), ácido ribonucleico (ARN), proteínas, moléculas, ingeniería celular, la nano-biotecnología y entre otras más. En cambio, el proceso de biotecnología es aquel, valga la redundancia, proceso que utiliza técnicas de dicha rama o productos que también pueden ser conocimientos técnicos. Finalmente, la empresa es la que utiliza técnicas de biotecnología para la producción de bienes y/o servicios (OCDE, 2005).

Aún más, para Romero (2008), la biotecnología es la “serie de procesos industriales que implican el uso de organismos vivos, bien sean plantas, animales o microorganismos” (p. 3). Este término, además, guarda estrecha relación con la ingeniería genética, la cual se encarga de “introducir información genética nueva en un organismo para dotarlo de capacidades que antes no tenía” (p. 4).

Por otro lado, Ortiz (2012) indica que la biotecnología es “toda técnica que utiliza organismos vivos o partes de estos organismos para modificar productos con fines prácticos en la medicina moderna, la agricultura y la industria” (p. 3). Además, dicho autor hace hincapié en el concepto de biotecnología moderna, y explica que este incluye el “análisis del ADN, el ARN, las proteínas, y la genómica, la bioinformática y la ingeniería genética aplicadas a la modificación genética de organismos vivos” (p. 4).

Partiendo del término de biotecnología moderna, acabado de mencionar en el párrafo anterior, Gonzalez (2011) define que ello es un “enfoque multidisciplinario que involucra varias disciplinas y ciencias (microbiología, Genética y Biología Celular, Bioquímica, Ingeniería informática, Ciencias de la salud, Electrónica y Ciencia de los alimentos)” (pp. 6-7). Más específicamente, Woolfson (2011) explica que la biotecnología moderna tiene como base tecnologías recientes, lo cual ha permitido el desarrollo de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) u Organismos Vivos Modificados (OVMs) que, a su vez, son de utilidad para la modificación o producción de cierto producto.

A partir de las definiciones previas, se concluye que la biotecnología, abarcando la definición de biotecnología moderna, es toda aquella aplicación que combina la tecnología y las

ciencias de la vida, las cuales puede ser biología, microbiología, medicina, etc., con el fin de modificar los elementos que forman un organismo o microorganismos para dar origen a uno nuevo o mejorar las características del propio insertando nueva genética, de diferente o misma especie. Asimismo, desde una perspectiva extensa, enmarca a aplicaciones derivadas de sus investigaciones tanto a los organismos o microorganismo, como a la generación de otros recursos o instrumentos que tienen relación o aplicación directa a ellos. La biotecnología se aplica principalmente en los campos de la salud y la agricultura con el fin de innovar en nuevos tratamientos y métodos de identificación de enfermedades o para aumentar la productividad agrícola, disminuir el impacto de los cambios climáticos y minimizar el desperdicio de los productos agrícolas.

Por otro lado, así como hay múltiples definiciones para el término biotecnología. Esto mismo sucede en el caso de la clasificación; por ello, para esta investigación se toma en cuenta dos clasificaciones. La primera de ellas es por el ámbito de aplicación. Bajo esta división, la biotecnología puede tener siete categorías: enfoque animal, en salud humana, industrial, vegetal, ambiental, de los alimentos y marina (Gonzales, 2011; Chaparro et al., 2013).

Los dos autores citados concuerdan en cinco categorías de la biotecnología: en Salud Humana, Animal, Industrial, Vegetal o Agrobiotecnología y Ambiental. Gonzalez (2011) considera, además, que existen dos categorías adicionales que son la de los alimentos y Marina. Ciertamente, no hay un consenso sobre el número de categorías, fundamentalmente, por el hecho de que un mismo elemento u objeto de aplicación puede estar incluido en diferentes categorías. Por ejemplo, si el objeto de aplicación son los alimentos, ello podría analizarse en las categorías Industrial, Vegetal, Animal y de los, valga la redundancia, alimentos, por lo que un autor podría considerar innecesario agregar una categoría más.

En líneas generales, en la biotecnología animal se busca la mejora de la producción animal ya sea su alimentación o salud; en la de tipo industrial, el aprovechamiento de los organismos vivos; y en la vegetal, mayor disfrute de los cultivos agrícolas (INIA, s/f).

Por otra parte, la segunda clasificación es por colores. Esta surge por dos razones principalmente. La primera razón se relaciona con el inconveniente de la subjetividad que puede tener un autor para definir qué aplicación se está ejerciendo a partir de la clasificación de biotecnología por campos de aplicación. Dicho de otra manera, para tener mayor claridad de los conceptos. La segunda razón es para tener mayor visibilidad pública. En este sentido, para que pueda ser fácilmente enseñado a estudiantes tanto de colegios como de escuelas de postgrado (DaSilva, 2004; Gonzalez, 2011).

Habiéndose introducido las razones por las cuales surge la clasificación por colores, cabe resaltar que dicha división se realizó en el XII Congreso Europeo de Biotecnología. En ella se acordaron cuatro colores, los cuales son rojo, blanco, verde y azul.

La biotecnología blanca, también conocida como industrial, trata de emplear “sistemas biológicos para la fabricación, transformación o degradación de moléculas gracias a procesos enzimáticos y fermentativos para aplicaciones industriales en los sectores de los materiales, la química y la energía” (Arozena, 2006, p. 54). La biotecnología roja, en cambio, se basa únicamente en la salud tanto humana como animal. La verde trata temas de agricultura y agroalimentación. En esta división también se investigan las plantas transgénicas, por ejemplo. Por último, la biotecnología azul busca “nuevas sustancias de interés biomédico en organismos marinos” (Arozena, 2006, p. 54).

En lo que respecta a la clasificación por colores, DaSilva (2004) considera, además de las divisiones ya explicadas, seis más, los cuales son los siguientes: amarillo que incluye la biotecnología de alimentos y las ciencias de la nutrición; marrón, la biotecnología de las zonas áridas y desiertas; negro, bioterrorismo o propagación intencional de microorganismos patógenos, toxinas o sustancias dañinas contra la población; morado, publicaciones y patentes; dorado, nanobiotecnología; y gris, fermentaciones.

De los tipos de biotecnología explicados, se decide optar por uno en específico, el cual es, de acorde a la primera clasificación, la biotecnología de tipo vegetal o agrobiotecnología o, en función de la división por colores, biotecnología verde, por dos razones principalmente. La primera es por el alcance de la información y la segunda referente al número de *startups* que pertenecen a esa línea de biotecnología en el Perú, lo cual se detalla en el marco contextual. Teniendo presente esto, en el punto tres se explica a más detalle este tipo de biotecnología escogido junto al modelo de negocio al cual va a estar alineado.

2. Modelos y elementos de crecimiento

En este segundo apartado se presenta la descripción y análisis de dos modelos de crecimiento empresarial. Luego, se realiza la misma dinámica con dos modelos de crecimiento de *startups*. De esto se rescatan los puntos pertinentes a incluir en el modelo base escogido para realizar el análisis respectivo de los elementos de crecimiento identificados por expertos.

2.1. Modelos de crecimiento empresarial

El crecimiento de una empresa, como se mencionó en el punto 1.1, engloba a un proceso complejo que requiere cambios, desarrollo o introducción de nuevos recursos, tanto tangibles como intangibles. Sin embargo, para poder analizar el crecimiento es fundamental tener como

base un modelo, el cual sirve de guía de análisis, y esta debe estar alineada al contexto de la industria en la cual la empresa se encuentra. Estos modelos de crecimiento también se originan por diferentes perspectivas tanto contextuales y de estudio. A continuación, se presenta las principales características de los dos modelos más relevantes de crecimiento empresarial identificados.

2.1.1. Modelo de Churchill & Lewis (1983)

Este modelo se basa en la categorización⁴ de los problemas con etapas de crecimiento de pequeños negocios de forma sistemática. Y en cada etapa, se presenta problemas comunes para su crecimiento. Estas son en total cinco etapas: i) existencia, ii) sobrevivencia, iii) éxito, iv) despegue y madurez (ver Anexo A). En la primera etapa, el principal objetivo es seguir en el mercado, y para ello lo principal es obtener clientes y ganar su aceptación, lo cual determinará si su negocio es viable o no. Además, el dueño es en sí el negocio, ya que realiza las principales tareas y es proveedor de todo o la mayoría del capital. Si logra pasar esta etapa, pasa a la segunda: sobrevivencia.

Luego de validar la viabilidad del negocio, comienza una etapa de aumento de la demanda, lo que conlleva a aumentar su nivel de producción y número de personal. El objetivo sigue siendo de mantener la empresa en el mercado, pero ahora se tiene una planificación del dinero requerido en un periodo de corto plazo. Este crecimiento tanto en tamaño como en ganancias, hace que pase a la siguiente etapa: el éxito. Sin embargo, la decisión recae en el dueño, quien también puede determinar retirarse, delegar o terminar luego de un periodo de que la empresa haya estado activa.

En esta tercera etapa, se presentan dos alternativas: el de explotar los logros del negocio y expandirse, o proponer otras actividades para mantener ingresos estables. Asimismo, el dueño puede tomar la decisión de delegar su responsabilidad y desalinearse de la empresa, o crecer con ella. Al tomar cualquier decisión lo importante es asegurarse de que el negocio siga siendo rentable, y, para ello, se requiere también apoyo de administradores que tengan en mente la visión de la compañía y capacitarlos para que puedan adaptarse a las necesidades del negocio en crecimiento.

Luego de superar esta etapa, la compañía sigue a la etapa de despegue. En esta penúltima etapa, se deben considerar dos ejes principales: la delegación y el dinero. La empresa ya empieza una etapa de división de tareas y responsabilidades, por lo que se debe hacer la pregunta si es que

⁴Esta categorización se centra en tres variables: independencia de la acción, estructuras organizacionales distintas y diferentes estilo de gestión (Churchill & Lewis, 1983)

tiene ese talento o se ve con la necesidad de conseguirlos. Lo segundo es analizar la gestión del efectivo y liquidez para minimizar las probabilidades de no tener el dinero suficiente en el momento solicitado y ver opciones de financiamiento. Cuando la empresa encuentre estabilidad, es decir, una rentabilidad competitiva y el personal capacitado para gestionar el negocio, entonces, ha llegado a la última etapa: madurez.

En esta última etapa, se analizan las opciones para innovar y decidir tomar ese riesgo de innovar o no (Churchill & Lewis, 1983). Existen oportunidades de cambio que la empresa puede tomar, pero son limitadas, y si la empresa no presenta flexibilidad y actitud al cambio, no podrá aprovecharlas. El mercado es dinámico y si la empresa decide no innovar en su producto o servicio, mientras que la competencia sí, entonces hay altas probabilidades de que no siga en el mercado. La innovación es un factor de sobrevivencia (Seclen-Luna, 2016).

Este modelo, presenta puntos viables a ser utilizados en la investigación, debido a que no limita estas etapas en términos de tiempo, sino de decisión y características que asimila la empresa. Sin embargo, este tipo de modelo es más adaptable a una empresa tradicional de negocio, ya que sigue este sistema funcional y jerárquico. Actualmente, las *startups* no comienzan con este tipo de sistema, y tienen un mayor porcentaje de crecimiento que las pequeñas empresas debido a su propuesta de valor no común e innovadora (Moroni, Arruda & Araujo, 2015). Los miembros toman desde un comienzo un alto nivel de riesgo, y utilizan una estructura organizacional horizontal. Asimismo, este modelo presenta al crecimiento como un proceso lineal. A pesar de que en cada etapa se pueden presentar problemas, solo menciona retrocesos que se pueden dar, pero no una recuperación, en comparación con Larry E. Greiner.

2.1.2. Modelo de Greiner (1998)

Este autor presenta un modelo de crecimiento dinámico (ver Anexo A), en el cual la empresa debe superar los problemas que se presentan para seguir a la siguiente etapa, es decir, cada nivel es un resultado del anterior y causa de la siguiente (Greiner, 1998). Los ejes que enmarcan cada etapa y problema son la edad de la organización y el tamaño. La edad se refiere a que los problemas que se presentan en la gestión no son las mismas de acuerdo al tiempo que tiene la empresa en el mercado. El tamaño puede ser medido en términos de número de trabajadores o volumen de ventas. Las etapas son de evolución, mientras que los problemas son etiquetados como etapas de revolución, es decir, turbulentos en los cuales la empresa debe realizar cambios radicales. Las etapas en conjunto se darían en este orden: Creatividad → Liderazgo → Creación → Autonomía → Delegación → Control → Coordinación → Línea Roja → Colaboración → Interrogante (Greiner 1998). Esta última etapa es análoga a tomar la decisión de innovar o no.

No se realiza mayor descripción de cada etapa, ya que el objetivo es realizar un análisis comparativo entre estos dos modelos para identificar puntos y características a utilizar. Este análisis y justificación se presentan a continuación.

Ambos presentan modelos de crecimiento rescatados de una evaluación empírica en un contexto determinado sobre un tipo de negocios, que en este caso son empresas pequeñas o grandes, respectivamente. Estos modelos nos brindan una perspectiva sobre los puntos que han considerado para evaluar este tipo de negocio y qué aspectos hay que considerar al momento de determinar las etapas, en grandes rasgos. Sin embargo, debido al contexto y tipo de negocio que estudian, para la presente investigación, no se utilizan como base, pero se rescatan algunos puntos pertinentes respecto a cada uno de sus modelos que serán alineados para construir uno.

Greiner se diferencia de Churchill y Lewis en el perfil del fundador, quien ya no toma un rol netamente de dueño del negocio, sino el de un emprendedor, el cual muestra un mayor contacto con el cliente al considerar sus críticas, es decir, su producto no es estático, sino que varía de acuerdo a la retroalimentación que recibe. Se basa en la creatividad y no tanto en solo existir. Las demás etapas siguen esa línea de pensar, bajo un enfoque en el comportamiento del consumidor y, mejora en infraestructura, y canales de información (Greiner, 1998). Greiner (1998) muestra el crecimiento como un proceso que abarca momentos en los cuales la empresa va a tener que modificar completamente su cultura para crecer. Sin embargo, en cada una de estas etapas, se requiere un mayor número de personas, lo que no necesariamente sucede en las *startups*.

La perspectiva de Churchill y Lewis (1983) se alinea más al modelo de negocio que se analiza en la presente investigación, pero se rescata el perfil del fundador y que en cada etapa se presentan problemas o situaciones que la empresa deberá afrontar por parte del modelo de Greiner. Otro punto que se rescata de Churchill & Lewis, se presenta en la decisión de vender la empresa o unirse con otra. Lo cual es común para varias *startups* a nivel global. Sin embargo, debido a que su estudio se basa más en pequeñas empresas, y una *startup* no presenta el mismo ecosistema o estructura, se deben analizar otros modelos de crecimiento que sean más acorde a su tipo de negocio, y agregar estas características rescatadas en ambos autores.

2.2. Modelos de crecimiento de *startups*

Para definir el modelo de crecimiento de una *Startup*, se debe tener consideración los siguientes puntos: un alto nivel de incertidumbre para este tipo de negocios debido a un producto o servicio innovador (OCDE, 2016), un nivel de recursos tangibles limitados y con alto nivel de especialización requerido (Tripathi et al., 2018), el impacto que tienen las políticas que se toman

para este modelo de negocio⁵ (PECAP, 2019) y el talento humano emprendedor característico (Melguizo & Primi, 2017).

A pesar de que emprender un negocio consta de diferentes etapas en términos teóricos, estos no son definitivos ni precisos. El proceso de emprender, especialmente una *startup*, es dinámico, iterativo y permanente; las teorías desarrolladas son conceptos abstractos que actúan como guías pero que no definen el éxito, solo brindan buenas prácticas y modelos que se deben seguir para tener mayores probabilidades de lograr los objetivos planteados y permanecer en el mercado a largo plazo (Dehter 2013 citado en Hernández & González 2016).

En el punto anterior, se presentaron un par de modelos de crecimiento alineados a empresas y su análisis respectivo. Sin embargo, el crecimiento de una *startup* presenta particularidades debido a su modelo de negocio en sí, como se mencionó anteriormente. A continuación, se presenta el análisis de dos modelos de crecimiento de *startups*.

Una perspectiva que ha reflejado el análisis de estas variables en un contexto de cambios es la OCDE (2016), quien realizó el análisis del contexto de las *startups* en algunos países de Latinoamérica, incluyendo Perú. Este modelo (ver Anexo B) no solo abarcaría lo que es crecimiento, sino también su etapa de gestación de las *startups*, las etapas que presentan son las siguientes: gestación, nacimiento, desarrollo y expansión. La primera etapa no estaría dentro del modelo de crecimiento, de acuerdo a la definición propuesta de crecimiento, pero las tres posteriores sí, ya que, en esa etapa, la *startup* aún no tiene presencia en el mercado ni ha iniciado operaciones comerciales. Asimismo, a pesar de que no se determine cuándo acaba cada etapa o que abarcaría cada una, se deduce, según los actores involucrados y contexto analizado más adelante, que estas etapas en sí varían de acuerdo al tipo de *startup*, y que la clave es que todas lleguen a expandirse, en términos financieros o físicos (tamaño, número de personal o alcance).

Este modelo va alineado al que presentan Hernández & González (2016), cuyas etapas son las siguientes: i) etapa de definición, ii) etapa de validación, iii) etapa de eficiencia y iv) etapa de crecimiento. En la segunda etapa, se presenta el producto o servicio estructurado y analizado en la etapa anterior. Para poder comenzar, se requiere financiamiento, el cual nace principalmente de los fundadores o inversionistas especializados en el tipo de *startups* a empezar. En la tercera etapa, se tienen los canales de venta definidos y se realiza el lanzamiento oficial del negocio. En esta etapa, el financiamiento interno no es suficiente, es necesario tener financiamiento externo,

⁵Esto se refleja en un mayor número de *startups* que reciben financiamiento cada año en y el número de filtros que se han ido mejorando para obtener proyectos más prometedores (PECAP, 2019). Asimismo, se han estado evaluando políticas para implementar con el fin de tener mayor regulación de este tipo de negocio, sin tener un impacto que desincentive su desarrollo y para minimizar los riesgos que presentan las *startups* y tipos respectivos, como las fintech y biotechs (Gestión, 2018; Pastor, 2005; Silva, 2017).

y planificar el flujo del efectivo con el fin de tener cifras mejor mapeadas. Por último, la cuarta etapa abarca principalmente la oportunidad de alianzas con otras compañías o *startups* para tener un plan más claro de la expansión de la compañía y que esta tenga el capital necesario para realizarlo (ej.: venture capitals). No se ha considerado la descripción de la primera etapa, ya que la definición en el punto 1.1, analiza la empresa desde que ingresa en el mercado.

Para este análisis, siguiendo el mapeo de la OCDE y con lo rescatado de los autores anteriores, se determinó elegir el modelo de Hernández y González (2016), quienes toman como base algunos puntos principales de Churchill y Lewis (1983) y el modelo de Startup Common, el cual es un marco estructurado desde una perspectiva holística y que busca ser un lenguaje común y de entendimiento para los emprendedores sobre las *startups*. Sin embargo, para complementar nuestro modelo seleccionado, a éste o se le complementa algunos puntos claves que evalúan los autores mencionados en el punto de crecimiento empresarial y tomando en cuenta los elementos que propone la OCDE para que una *startup* se desempeñe en el mercado peruano y llegue a crecer. Se presenta el análisis respecto al modelo a utilizar en el punto 3 del capítulo.

2.3. Elementos de crecimiento de *startups*

En el siguiente apartado, se presenta la descripción de los elementos de crecimiento de *startups* identificados según cuatro expertos en todas las etapas de crecimiento de *startups* principalmente.

Según Feld (2012), el ecosistema del emprendimiento consta de tres elementos principales: una “comunidad de emprendedores”, los “líderes” que representan a esta comunidad y los “facilitadores” (citado en Hernández & González 2016, pp. 121-122). Dentro del primer elemento, se debe rescatar las siguientes características: “capacidad de cambio, innovación y formulación de oportunidades” al agrupar recursos para crear o producir algo nuevo (Hernández & González 2016, p.119). A esto se le agrega el papel del líder, quienes son los representantes de cada grupo dentro de esta comunidad. Su rol es el de comunicar los planes y gestionar este clúster para crecer colaborativamente. Los facilitadores, por su parte, son aquellos entes externos, como financiadores y el gobierno, que apoyan e incentivan su crecimiento. De este autor, se rescata principalmente las características del primer y segundo elementos. Los entes externos se dividirán al tomar como base a otros autores presentados más adelante. Por último, estos tres elementos serán acotados de acuerdo al tipo de *startup* a evaluar.

Según otro autor, Daniel Isenberg (2010), los componentes que conforman el ecosistema de un emprendimiento son los siguientes: “gobierno, cultura, capital humano, casos de éxito, liderazgo, organizaciones emprendedoras, educación, infraestructura, capital financiero, clústeres, redes de personas, clientes y servicios de apoyo” (Citado en Hidalgo et al. 2014, p. 16).

Comparando ambos autores, los elementos bases se mantienen en concepto, pero algunos han variado ligeramente y otros han sido agregados, lo cual se justifica por las características propias de las teorías y dinamismo. En otras palabras, estas se adaptan a los cambios que se presentan en el contexto, en el cual el emprendimiento se desenvuelve. Isenberg (2013) analizó diferentes ecosistemas de emprendimiento a nivel global, y rescató principalmente que estos componentes interactúan entre sí, y no tienen impacto por sí mismos. Por lo que se considera pertinente que se presenten elementos de diferentes niveles, tanto del entorno, del negocio y del propio emprendedor.

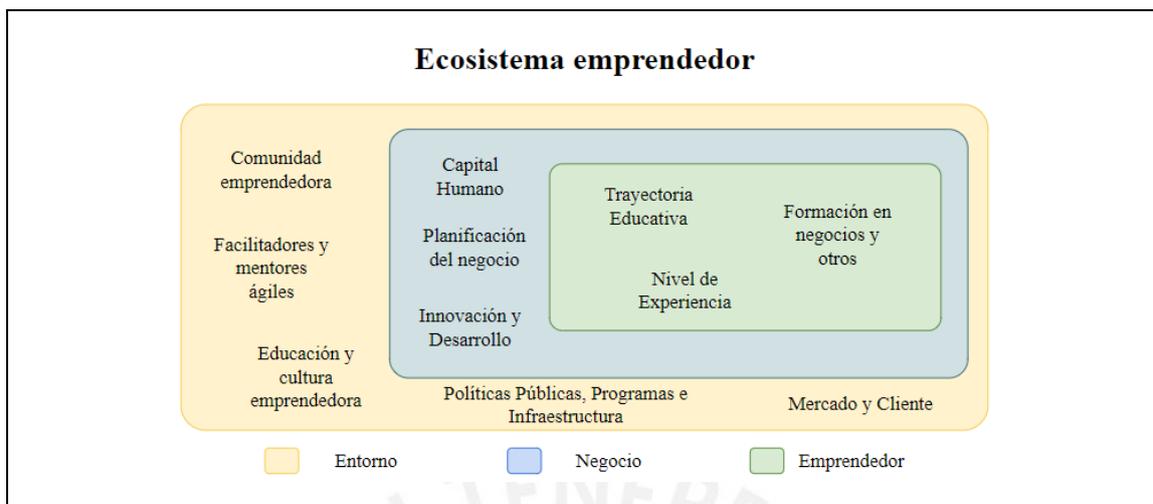
En tercer lugar, Vier (2016), quien considera que el crecimiento no depende solo de un elemento en específico, agrupa a los elementos en tres categorías: primero, aquellas relacionadas con el emprendedor; segundo, las que son propiamente del negocio; y, por último, las que están asociadas con el entorno. Asimismo, este autor presenta características propias de cada uno de los elementos que afectan en el crecimiento de un emprendimiento (Ver Anexo C).

Por último, la OCDE (2016) presenta por etapa los elementos o herramientas que deben estar presentes en las etapas de crecimiento de una *startup*. Estos elementos tienen un impacto directo en el crecimiento de este modelo de negocio, pero varían de acuerdo al contexto en el cual se encuentren y cómo se encuentran, ya que pueden existir incubadoras, pero estas no acaparan los criterios mínimos para poder cumplir su rol. Por ello, se tomará en cuenta solo algunos de los elementos que presenta la OCDE como elementos en sí, ya que algunos como visas para emprendedores estarían alineados más a una estrategia en sí, y estaría dentro del elemento de políticas a nivel nacional, como menciona Hidalgo et al. (2014).

En síntesis, estos autores tienen elementos en común, pero desde diferentes perspectivas, algunos toman el elemento como algo general y presentan sus sub-elementos (Hernández & González, 2017), mientras que otros, agrupan elementos en grupos de acuerdo a su temática. A continuación, se presentan los elementos de crecimiento identificados, según los autores anteriormente mencionados, luego de un análisis cuyo fin fue realizar una identificación de los elementos que favorecen al crecimiento con la integración de las diferentes perspectivas que los autores presentan:

En primer lugar, se han agrupado los elementos en subgrupos, y estos a la vez tienen sus respectivos grupos. Estos grandes grupos son del entorno, del negocio y del emprendedor como se puede observar en la Figura 1. A continuación, se realiza la descripción de cada uno de ellos:

Figura 1: Elementos del crecimiento de una startup en su ecosistema



Adaptado de: Hidalgo et al. (2014), Hernández & González (2016), OCDE (2016) y Vier (2016)

2.3.1. Elementos del grupo del entorno

En este grupo, se identificaron cinco subgrupos que alinean los elementos existentes según expertos. Estos subgrupos son los siguientes: comunidad emprendedora, facilitadores y mentores ágiles, educación y cultura emprendedora, políticas públicas e infraestructura, y, por última, el mercado y cliente.

En el subgrupo de comunidad emprendedora, se presentan principalmente los clústeres y la red de *startups*, alineados a lo que mencionan Vier (2016) e Hidalgo et al. (2014) respectivamente. El clúster es un sistema en el cual un grupo de actores tanto públicos, privados y sociales con un objetivo en común forman una alianza para generar valor en la industria en la cual se encuentran, cada uno aporta según su especialización. Este agrupamiento se caracteriza por pertenecer a un sector industrial en específico, y en una zona geográfica pequeña (Moodysson et al., 2006).

Actualmente en el Perú, no se tiene aún identificado un clúster en el sector agrícola; sin embargo, este presenta variables favorables para su formación. (Moodysson et al, 2006). La red de *startups* va alineado a este punto, pero considerando solo a aquellas dentro de este modelo de negocio y si pertenecen al sector respectivo (Vier, 2016). Ambos elementos se presentan como fuentes primarias para el desarrollo de las *startups*, ya que forman un network de especialistas viables para contactar, y favorecen al análisis de oportunidades, como alianzas que favorecen al crecimiento.

El segundo subgrupo es el de facilitadores y mentores ágiles, el cual abarca principalmente a los actores de financiamiento y/o servicios de apoyo para facilitar la

estructuración de la idea de negocio y su crecimiento (Hernández & González, 2017). Alineado a ello, las *startups* requieren mentores con ciertas aptitudes y habilidades que faciliten su construcción, y para identificar puntos de mejora de manera eficiente a lo largo de su proceso de crecimiento y expansión, los cuales también tendrían el rol de inversionistas. Estos pueden ser representados por venture capital, inversionistas ángeles o capital de riesgo en las etapas posteriores a su introducción en el mercado (OCDE, 2016).

El tercer subgrupo es el de educación y cultura emprendedora. Este apartado abarca tanto a instituciones públicas como a instituciones privadas y sociales, y a aquellas que apoyan a través de diferentes programas, concursos y/o por su fin organizacional que favorecen a la formación y crecimiento de *startups*. Entre ellas se mencionan a las universidades, programas de educación financiera y de sensibilización de emprendimiento (Hernández & González, 2016; Hidalgo et al, 2014; Vier, 2016).

El cuarto subgrupo es el de políticas públicas e Infraestructura. Este abarca tres puntos principales, los cuales son los incentivos fiscales y tributación fiscal; políticas y normas a nivel nacional e internacional; y disponibilidad y facilidad de accesos a recursos físicos. El primer elemento enmarca principalmente los beneficios que se le brinda al sector o modelo de negocio en términos tributarios, lo cual le proporciona mayores probabilidades de sobrevivir en el mercado si está alineado a un menor pago de tributos o subsidios por parte del Estado (Vier, 2016). Las políticas y normas tanto a nivel nacional e internacional van relacionadas al primer punto, pero en términos generales, es decir, no solo al ámbito tributario, sino también al propio sector en el cual se desempeña (ver Anexo D). El último elemento en este subgrupo es la disponibilidad y facilidad de acceso a recursos físicos, los cuales se enfocan en el equipo, materiales y ambientes, es decir, espacios de trabajo (Hidalgo et al, 2014; OCDE, 2016).

Por último, el subgrupo de mercado y cliente enmarcan los siguientes elementos la situación del mercado y dinamismo del sector; y la relación entre la oferta-demanda. El primer elemento se enfoca en cómo se encuentra actualmente el sector en la economía del país, la tasa de crecimiento y sus variaciones (Vier, 2016). El segundo punto va enfocado en la percepción que tiene el cliente sobre el sector y los productos que ofrece (Hidalgo et al., 2014). Ambos elementos van relacionados, y entre sí se favorecen, pero el que predomina es el segundo, ya que, a pesar de que se presente una buena situación en el mercado, esta no necesariamente conlleva a una mayor demanda de tu producto, sino que debe haber una aceptación por parte del consumidor o cliente potencial (Vier, 2016).

2.3.2. Elementos del grupo del negocio

En este grupo, se identificaron tres subgrupos que alinean los elementos existentes según expertos. Estos subgrupos son los siguientes: capital humano, planificación del negocio, y la gestión de la investigación, innovación y desarrollo.

En el subgrupo de capital humano, se presentan los elementos de aprendizaje y experiencia (Vier, 2016), estrategias de Retención de Talento; y Conocimiento Único (Hernández & González, 2016). El primer elemento va relacionado a los conocimientos que se requieren de los colaboradores respecto al sector y cuántos años en promedio se han desempeñado en él o especializado en un tema en particular, incluyendo su formación, y otros aspectos que favorecen al desarrollo de negocios. El segundo punto señala principalmente las actividades de retención del talento humano en la *startup*, es decir, qué aspectos la empresa puede mejorar o desarrollar para que el colaborador se quede y comparta su conocimiento, lo cual puede ser la cultura organizacional, por ejemplo. Por último, este tercer elemento va relacionado al valor que representa el colaborador y el cual brindaría al mercado, es decir, ese conocimiento único que podría materializarse con el apoyo de la *startup*. Esta identificación del conocimiento es crucial, ya que es la base de la innovación (Hernández & González, 2016).

En el subgrupo de planificación del negocio, se presenta la naturaleza/formato del negocio, elección del sitio, misión, visión y objetivos; e infraestructura e inversión. El primer elemento hace referencia el sector en el cual se encuentra la empresa, a qué se dedica y qué tipo de ha elegido para implementar su idea de negocio (Vier, 2016). El segundo elemento es la plaza en la cual se ha establecido el negocio, la cual debe estar en puntos con alta rotación de personas y que estas sean clientes potenciales para desarrollar sus actividades en el mercado (Vier, 2016). El último punto es la infraestructura la cual se define de acuerdo a las necesidades de cada negocio, y alineado a sus objetivos planteados como *startup* (Hidalgo et al., 2014); y la estrategia de financiamiento para la inversión y expansión. Esta abarca los métodos de financiamiento que ha elegido la empresa para soportar sus actividades core y crecer en el mercado principalmente (Hidalgo et al., 2014).

El último subgrupo abarca principalmente cómo la empresa está gestionando los procesos core de su negocio, los cuales son la investigación, innovación y desarrollo (Vier, 2016) (OCDE, 2016). Según Seclen-Luna (2016), la investigación es la base de toda innovación, y esta tiene iteraciones, por lo que innovar va a la par del cambio, el cual puede ser en grande o un tener un impacto en sus procesos. Esta variable es clave tanto para las empresas como para las *startups*.

2.3.3. Elementos del grupo del emprendedor

En este grupo, se identificaron tres subgrupos que alinean los elementos existentes según expertos. Estos subgrupos son los siguientes: i) trayectoria educativa, ii) nivel de experiencia, iii) formación en negocios y otros.

El primer subgrupo se enfoca en el nivel educativo y de especialización que tienen los emprendedores en el sector a desempeñarse. De acuerdo al tipo de *startup* que el emprendedor quiere constituir, este va a requerir conocimientos especializados en el área, el cual no necesariamente va a estar alineado al nivel educativo alcanzado, pero sí estrechamente a la experiencia que ha tenido (Moodysson et al., 2006). Por lo que tanto este como el grupo de nivel de experiencia están alineados.

El segundo subgrupo abarca principalmente la experiencia que ha tenido el emprendedor en el sector a desempeñarse y su trayectoria en otros, ya que esto también determina sus competencias. Este elemento va relacionado específicamente al sector en el que el emprendedor ha constituido su *startup* (Hernández & González, 2016; Vier, 2016).

El tercer subgrupo presenta tres elementos identificados. El primer elemento es la formación empresarial. Este abarca principalmente la formación que ha tenido el emprendedor sobre emprendimiento, el sistema corporativo y sobre el modelo de negocio en el que se encuentra, lo cual favorece tanto a la planificación como la ejecución de los objetivos y estrategias, completamente por cuenta propia o ayuda de algún familiar. El segundo elemento es una habilidad blanda esencial en muchas organizaciones: el liderazgo (Vier, 2016). Esto considera cómo se relaciona con los colaboradores, y la toma de decisiones.

El último elemento es el liderazgo, el cual es común y clave para este ecosistema, ya que al final de todo el que toma la decisión de crecer y cómo crecer es el emprendedor mismo (Vier, 2016). Esto va relacionado a la aspiración que tiene el emprendedor tanto a nivel personal y profesional, ya que ambos aspectos se relacionan e influyen en las decisiones que este va a tomar para la empresa (Vier, 2016). Sin embargo, se debe tomar en consideración que, en algunos casos, lo personal no debe interferir en lo profesional, con el fin de evitar incidencias o problemas en el ámbito laboral (OCDE, 2016).

Este segundo punto, se usa como base para la estructuración de un modelo de crecimiento y la identificación de los elementos clave por las etapas que presenta el modelo escogido.

3. Modelo y elementos de crecimiento del tipo de *startup* seleccionada

En este punto del capítulo, se presenta el tipo de *startup* a analizar alineada al subtipo de biotecnología justificada. Asimismo, se realiza una evaluación a nivel conceptual del punto 2,

para la construcción de un modelo de crecimiento y la identificación de los elementos clave de este proceso para las *startups* de agrobiotecnología.

3.1. Tipo de *startup* escogida

En este apartado, se presenta los sub-tipos de una *startup* en particular, conocida como *tech startup*. Se procede a presentar la clasificación de *startups* encontradas en el Perú según un análisis anual del ecosistema emprendedor realizado por la PECAP enfocados en este tipo, y se concluirá con la evaluación del tipo de *startup* a evaluar.

Un tipo de *startup* especializado en tecnología es lo que se conoce como *tech startup*. Actualmente, estas presentan altas oportunidades de crecimiento y escalamiento en el mercado peruano debido a sus ideas disruptivas e innovadoras, y que atacan necesidades específicas a través de productos o servicios de fácil uso⁶. Su propuesta de valor es flexible y se puede adaptar al alto nivel de cambio que se presenta en su sector (Moroni, 2015).

Debido a que este tipo de *startups* tienen como principal componente la tecnología en su propuesta de valor, estas deben ser capaces de tener la capacidad de iterar constantemente y a la velocidad que demanda el mercado, teniendo foco en darle la mejor experiencia al cliente. Su pensamiento va alineado a la innovación de productos y servicios, de los cuales el cliente se “enamora” (Moroni et al., 2015, p.2200). Según la PECAP (2019), este tipo de *startups*, mapeadas por el financiamiento que han recibido de privados en el 2018, se subdividen de la siguiente manera: E-Commerce, Health & Wellness, Edtech, Media & Entertainment, Fintech, HR/Recruiting, Foodtech, Logistic & Transportation, Technology & Communication, Agtech/MineTech, Home Services y Real States (PECAP, 2019).

Derivado de este tipo de *startups*, se encuentran las biotechs, las cuales pueden estar enfocadas tanto en el sector salud o agrícola. Según la clasificación de PECAP, este tipo de *startups* no estarían incluidas, ya que no han recibido financiamiento del sector privado en el 2018, sin embargo, va relacionado a las *AgTech*, ya que se enfoca en el sector agrícola, pero aplicando la biotecnología.

De esto se rescata que el tipo de emprendimiento a evaluar, a pesar de que tiene y tendría un gran impacto a la economía de desarrollarse, no tiene tanta presencia y valor para la inversión privada. En el marco contextual, se presentará un breve análisis de esta situación y por qué sería importante evaluar su desarrollo a partir de ejemplos en otros países y el impacto obtenido.

⁶ A pesar de que este tipo de emprendimiento puede presentar oportunidades de escalar a nivel regional incluso global, no se puede categorizar como emprendimiento dinámico. Este último no necesariamente es innovador o de base tecnológica, y presenta un crecimiento sostenido, a diferencia de las (tech) *startups* (Hidalgo et al., 2014, p. 14).

3.2. Tipo de biotecnología escogida

El tipo de biotecnología a desarrollar en la investigación es la agrobiotecnología o biotecnología vegetal. Su aplicación busca dar respuesta tanto a las necesidades de los consumidores como a las empresas que elaboran los alimentos a partir de “incrementar la producción en los cultivos, bajar los costos de los insumos agrícolas (semillas, fertilizantes, pesticidas, productos de diagnóstico, etc.) y contribuir al incremento de la producción y productividad” (CONAM, 1997, p. 33). Para lograr ello, la agrobiotecnología se compone de varias técnicas como “la hibridación, el cultivo in vitro de células y tejidos, la fermentación, el control biológico con microorganismos y algunas que no utilizan organismos vivos” (Rocha, 2011, p. 22). Las definiciones de las técnicas acabadas de mencionar se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1: Técnicas de la agrobiotecnología

N	TÉCNICA	DEFINICIÓN
1	HIBRIDACIÓN	Proceso de cruce de dos o más progenitores de vegetales o razas de animales, con el fin de crear un cultivo mejorado.
2	CULTIVO IN VITRO DE CÉLULAS Y TEJIDOS	Extracción de un fragmento de una planta y mantenerla en condiciones ambientales especiales.
3	FERMENTACIÓN	Proceso, en el que ciertos elementos se convierten en alcoholes o ácidos.
4	CONTROL BIOLÓGICO CON MICROORGANISMOS	Uso de microorganismos para causar enfermedades en los insectos
5	MODIFICACIÓN GENÉTICA O TRANSGÉNESIS	Permite la generación de microorganismos para causar enfermedades en los insectos que arruinan los cultivos.
6	TÉCNICAS BIOLÓGICAS QUE NO EMPLEAN ORGANISMOS VIVOS	Herramientas que permiten analizar organismos de manera más detallada que otros métodos. Estos pueden ser marcadores moleculares (permite el análisis del ADN indirectamente), secuencia genética, bioinformática (manejo de información biológica) y ómicas (agrupa técnicas como la genómica, que se dedica al estudio del ADN; proteómica, que se debe a las proteínas; y metabolómica, cuya base son los metabolitos).

Además, la agrobiotecnología, al tener impacto en la salud humana, presenta regulaciones y políticas, con la finalidad de prevenir o reaccionar ante riesgos causados por la manipulación de químicos usados en las técnicas mencionadas. Según Trigo (2009), en el caso de los transgénicos, existen políticas de bioseguridad que pueden clasificarse en políticas promocionales, neutras y preventivas. La primera se basa en evaluaciones a partir de información generada y aprobada en otros países; la segunda, en riesgos comprobados o esperados con vinculación a algún proceso transformativo; y la tercera, en riesgos que se presume podrían ocurrir en el proceso.

Para concluir, si bien hay técnicas de agrobiotecnología que no requieren de demasiada manipulación o alteración genética, los productos finales son consumidos por personas, lo cual

hace relevante tener presente las regulaciones y políticas del país en el que se encuentren. Por ello, se considera al marco legal como un elemento clave para el crecimiento de *startups* de agrobiotecnología.

3.3. Modelo de crecimiento

Para tomar una decisión del modelo a analizar, se considera la evaluación del contexto actual del sujeto de estudio, el cual se presenta con detalles en el capítulo siguiente. De ello, se rescata principalmente los siguientes puntos: un alto nivel de incertidumbre para este tipo de *startups*, un nivel de recursos tangibles limitados, pero con alto nivel de especialización requerido, y el impacto que tienen las políticas que se toman para este sector y el talento humano emprendedor.

Del acápite 1.2, cuando se compararon los modelos de Churchill & Lewis y el de Greiner, se comentó que se consideraba la perspectiva de Churchill & Lewis sobre las *startup* pero se rescata del modelo de Greiner el perfil del fundador y que en cada etapa se presentan problemas o situaciones a afrontar que definirán la estrategia a tomar. Modelos alineados a *startups* son los que fueron mapeados en puntos anteriores por la OCDE y Hernández y González (2016). De los cuales, se rescata que el modelo de crecimiento (ver Anexo E) comienza luego de la primera etapa conocida como gestación o definición, respectivamente, ya que esta es previa al ingreso de la *startup* al mercado. De Hernández & González (2016), agregando los puntos rescatados del análisis de los autores en apartados anteriores, se rescata lo siguiente:

3.3.1. Etapa de nacimiento y existencia

Los primeros años de vida de la empresa son cruciales, y determinan su viabilidad. Sin embargo, no sería correcto llamarla validación del producto, ya que esto entraría más a la etapa de gestación para este tipo de *startups* cuya base es la experimentación hasta hallar un resultado concreto (Hernández & González, 2017; OCDE, 2016). Esto se debe a que el producto a ingresar, se genera al manipular seres vivos, en este caso del sector agrícola. Estos deben pasar por un proceso riguroso de pruebas con el fin de evitar daños al ambiente, a la biodiversidad y/o a la persona misma (Pastor, 2005). Se podría categorizar como validación si abarca un testeado de la relación oferta y demanda del producto ingresado en el mercado a abarcar, lo cual se da (Greiner, 1998). Sin embargo, debido a que este modelo de negocio requiere de investigación y alto nivel de desarrollo, al final, si no tiene resultados a nivel privado, se espera un impacto social que incentivaría a su reinversión y desarrollo, o si tiene un impacto a alto nivel, es decir, a otros mercados y que ellos prefieren explotarlo (Menrad, 2000; Moodysson et al., 2006).

En términos generales, se conocerá a esta etapa como la de nacimiento y existencia, ya que la empresa va a presentar su producto, fidelizar clientes y ganar una parte del mercado. Como

menciona Greiner (1998), no se pasa a la siguiente etapa sin tener que realizar cambios, la cual se deberá realizar en términos organizacionales, es decir, en cómo se estructuran, y en su propuesta de valor, si es que lo requiere. Asimismo, deberá tomar una decisión sobre hasta qué punto o market share desea llegar, lo cual depende no solo del mercado, en términos de competidores y barreras de entrada, sino también de sus capacidades como organización y recursos tanto tangibles como intangibles. De los recursos, se presenta el financiamiento, debido a la escasez que se presenta luego de invertir en la generación del producto (Hernández & González, 2017; Scott & Bruce, 1987), compromiso y habilidades de los emprendedores, ya que son los que van a tomar las decisiones y liderar el futuro del negocio (Vier, 2016).

3.3.2. Etapa de eficiencia

Luego de que la *startup* haya sobrevivido en el mercado, ésta pasa a una etapa, en la cual debe evaluar una planificación más estructurada y con visión a largo plazo, la cual también requiere un número mayor de capital humano y otros métodos de financiamiento. A pesar de que ya esté generando ganancias, no van a ir como retorno al inversionista, lo más probable es que se reinvierta. Esto es pertinente, principalmente, debido al constante nivel requerido de investigación y desarrollo de este tipo de *startups* (Hernández & González, 2016; Moodysson et al., 2016). Asimismo, el financiamiento para poder proyectar e innovar sería principalmente de capital externo, a la par del talento humano necesario para plasmarlo y planificarlo. A esta etapa se le va a conocer como etapa de eficiencia, ya que refleja cómo gestiona sus escasos recursos para mejorar y producir sus productos, debido a la exigencia de aumentar su nivel productivo por la demanda de otros mercados o segmentos (Hernández & González, 2016), lo cual será beneficios en el caso de que puedan sobrellevar la dificultad de obtener recursos en un mercado competitivo (Greiner, 1998; Hernández & González, 2016).

3.3.3. Etapa de éxito y desarrollo

En esta tercera etapa, se debe evaluar estrategias trascendentales referentes a sistematización de funciones, es decir, a la gestión de la expansión y del financiamiento externo requerido y oportuno en otros formatos como venture capitals, es decir nuevos o potenciales accionistas (Newell, 2007). En este tipo de sector, se da principalmente para obtener una mejor infraestructura (Moodysson et al., 2006) y que rescata las nuevas necesidades que presenta el mercado, ya que el impacto que tienen estas *startups* exige progreso tanto en las herramientas que utiliza como lo que logra obtener (Gertler & Levitte, 2006). Esto puede tomar más tiempo, y no necesariamente refleja un número enorme de personas, pero sí que estén alineadas a los requerimientos del mercado. Si el mercado está creciendo favorablemente, se puede dar la opción de vender el negocio (Churchill & Lewis, 1983) o formar alianzas (Greiner, 1998). Para ello, se

requiere delegación de responsabilidades y un líder que tome este tipo de decisiones más trascendentales (Hernández & Gonzáles, 2016), y no olvidar el enfoque al cliente y sus necesidades (Greiner, 1998).

En conclusión, se toma como base el modelo formulado por Hernández y González (2016), principalmente por cómo nació, y a esto se le agregan características pertinentes y evidenciadas en los modelos anteriormente mencionados. A la par, se alinean los conceptos con las particularidades presentadas en este tipo de *startups*, y que son presentadas a mayor detalle en el marco contextual.

3.4. Marco teórico de elementos clave de crecimiento

En este apartado, se elabora un marco de análisis conceptual/teórico para identificar los elementos clave de los presentados en apartados anteriores por cuatro autores principales: Daniel Isenberg (2013) (citado en Hidalgo et al, 2014), OCDE (2016), Vier (2016) y Hernández y González (2016). Se han identificado elementos clave por las particularidades del sector a nivel nacional y global, y en base al modelo de crecimiento planteado, ambos recopilados de fuentes secundarias. En otras palabras, se ha tomado este marco de análisis para identificar elementos clave para este tipo de *startups*.

Como se presentó en el punto 2.3, se han agrupado los elementos en tres grupos: entorno, negocio y emprendedor, lo cual se puede ver en la Figura 2, debido a que los autores analizados presentan elementos relacionados a ellos, y los cuales, a la par, se encuentran dentro de grupos que interactúan entre sí, ya que el crecimiento es un proceso social, en el cual los diferentes elementos se interrelacionan. De acuerdo a la bibliografía presentada por investigadores en el tema, se consideran los elementos clave para las *startups* de biotecnología en el sector agrícola.

A pesar de que los elementos presentados son relevantes según los autores anteriormente mencionados, se rescatan 15 elementos principales, seleccionados según el criterio de varios autores que han realizado investigaciones específicas por cada uno de estos elementos en la etapa de nacimiento y existencia (ver Anexo F). Ellos se presentan a continuación, en la Figura 2, agrupados por subgrupos dentro de cada uno de los tres grupos mencionados.

Figura 2: Elementos clave de la primera etapa de crecimiento de una startup de agrobiotech

GRUPOS	SUB-GRUPOS	ELEMENTOS
ENTORNO	Comunidad Emprendedora	Clúster
		Red de startups
	Facilitadores y mentores ágiles	Inversionistas Ángeles
		Venture Capital
	Educación y cultura emprendedora	Universidades
		Programas de educación financiera y emprendimiento
Políticas públicas e infraestructura	Políticas y Normas Públicas a nivel nacional e internacional	
	Disponibilidad y facilidad de accesos a recursos físicos	
Mercado y Cliente	Relación entre oferta-demanda	
NEGOCIO	Capital Humano	Conocimiento único
	Planificación del negocio	Infraestructura e Inversión
	Innovación y desarrollo	Gestión de la investigación, innovación y desarrollo
EMPRENDEDOR	Trayectoria Educativa	Nivel Educativo y de Especialización
	Nivel de experiencia	Experiencia y trayectoria
	Formación en negocios y otros	Formación Empresarial

Dentro del subgrupo de comunidad del emprendedor, se identificaron dos elementos clave: el clúster y red de *startups*. Este primer elemento, para el sector agrícola, no se localizan en ciudades urbanas, sino en zonas agrícolas tradicionales. Esto se debe a la particularidad que requiere este sector para innovar y crear conocimiento, el cual es de un análisis empírico y experimental (Moodysson et al., 2006). Para ello, se requiere tanto de universidades, entidades públicas, apoyo del gobierno y empresas biotecnológicas de base para poder tener un soporte (Gertler & Levitte, 2006). Según Feldman (2000), los beneficios de un clúster en este sector radican en disminuir la incertidumbre y minimizar el riesgo, ya que facilita la comunicación y disminuye la distancia entre las firmas para obtener información, es decir, rescata y estructurar sinergias en el conocimiento y desarrollo de negocios (citado Moodysson et al., 2006).

El segundo elemento es la red de *startups*. A pesar de que se requiere de un network en un área determinada como el clúster, también es necesario tener conexión con clústeres no locales y de actores en específico, ya que el recurso más importante es el conocimiento. Por lo que, si no se quiere terminar en un encierro cognitivo y económico del sector, entonces se debe conectar a nivel global (Moodysson et al., 2006). No solo a clústeres, sino a actores en particular, como inversionistas, y otras *startups*, incluso otras firmas, ya que esto favorece y facilita la innovación en este sector (Gertler & Levitte, 2006).

En resumen, ambos elementos son clave en la primera etapa, ya que ayudan a formar alianzas de comercialización del producto, actúan como soporte de conocimiento y de disponibilidad de recursos, e indirectamente, incentivan a la inversión e iniciativa de los emprendedores al actuar como casos de éxito. Todo esto facilita su crecimiento, sin embargo, debe interactuar con otros elementos.

El segundo subgrupo es el de facilitadores y mentores ágiles, de los cuales se rescatan los siguientes elementos: inversionistas ángeles y las venture capital. El primer elemento mencionado tiene la particularidad de tener experiencia en los negocios y buscan proyectos potenciales para financiar. Además, invierten su propio dinero, y pueden ser personas jurídicas o naturales. Lo que los atrae es el plan de negocios que ha generado el emprendimiento (Hernández & González, 2017). Estos actores son clave al igual que los venture capital en las etapas de eficiencia y desarrollo, según los resultados exitosos en varias *startups* (Newell, 2007).

Debido a que los inversionistas presentan un nivel de exposición al riesgo bajo, la mayoría de entidades privadas no le pone foco a este sector de agro biotecnología en el Perú (PECAP, 2019). Por lo que estas empresas regularmente solicitan inversión y financiamiento a través de Venture Capitals. Lo cual ha evidenciado buenos resultados en India y varios países de Asia (Newell, 2007), incluido en zonas europeas (Hernández & González, 2016).

El tercer subgrupo es el de educación y cultura emprendedora, del cual se rescatan los siguientes elementos: universidades y programas de educación financiera y emprendimiento. Según Marozau et al., (2015), las universidades juegan un rol diferente de acuerdo a la etapa en la cual se encuentra la economía, pero se coincide en que las universidades son actores claves que favorecen a desarrollar los valores y cultura de emprendimiento; y son proveedores de una fuerza de trabajo hábil y capacitada, y principalmente con un alto nivel educativo (Gertler & Levitte, 2006), además de una infraestructura para facilitar la investigación (Dorocki & Bogus, 2014). En síntesis, su rol abarca dos puntos importantes: soporte científico y un incentivador de la comercialización de la investigación para el sector de agro biotecnología (Ryan & Phillips, 2004).

Asimismo, según Costa et al. (2004), los emprendedores en este sector no presentan particularmente conocimiento de comercialización del producto que generan o gestión de este negocio con particularidades como el alto nivel de especialización. Por ello, se requiere que ellos tengan conocimientos básicos a través de programas en su etapa de formación y a lo largo de su negocio. El autor pone énfasis en el marketing que requiere este tipo de producto, ya que no solo debe quedar en la investigación, sino que el producto o servicio se debe desarrollar y comercializar.

El cuarto subgrupo es el de políticas públicas e Infraestructura, del cual se rescatan dos elementos principales: políticas y normas públicas a nivel nacional e internacional, y la disponibilidad y facilidad de acceso a recursos físicos y financieros.

Este sector tiene una relación directa con la implementación y planificación de normas y políticas en el país en el que se desenvuelven y también a nivel internacional. Según Menrad

(2000), estos son necesarios por razones económicas y de aceptación, ya que esto asegura a los ciudadanos que se está realizando un claro y real control y monitoreo de sus actividades. A esto, se le agrega las formas de protección de propiedad intelectual que favorecerá principalmente a las *startups*, debido a que garantiza a los inversionistas que sus productos caracterizados por ser innovadores tendrán el respaldo legal respectivo (Newell, 2007). Este último representa el grado de importancia de este elemento en el sector a desarrollar.

El segundo elemento de este subgrupo hace referencia principalmente a la información que el emprendedor tiene disponible públicamente, tanto a nivel nacional, como a las redes internacionales que se han construido (Moodysson et al., 2006). Esto incluye también las facilidades que otras organizaciones le brindan para realizar investigación en conjunto y publicarla (Menrad, 2000). Asimismo, en este apartado, se presentan a los especialistas, científicos, centros de investigación e infraestructura desarrollada y adaptada a las necesidades del sector a los cuales tiene acceso (Dorocki & Bogus, 2014). Este elemento es la base para la innovación y desarrollo, ya que no solo representa los conocimientos, sino también el cómo lo van a poder llevar a cabo, es decir, el equipo y mantenimiento requerido para continuar.

El quinto subgrupo es el del mercado y cliente, dentro del cual, el elemento clave identificado es el de la relación entre oferta-demanda. Esto hace referencia a la aceptación que tienen los ciudadanos respecto a los productos derivados y desarrollados por las *startups* de este sector. Según Menrad (2000), la aceptación social y ética de este tipo de productos son factores de gran influencia, si es que en su primera etapa no logra obtener esta aceptación, la continuación del negocio es poco probable.

Con este, se culmina la evaluación de los elementos clave para las *startups* del sector de agro biotecnología. En los siguientes párrafos, se continúa con la evaluación de los elementos clave en los dos últimos grupos restantes.

El segundo grupo de análisis es el del negocio. En este, se presentan tres subgrupos: i) capital humano, ii) planificación del negocio e iii) innovación y desarrollo. Dentro del subgrupo de capital humano, se ha identificado como elemento clave el conocimiento único. Según Malecki (1997), se presentan cuatro tipos de conocimiento, de los cuales dos son los principales para innovar en el sector: el know-why y know-what. El primero se desarrolla por una combinación de diferentes factores, los cuales son educación, entrenamiento técnico, experiencia, y es el que cuestiona las réplicas explícitas. Y el segundo involucra solo el conocimiento de hechos y técnicas. El primero es el tipo de conocimiento más difícil de capturar y transferir, especialmente en este sector, ya que demanda esfuerzos colaborativos tanto de actores privados como públicos (citado en Ryan & Phillips, 2004). En el sector de agro biotecnología, el conocimiento único de

los colaboradores es uno de los más importantes, ya que actúa como un predictor del éxito del negocio al ser la base de la innovación y desarrollo (Staniewski, 2016).

En el segundo subgrupo, se identificó como elemento clave la infraestructura e inversión. Este se refiere al equipamiento con el cual cuenta la empresa para poder realizar sus operaciones, y con el espacio de trabajo con el que cuentan. En este sector, va directamente alineado con la accesibilidad de los recursos que mayormente brinda el Estado. Sin embargo, la inversión en infraestructura no será suficiente si es que no se presenta una cultura emprendedora y de investigación en el sector, según programas implementados en Brasil (Hidalgo et al., 2014). La inversión por parte de la empresa está relacionada a este elemento, pero también a cómo gestiona su capital y qué estrategias va a utilizar para tener un monto mayor de financiamiento. Este punto es relevante por el impacto que presenta en el nivel de fabricación y distribución del producto que realice la *startup* (Vier, 2016).

En el tercer subgrupo, la gestión de la investigación, innovación y desarrollo se presenta como elemento clave. La base de la innovación es el conocimiento, el cual nace de la investigación y la experiencia, como se mencionó anteriormente (Moodysson et al., 2006). El indicador que mide la innovación en este sector es el uso de patentes, es decir por sus productos innovadores. Los ingresos no son indicadores, debido a que son casi inexistentes en los emprendimientos jóvenes. Este elemento es importante, ya que la innovación de productos define su atractivo e indica su habilidad para atraer inversión y en la mayoría de casos para poder comercializar sus productos (Gertler & Levitte, 2006).

Del análisis de los dos grupos, se rescata una necesaria interacción entre los elementos, ya que algunos dependen de otros, como las universidades con el conocimiento único, o como la red de *startups* con el elemento de disponibilidad y facilidad de acceso a recursos físicos. Cada uno de los elementos tiene un impacto directo o indirecto, pero a esto se le agrega el perfil del emprendedor. A continuación, se presentan los elementos clave en el último grupo que es del emprendedor.

Dentro de este tercer grupo, los elementos clave se presentan en tres subgrupos: i) Nivel educativo y de especialización, ii) nivel de experiencia, y iii) formación en negocios y otros.

En el primer subgrupo, se identifica como elemento clave el nivel educativo y de especialización. Este elemento va alineado con el elemento clave del segundo subgrupo que es el nivel de experiencia y trayectoria. En primer punto, Hernández y González (2016) identificaron que el nivel educativo es importante en el sector, debido a que requiere de un conjunto de conocimientos específicos y adquiridos para poder desarrollar la idea y lograr comercializar su

producto en el mercado. Esto va alineado al negocio en términos de grupos, es decir, ya no solo uno, sino que pueden ser varios especializados en temas en específico, lo cual enriquece y genera sinergias en el desarrollo. Respecto al segundo elemento, según un estudio realizado por Staniewski (2016), los emprendedores que presentan mayor nivel de experiencia y especialización en su área y otras complementarias tienen mayores probabilidades de tener éxito en su negocio.

Estos dos elementos deben ir acompañados del tercer elemento clave: formación empresarial, ya que la experiencia solo en su sector no es suficiente. Se requiere de talento humano con conocimientos y experiencias en negocios, es decir, en negociación con corporativas, modelo de fidelización del cliente, retención de talento, etc. Se evidenció que los emprendedores en este sector que a la par tienen conocimiento en cómo gestionar un emprendimiento, tienen mayores probabilidades de sobrevivir y mejores resultados a lo largo de la vida de su emprendimiento (Staniewski, 2016) (Vier, 2016). La continua pasión y motivación que mantienen los emprendedores por ver que su trabajo sea reconocido y que satisfaga una necesidad real del mundo es lo que debe guiar esta necesidad de emprender (Tajonar, 2014).

En conclusión, los quince elementos clave identificados son importantes en términos conceptuales, pero, según Vier (2016), Hidalgo et al., (2014) y Hernández y González (2016), los elementos por sí mismos no llevan al crecimiento, sino que debe haber una interacción entre cada uno de ellos y de cada uno de los grupos. En otras palabras, el negocio depende del mercado, pero también de cómo lo gestiona el emprendedor, o en este caso, grupo de emprendedores. El emprendedor debe tener conocimiento del mercado, y también de las fortalezas y debilidades de su negocio. Este debe tener un perfil profesional en específico, debido a los requerimientos de su negocio. El mercado es la base de formar este tipo de perfiles, y son la fuente de las necesidades identificadas del negocio. Esta conclusión se da en base a una evaluación de la teoría y contexto desde fuentes secundarias. La validación de que estos elementos son clave en esta primera etapa se debe realizar con un análisis primario del contexto.

En esta segunda parte del capítulo, se presenta el contexto en tres partes que se consideran fundamentales para tener un panorama amplio de las *startups* de agrobiotecnología. En primer lugar, se explican las principales tendencias a nivel global y local, apoyado en las condiciones del ecosistema y en casos de éxito, de *startups* en general. Seguidamente, se explica la situación de la biotecnología como ciencia aplicada para finalmente, en un tercer acápite, describir casos de *startups* de agrobiotecnología que tienen éxito a nivel mundial o que han sido premiadas con financiamiento de programas como *Startup Perú*.

4. Tendencias globales y locales de *startups*

Con el fin de describir el contexto mundial, se decide hacer énfasis en el ecosistema que

permite el crecimiento de emprendimientos. Posteriormente, se explica a mayor detalle el entorno de *startups* de Latinoamérica y más acotado a Perú.

A partir de un estudio realizado por el Prodem, de un total de 60 países de diferentes partes del mundo, Estados Unidos es el país con las mejores condiciones para emprendimientos con gran potencial de sobrevivir en el mercado, luego le siguen los Países Bajos, Singapur, Finlandia y Alemania. Cabe señalar que el estudio considera que hay una relación directamente proporcional entre las condiciones para emprender y el nivel de desarrollo del país, lo cual es medido por el PBI per cápita (Kantis & Ibarra, 2018).

Las condiciones que le permiten a Estados Unidos ser el país líder en el ranking del estudio son el capital humano emprendedor (personas con vocación y deseo de emprender), las condiciones sociales (formación de valores en los hogares), la cultura (valores y creencias predominantes en una sociedad), la plataforma de Conocimiento, Territorio, Innovación (CTI, donde se genera conocimiento para la innovación), el capital social (relaciones confiables que permitan la formación de redes de contacto y la obtención de recursos), el financiamiento (ofertas para financiar los emprendimientos), y las políticas y regulaciones (reglas del sistema tributario y otros que afectan las operaciones del emprendimiento) (Kantis & Ibarra, 2018). Por ejemplo, California (Estados Unidos), en el 2016 ha sido reconocida como la cuna de *startups* disruptivas a nivel mundial, porque varias de las *startups* que se encuentran en dicho estado tienen una alta valoración. Un par de ellas son Uber (aplicativo móvil que ofrece servicio de transporte particular conectando a los pasajeros con los conductores), y Pinterest (plataforma que permite a los usuarios crear y administrar, a través de tableros personales temáticos, colecciones de imágenes (OCDE, 2016).

De acuerdo al estudio de Prodem, los países de Latinoamérica que forman parte del ranking son Chile, Argentina, México, Costa Rica, Colombia, Uruguay, Brasil, Perú, Panamá, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Bolivia, Venezuela y Guatemala. En ese mismo orden se ubican desde el puesto 33. La principal condición que los favorece, a excepción de Venezuela, es el de la demanda (dinamismo de la economía). Por el contrario, la condición menos desarrollada por todos estos países es la plataforma de CTI (Kantis & Ibarra, 2018).

No obstante, según la OCDE (2016), países como Chile, Colombia, México y Perú han desarrollado estrategias para mejorar ese último punto, y otros como el financiamiento y los marcos regulatorios. En el caso de Chile, desde el 2010 ha introducido el programa Start-Up Chile, en el cual se aceleran *startups* para que puedan operar en el país. Inclusive, según Gust (2016), reporte global que tomó como base a 579 aceleradoras en 68 países de Europa, Norteamérica, Latinoamérica, Asia, África y Oceanía, Start-Up Chile es la sexta mejor

aceleradora a nivel global con un fondo público de 5,082,410 dólares con 170 *startups* aceleradas solo en el 2016. Además, con respecto al marco legal, se promulga, en el 2013, la Ley de Empresas en un Día en Chile que tiene como característica la velocidad del trámite a través de una plataforma. Por su parte, en Colombia, en el 2012, se creó el programa INNPulsa Colombia que busca apoyar y fomentar los emprendimientos por medio de la facilitación de financiamiento. En México, en el 2013 se creó el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) que, al igual que el programa de Colombia, buscar facilitar el financiamiento de emprendedores.

En el Perú, se creó el programa *Startup* Perú, iniciativa de INNÓVATE PERÚ, en el año 2012 (OCDE, 2016). Dicho programa está vigente hasta la actualidad y se divide en emprendedores innovadores y dinámicos. En el primero, se financia hasta 50 mil soles para productos mínimamente viables para el mercado. Pueden participar tanto personas naturales como jurídicas y los equipos pueden ser entre 2 a 4 integrantes. En el segundo, solo pueden postular personas jurídicas (equipos de 2 a 4 miembros) con un producto que ya se esté comercializando y tenga ventas en el último año mayores a 120 mil soles, además el co-financiamiento es de hasta 140 mil soles (StartUp Perú, 2019).

Para profundizar más, cada concurso es una “generación”, actualmente existe hasta la Sexta Generación, y tiene una duración aproximada de 5 meses desde que se publican las bases hasta la entrega de resultados. Asimismo, una vez que se conocen los seleccionados del concurso, se les hace un seguimiento mediante incubadoras y aceleradoras financiadas por INNÓVATE PERÚ. Son un total de 20 incubadoras y/o aceleradoras, las cuales son las siguientes: 1551 Incubadora de Empresas Innovadoras de la Universidad Mayor de San Marcos (UNMSM), ACM Ventures Agtech Accelerator, Bioincuba, Centro de Emprendimiento e Innovación de la Universidad Nacional de Trujillo, Emprende UP, Endeavor Perú, HUB UDEP, Incubadora de Empresas Aruntakana, Incubadora PQS, Incubagraria, JAKU EMPRENDE UNSA, Kaman UCSP, LIQUID Venture Studio, NESst, Sistema de Incubación de Empresas CIDE-PUCP, Startup UNI, StartUPC, USIL Ventures, UTEC Ventures y Wayra.

En la primera generación del concurso, se tuvieron 23 ganadores; en la segunda, 38; en la tercera, 43; en la cuarta, 68; en la quinta, 106; y en la sexta, 76. Adicionalmente, desde el 2016, se realiza el Reto biodiversidad, cuyo objetivo es cofinanciar emprendimientos con enfoque en la sostenibilidad ambiental y biodiversidad. Hasta la actualidad, solo se han realizado dos concursos de Reto biodiversidad, los cuales han tenido 9 y 43 ganadores en los años 2016 y 2017 respectivamente (PECAP, 2019; InnovatePeru, 2016).

Además del Programa Startup Perú, hay una asociación peruana de capital semilla y emprendedor llamada PECAP conformada por 22 miembros, entre incubadoras e inversionistas,

que proporcionan co-financiamiento a *startups*. Entre estas se encuentran las siguientes organizaciones: BBCS Capital, UTEC Ventures, Wayra, Endeavor, Emprende UP, PAD Escuela de Dirección, Angel Ventures, The Board, Salkantay, Winnipeg Capital, CAPIA Ventures, Polymath Ventures, INCA Ventures, KREALO, LIQUID Venture Studio, Bluebox, StartUPC, Rebaza Alcázar & De las Casas, Porto Legal, ESTUDIO MUÑIZ, Sumara y USIL Ventures.

Asimismo, en el 2018, se realizó una inversión de 9.1 millones de dólares en *startups* peruanas de los rubros E-commerce, Health y Wellness, Edtech, Media & Entertainment, FinTech, HR/Recruiting, FoodTech, Logistics and transportation, Technology/Communications, AgTech/MineTech y Home Services (PECAP, 2018).

Habiéndose dado un panorama amplio del contexto de las *startups* a nivel global, Latinoamérica y, Perú, en el próximo apartado se contextualiza a la biotecnología a nivel de ciencia como tal para luego, ahondar en las *startups* de agrobiotecnología.

5. Tendencias globales y locales de la Biotecnología

La biotecnología, con enfoque en lo agro, es una ciencia que tiene un alto potencial de minimizar los efectos tanto del cambio climático como el impacto que tendrían los desastres naturales sobre los cultivos agrícolas. Sin embargo, su capacidad de selectividad y respuesta para el beneficio de la sociedad tienen una alta dependencia de los valores que orienten a todos los actores involucrados en su desarrollo (Barajas, 1991). Por ello, se debe realizar no solo un análisis para ver la viabilidad de explotación, sino tomar en cuenta las políticas de prevención relacionadas a la bioseguridad, y los objetivos planteados para cada iniciativa relacionada al tema con el fin de evitar daños permanentes e irreversibles (Rifkin, 1999). Asimismo, estas consideraciones, aunque con ciertas variaciones, se tienen presentes en todos los países, puesto que hay leyes, normas y regulaciones tanto a nivel global como en cada país (ver Anexos D y G).

A nivel global, en los últimos años, se ha presentado una crisis productiva de cultivos debido principalmente al cambio climático y desastres naturales. Acerca de este último punto, según Conforti, Ahmed & Markova (2018), se ha generado cuantiosas pérdidas económicas que han ascendido a 300 millones de dólares cada año. En países en vías de desarrollo, los desastres naturales, en promedio, entre el 2005 y el 2016, es de 260, lo cual tuvo un impacto de pérdida de 27 millones de dólares para cada uno de esos años aproximadamente.

A esta crisis productiva se le añade un aumento poblacional que ha obligado a buscar alternativas no sostenibles para explotar la tierra agrícola, lo cual ha conllevado a tener menor terreno disponible para esta actividad (Villanueva, 2018). A pesar de que la agricultura en estos casos toma un papel pasivo, esta tomaría un rol activo al contribuir al calentamiento global

directamente a través del uso de equipos necesarios para cultivar la tierra (15% de CO₂) y uso o aplicación de otros recursos que emiten este gas o dañan al ambiente (Villanueva, 2018). Esto sin contar los efectos indirectos como menor cantidad de agua disponible para el consumo, deforestación de terrenos para explotar la tierra en cultivos y emisiones de gas invernadero.

Debido a esta creciente demanda de alternativas para aumentar la producción de cultivos, la biotecnología ha tenido un boom en varios países a nivel global. Sin embargo, a la par que se ha incentivado su implementación, también se ha creado recelo respecto a los productos derivados, más conocidos como OVM's o transgénicos. Por un lado, las principales preocupaciones con respecto a estos son "la alergenicidad, transferencia horizontal de genes y resistencia a antibióticos, ingesta del DNA foráneo, el promotor del virus del mosaico del coliflor y alteraciones en los niveles de nutrientes" (Acosta, 2002, pp. 6 - 7). Por el contrario, Roberts (2018) considera que los transgénicos son beneficiosos, puesto que mejoran el rendimiento y aportan más nutrientes a los alimentos, por lo cual no debería haber muchas barreras para llevarlo a cabo.

No obstante, a pesar de las oposiciones hacia algunas técnicas de la biotecnología, el valor de la industria (medido en ventas) de la biotecnología a nivel global ha crecido (ver Anexo H). La industria de la biotecnología en el 2010 tuvo un valor de 275.8 miles de millones de dólares y en el 2015 ascendió a 306.8 miles de millones de dólares, lo cual significa que ha incrementado su valor en 31 miles de millones de dólares en cinco años. De dicho total del 2015, el 49.1% corresponde al segmento de salud humana; un 18.6%, agricultura; 16.5% procesos industriales; 9.7% otros; y 6-1% a la salud animal. Asimismo, en cuanto al número de establecimientos enfocados en desarrollo de productos biotecnológicos por región, un 42.6% se concentra en Norteamérica; 32.9% en Europa, 21.1% en Asia - Pacífico, 2.1% en Sudamérica y Centroamérica, y 1.3% en África y Medio Oriente (ProMéxico, 2016). Estas cifras dan indicio de que el avance en biotecnología ha sido diferente si es que se quiere comparar al Perú con Norteamérica o algún país de Europa.

Esta brecha puede deberse a la diferencia en inversión en I+D. Por ejemplo, en el 2016, Estados Unidos ha invertido 2.74% de su PBI a dicho gasto; Alemania, un 2.04%; por el contrario, países de Sudamérica como Argentina, un 0.53%; Chile, 0.36%; y el Perú, 0.12% (Banco Mundial, 2016). Si bien este podría ser un factor externo del lento desarrollo en biotecnología, es necesario conocer también lo que ha incentivado al país en específico a considerar a dicha ciencia como una solución ante problemáticas de la agricultura.

En el caso del Perú, el boom de la globalización ha impactado en cada sector productivo, principalmente el agrícola, ya que es una de las principales fuentes de ingresos del país. Los

efectos principales de la globalización están relacionados al aumento de la demanda de productos agrícolas específicos, mayor facilidad de comercialización con nuevos tratados comerciales (que abarca importación y exportación); y el cambio climático, este último ha tenido un alto impacto en el proceso de cultivo y explotación de los bienes agrícolas que han estado relacionados a cambios en la calidad y productividad que el país presenta en comparación con los competidores a nivel global, los cuales pueden ser mayores e incluso más eficientes. Este factor y el de la demanda obligan al país a buscar opciones más eficientes tomando en consideración las leyes y convenios que rigen sobre el país. A continuación, se presenta una breve descripción sobre los proyectos, iniciativas y cambios relacionados al desarrollo de la biotecnología que han logrado que este sector aumente su presencia e impacto en el Perú.

El Perú ha ingresado a una variedad de Pactos a Nivel Internacional (ver Anexo G) e implementado leyes a nivel nacional (ver Anexo D) para poder gestionar y fomentar la biotecnología, sus consecuencias y cumplir los objetivos planteados alrededor de los ejes de sostenibilidad y preservación de la biodiversidad. Una de las leyes a nivel nacional más resaltantes es la Ley 27104, en la cual se prevé la seguridad ante posibles riesgos del uso de la biotecnología (ver Anexo D). Uno de esos riesgos se deriva de los transgénicos, los cuales, como se explicó anteriormente, podrían tener consecuencias negativas para la salud humana.

Asimismo, el CONCYTEC ha elaborado un Programa Nacional Transversal de Biotecnología 2016-2021, el cual cuenta con la participación de varias instituciones, tanto privadas como estatales, como la Red Latinoamericana y del Caribe para Biotecnología Agropecuaria y Forestal (REDBIO), la UNMSM, la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), el INIA, el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), la UPCH, la Universidad Nacional San Agustín (UNSA) y el FARVET SAC. Los programas nacionales propuestos se separan en nacionales, regionales y especiales, y tienen como objetivo proponer líneas de acción para cubrir los pedidos en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Las demandas pueden tener desafíos de menor o mayor magnitud; por ejemplo, algunas de ellas son la gestión de recursos naturales y adaptación al cambio climático (Concytec, 2016).

6. Casos de éxito de Startups en Biotecnología Agroalimentario

Habiéndose explicado la situación tanto de *startups* como de biotecnología con enfoque en lo agro. En este apartado, se describen casos de éxito de *startups* de dicho segmento de países como Estados Unidos, India, Israel, Brasil, Argentina y Perú. Las *startups* de dichos países se pueden ver en la tabla 2.

Tabla 2: Casos de éxito de startups de agrobiotecnología

GRUPOS	STARTUP	PAÍS DE ORIGEN	AÑO DE FUNDACIÓN	AÑOS EN EL MERCADO
GLOBAL	Terviva	Estados Unidos	2010	9
	Concentric	Estados Unidos	2013	6
	Apeel	Estados Unidos	2012	7
	Morflora	Israel	2008	11
	Swasti Agro	India	2011	8
AMÉRICA LATINA	Selenolife	Brasil	2017	2
	Bioheuris	Argentina	2015	4
PERÚ	Inkabiolab	Perú	2016	3
	Bioxlab	Perú	2016	3
	Innova Biotech Aljean	Perú	2017	2
	Gervitro	Perú	2017	2

6.1. Global

En primer lugar, a nivel global, los casos de éxito de *startups* de agrobiotecnología encontrados pertenecen a Estados Unidos, Israel e India. Las *startups* en mención son Terviva, Concentric, Apeel, Morflora y Swasti Agro, las cuales se explican a continuación en el orden mencionado.

6.1.1. Terviva

Startup fundada el año 2010 con presencia en Hawai, California y Florida. Se dedica a restaurar la productividad de tierras agrícolas a través de la pongamia, el cual es un cultivo arbóreo que necesita poca o nula irrigación. Dicho árbol, originario de la India y Australia, es más económico de mantener y sostenible ambientalmente, debido a que produce diez veces más la cantidad de aceite que una soja con poca cantidad de insumos. Cabe resaltar que a la pongamia original, Terviva lo ha sometido a técnicas de propagación, con el fin de maximizar su rendimiento. Finalmente, se procesa la cosecha de semillas oleaginosas de la pongamia para luego venderlas a otros como combustible, productos químicos y alimentos para animales (TerViva, 2019).

6.1.2. Concentric

Está presente en Montreal y Colorado. Su objetivo es mejorar el rendimiento de los cultivos; es decir, que se reduzca el tiempo de crecimiento y se creen suelos más fértiles y resistentes a través de combinaciones microbianas. La historia de Concentric empieza desde el 2007 con la experimentación de la técnica de fermentación para la creación de productos biológicos para los cultivos. No obstante, es recién a partir del 2013 que se empiezan a comercializar los potentes insumos de cultivos microbianos hechos a partir de la técnica mencionada. Estos productos aumentan el rendimiento y la calidad del cultivo. Por ejemplo,

Synergro, antes llamado Garden Solution, es una formulación de microbios que, como se dijo previamente, aumenta la calidad de la cosecha (Concentric, 2019).

Cabe resaltar que, en el 2015, la empresa recibió su primera patente de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos por sus procesos de fermentación de microbios y sus productos hechos a base de dicha formulación. Asimismo, por el lado del financiamiento, la empresa ha recibido 64 millones de dólares de inversionistas como Pontifex AgTech y TGP Capital (Concentric, 2019; Forbes, 2019).

6.1.3. Apeel

Nació el 2012 ante la problemática de que la mayoría de alimentos cultivados eran desechados y a la par la capacidad de alimentar a la población disminuía. Es entonces que la empresa plantea la solución de producir alimentos que se conserven por más tiempo. Para llevar a cabo dicho proyecto, Apeel recibió una subvención de la fundación de caridad Bill y Melinda Gates.

Actualmente, la empresa está presente en diferentes estados del país norteamericano y se dedica a la producción de una sustancia en polvo, compuesta de materiales derivados de lípidos y glicerolípidos presentes en los vegetales que son aptos para el consumo, que permite que las frutas y verduras como las paltas, los espárragos y los cítricos (limones, naranjas, etc.) se conserven por más tiempo. Dicha sustancia no tiene sabor ni color, y se puede aplicar a las frutas y verduras por pulverización o inmersión (Apeel, 2019).

6.1.4. Morflora

Es una *startup* israelí fundada el año 2008. Ante la problemática que tienen los agricultores por las plagas u otros siniestros como la sequía o el cambio climático, Morflora crea una solución para que las semillas crezcan en plantas resistentes ante alguno de los problemas mencionados. Es así que Dotan Peleg junto con su equipo, a partir de estudios de Haim Rabinowitch e Ilan Sela, desarrollan una tecnología, ahora patentada, llamada TraitUP, la cual consiste en que genes entren en la célula de las semillas, pero sin realizar modificaciones genéticas; es decir, no hay modificaciones en la estructura del ADN de la planta (Agroalimentando, 2019).

6.1.5. Swasti Agro

Fue fundada el 2011 por el Dr. Abhay Shendye. La iniciativa surgió a partir del problema que tenían los agricultores para prevenir desastres en sus cultivos, puesto que ellos a lo mucho tenía como alerta el cambio climático, además cuando el daño ya estaba hecho, los tratamientos para salvar los cultivos, que podrían implicar el uso de químicos tóxicos, generaban una gran

pérdida y, en algunos casos, dichos tratamientos podrían no funcionar, lo cual significaba una pérdida total. A partir de ello, Swasti trazó como objetivo lograr que la agricultura sea sostenible para lo cual brinda productos, acompañados de un diagnóstico previo, que prevengan posibles enfermedades en los cultivos. Trabajan sus productos alrededor de una biomolécula llamada quitosano y otros microbios que pueden vivir en ambientes de muy bajos nutrientes o dentro de plantas. Con la mezcla de esos componentes se forma el programa mitigador de enfermedades “BioAvert I”.

Por último, en lo que refiere a apoyo de incubadoras o mentores, Swasti ha recibido financiamiento y mentoría de The Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry (FICCI). Asimismo, ha ganado premios de la Biotechnology Industry Research Assistance Council (BIRAC) y Millennium Alliance (Swasti, 2019).

6.2. Latinoamérica

Por otro lado, en Latinoamérica, se pueden rescatar tres casos de éxito: Selenolife y Bioheuris. El primero perteneciente a Brasil y los dos últimos, a Argentina.

6.2.1. Selenolife

Startup brasileña creada el año 2017. Ofrece soluciones a problemas como la sequía, excesos de lluvias, el estrés natural y las plagas a través de compuestos de selenio, azufre y telurio. Dichos compuestos están dirigidos para el alimento de los animales domésticos y para la fertilización de los cultivos agrícolas como el arroz, el maíz, el frijol, los hongos, etc. Entre los principales beneficios de sus productos se encuentra el aumento de productividad de las áreas cultivadas, la reducción de enfermedades infecciosas, el aumento de la fertilidad de los animales y la disminución del estrés natural (Selenolife, 2019).

6.2.3. Bioheuris

Startup argentina, creada el año 2015, dedicada a ofrecer soluciones para el control de malezas en cultivos. Su tecnología no usa transgénicos, por lo que comprende técnicas como el cultivo in vitro y modificación del genoma. A su vez, en el 2016, la empresa recibió financiamiento de aproximadamente 62,500 dólares, por parte del programa de aportes no reintegrables del Ministerio de Ciencia de la Nación, para que desarrolle su laboratorio y lleve a cabo su proyecto. En ese mismo año, la empresa obtuvo el financiamiento, del mismo programa, para la propuesta de desarrollo de sojas resistentes a herbicidas. Además del apoyo financiero, Bioheuris acordó con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), que la *startup* fuera incubada por la aceleradora Bio.r, lo cual le favorecía a la empresa porque podía hacer uso del laboratorio de la aceleradora y hacerse de transferencia tecnológica. A la par

que la empresa era incubada, recibía, por parte de la Universidad de Rosario (UNR), capacitaciones (Bioheuris, 2019).

En lo que respecta al desarrollo de sojas de élite con resistencia a herbicidas, la empresa se basa en tres plataformas tecnológicas: HEURIS identifica la variabilidad de genes que pueden resistir a los herbicidas; XERTAN, posibles mutaciones, pero a través de cultivos in vitro; y ENRAS, que básicamente se encarga de seleccionar los principios a usar de las dos plataformas previas (CPIA, 2018).

6.3. Perú

En lo que respecta a *startups* de agrobiotecnología del Perú, las cuatro *startups* que se detallan a continuación tienen menor tiempo en el mercado que las ya explicadas. Sin embargo, son aquellas que han tenido reconocimiento por lo innovador de sus ideas, lo cual los ha llevado a ser ganadores de concursos como, por ejemplo, Startup Perú.

6.3.1. InkaBiolab

Startup fundada por Aling Figueroa y Yeriss Torres en el año 2016. La idea de negocio empezó a raíz de que ambos fundadores se percataron de los elevados precios de los arándanos. Es así que averiguaron que ello se debía, en parte, por la baja producción del fruto, así que a través de técnicas in vitro potenciaron su crecimiento (Emprendedorestv, 2017).

Actualmente, InkaBiolab ofrece plantas de arándanos y de papaya andina, y servicio de micropropagación de plantas a través de técnicas in vitro. Lo resaltante de las plantas que brinda es el rendimiento. Por ejemplo, tardan menos tiempo en crecer. Asimismo, cabe acotar que InkaBiolab fue uno de los emprendimientos ganadores de la Cuarta Generación de Startup Perú (InkaBiolab, 2019).

6.3.2. Gervitro

Startup ubicada en Arequipa, que se creó en el año 2017. Utiliza técnicas de micropropagación in vitro enfocado a plantas ornamentales como, por ejemplo, las orquídeas. De dicha manera, se pretende ofrecer plantas sin dañar la biodiversidad, puesto que se requiere una fracción pequeña de la planta y no retirar la totalidad de una. En cuanto a cofinanciamiento, Gervitro ha recibido aportes por haber sido uno de los ganadores de la Quinta Generación de Startup Perú (Gervitro, 2019).

6.3.3. Bioxlab

Es una *startup*, con sede en Lima, que nació a fines del año 2016. Se enfoca en servicios y productos biotecnológicos, y hasta la actualidad maneja dos proyectos, los cuales son los siguientes: Inka Yeast y Fertilev. Este última trata acerca de la producción de biofertilizantes para

el control de cadmio en cultivos de cacao principalmente. Dicho biofertilizante está hecho a base de levaduras ambientales y residuos de la agroindustria del café, por lo cual su costo de producción es bajo en cuanto a uso de insumos. Cabe recalcar además que Fertilev ha sido cofinanciado por Concytec Perú y ha ganado el concurso AgtechLatam Perú 2018 (Bioxlab, 2019).

6.3.4. Innova Biotech Aljean

Startup creada en Lima en el 2017. El producto que desarrolla es Roya Free, el cual es un bio controlador eficaz, ecoamigable y no tóxico, de la roya amarilla del cafeto. Además, su proyecto ha sido uno de los ganadores de la Quinta Generación de Startup Perú 2017, por lo cual ha sido incubada por Bioincuba.

A manera de síntesis, en el marco contextual se pretendió aproximarse, netamente con recursos bibliográficos, a la situación y condiciones de las *startups* en general, la biotecnología como industria y a once casos de *startups* de agrobiotecnología. Recolectar toda esa información ha llevado a que se pueda acotar mejor los elementos de crecimiento definidos en el modelo conceptual propuesto. De esta forma, en la presente investigación, se tiene en cuenta que las *startups* de agrobiotecnología tienen tres etapas de crecimiento más una etapa previa, que es la de gestación, y en cada una de esas etapas, exceptuando la etapa previa, hay elementos que son clave para pasar a etapas posteriores (ver Anexo H).

Por último, aunque se hayan considerado quince elementos como clave en la etapa de nacimiento y existencia, resulta necesario, de igual manera, realizar la validación de los mismos en el campo. En el caso del contexto peruano, con la información recabada, es posible observar tres de los quince elementos como las políticas públicas, programas e infraestructura, lo cual se puede denotar en el programa Startup Perú; facilitadores y mentores ágiles, los inversores e incubadoras que forman parte del PECAP; y la red de *startups* manifestada en cada una de las generaciones ganadoras de Startup Perú o la red que se forma de *startups* incubadas o aceleradas. Sin embargo, se espera que futuras investigaciones puedan validar todos los elementos propuestos.

CAPÍTULO 3: CONCLUSIONES

1. Hallazgos

En el Perú, a través de la información recabada, en primer lugar, se ha identificado que hay startups de agrobiotecnología en las cuales se han presentado los elementos definidos en el marco analítico de crecimiento, según fuentes de la propia Startup y noticias identificadas sobre este tipo de startups. Sin embargo, en términos de tiempo, este tipo de startups aún presenta pocos años de actividad en el mercado. Esto se debe, principalmente según algunos, al entorno en el cual se encuentra la startup, y el perfil que presenta el emprendedor en el rubro, ya que esto impacta en la gestión en sí del negocio.

Desde la perspectiva del entorno, una de las explicaciones es el nivel de inversión en biotecnología, es decir, el nivel de inversión dado por el propio estado en términos de investigación y desarrollado, el cual es considerado uno de los más bajos en comparación con países vecinos en Latinoamérica. A pesar de que el gobierno ha tenido un rol principal para incentivar tanto aspectos de desarrollo e innovación en este sector, como en el espíritu emprendedor y los valores requeridos para evitar sanciones a nivel internacional, aún se presenta una brecha en términos de representatividad de este tipo de startups en comparación con los identificados en el mercado y la inversión dada a ellos en los últimos años, a nivel público y privado.

Inclusive, estudios del PECAP (2019) demuestran que ha habido inversión por parte de privados, pero mayormente en startups tech con desarrollo de aplicativos. Podría decirse que los inversionistas desean apostar por emprendimientos con rápido retorno de inversión, lo cual no sucede con las startups del sector de agrobiotecnología, debido al tiempo que demora en desarrollar el proyecto. Hay pruebas de invernadero y de campo antes de poder comercializar el producto, por lo que el retorno es más lento.

Del reporte dado por Concytec, se halla que aún queda un número de emprendedores y especialistas en el sector y especialización por abarcar y que estos no solo se queden en la etapa de investigación, sino que logren pasar a la etapa de desarrollo e implementación de su producto o servicio para proceder a su respectiva comercialización. En términos de equipos, se identificó que la mayoría de startups presenta un número de socios o colaboradores especializados en biotecnología o sus derivados. En otras palabras, no necesariamente los equipos fueron interdisciplinarios o incluso algunos no necesariamente han mantenido el número de colaboradores en los años que ha estado activo de forma continua por factores desconocidos.

Del análisis del marco teórico y contextual realizado, se identificó una complementación, debido a que, según los autores anteriormente mencionados, cada contexto impacta en la conceptualización del negocio y su crecimiento en sí. Este grupo de elementos es relevante para cualquier negocio, y de acuerdo a ello, se debe tomar en consideración su análisis, ya que dentro de este se encuentra un elemento que determina la escalabilidad del negocio, la cual es la relación entre oferta y demanda del mercado. A pesar de que se determinó que las ventas no es el único indicador para evaluar el crecimiento, este logra determinar su sobrevivencia en el mercado debido al nivel de reinversión que requieren estas startups principalmente por el producto que desarrollan y el financiamiento que este requiere.

Por otro lado, el modelo de crecimiento seleccionado para analizar los elementos clave de las startups de agrobiotech tiene como base tres puntos principales:

i) considera al crecimiento como un proceso no lineal, es decir, conformado por etapas temporales y no constantes, en algunos casos requiere de cambios revolucionarios o disruptivos

ii) se presentan variaciones tanto de forma como necesidad de los elementos clave a lo largo de las etapas de crecimiento, y, en muchos casos, no todos necesariamente van a estar presentes en el contexto peruano en términos de fuentes secundarias

iii) debido al tipo de modelo de negocio analizado, se considera como modelo de crecimiento base al formulado por Hernández y González (2016), pero se le agrega características principales rescatables de otros autores como Churchill y Lewis (1983), Greiner (1998), y la OCDE (2016), y alineado al contexto del negocio a nivel conceptual.

De este análisis complementario, se concluye que el modelo de crecimiento al igual que los elementos claves para este tipo de sector y startup presentan particularidades debido al alto nivel de especialización que se requiere de los emprendedores y de las herramientas a utilizar, y que algunos puntos, debido a su nivel de impacto y requerimiento base, no son similares, como, por ejemplo, los de distribución del producto, el cual requiere, según el tipo, una buena gestión tanto en el transporte como en el almacenaje.

Otro hallazgo relevante va en relación al elemento de las universidades, quienes cumplen un rol no solo de formación especializada en

Asimismo, otro hallazgo es que los casos peruanos de startups de agrobiotecnología estudiados utilizan técnicas parecidas, pero para distintos usos. InkaBiolab y Gervitro utilizan la técnica in vitro, pero uno se enfoca en hacer micropropagar plantas para uso de la agricultura, mientras que la otra startup lo usa para ornamento. De igual manera ocurre con las otras dos

startups, una se enfoca en desarrollar una solución para un determinado cultivo y la otra, para otro cultivo. Futuras Investigaciones

El modelo de crecimiento estructurado mediante fuentes secundarias requiere de contraste para delimitar y validar a la par los 15 elementos clave del crecimiento identificados para la etapa inicial. Este análisis de validación debería tener un enfoque de investigación cuantitativo y/o cualitativo, y debería evaluar la etapa de nacimiento y existencia, ya que es la etapa más relevante y determina, en muchos casos, si la *startup* tiene viabilidad en el mercado. Este mapeo sustentará si son relevantes en la etapa previamente mencionada o en las etapas posteriores, si es que se analiza una de ellas. Asimismo, el tipo de investigación a realizar puede ser estudio de casos y descriptivo, o estudio de casos y correlacional, de acuerdo al enfoque elegido, y el alcance a determinar por los investigadores.

Sin embargo, el marco de análisis no necesariamente se enmarca en la validación empírica de estos elementos, sino que se pueden abarcar otros temas. Uno de ellos es el análisis de la gestión de la innovación en este sector, del cual se puede identificar un modelo o marco para innovar en sus productos. Otro tema importante es la gestión de políticas públicas en diferentes puntos para fomentar su crecimiento e iniciativa, los cuales pueden ser la educación superior, empresas y entidades públicas de financiamiento, e incluso puede ser acotada a una región o a nivel nacional. Otra perspectiva de análisis sería enfocarse en solo un grupo de elementos y analizar qué mayor porcentaje le da tener éxito en el mercado en comparación de las que no las tienen presentes.

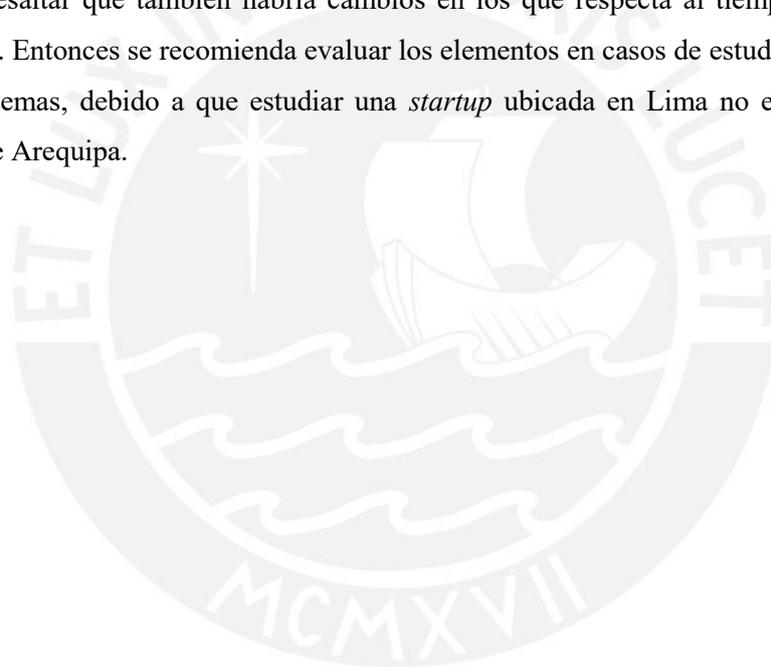
2. Futuras investigaciones

El modelo de crecimiento estructurado mediante fuentes secundarias requiere de contraste para delimitar y validar a la par los 15 elementos clave del crecimiento identificados para la etapa inicial. Este análisis de validación debería tener un enfoque de investigación cuantitativo y/o cualitativo, y debería evaluar la etapa de nacimiento y existencia, ya que es la etapa más relevante y determina, en muchos casos, si la startup tiene viabilidad en el mercado. Este mapeo sustentará si son relevantes en la etapa previamente mencionada o en las etapas posteriores, si es que se analiza una de ellas. Asimismo, el tipo de investigación a realizar puede ser estudio de casos y descriptivo, o estudio de casos y correlacional, de acuerdo al enfoque elegido, y el alcance a determinar por los investigadores.

Sin embargo, el marco de análisis no necesariamente se enmarca en la validación empírica de estos elementos, sino que se pueden abarcar otros temas. Uno de ellos es el análisis de la gestión de la innovación en este sector, del cual se puede identificar un modelo o marco para innovar en sus productos. Otro tema importante es la gestión de políticas públicas en diferentes

puntos para fomentar su crecimiento e iniciativa, los cuales pueden ser la educación superior, empresas y entidades públicas de financiamiento, e incluso puede ser acotada a una región o a nivel nacional. Cabe precisar que esto puede ser un punto no favorecedor para el desarrollo de la biotecnología, puesto que se ha hallado limitaciones en lo que respecta a la comercialización y generación de productos genéticamente modificados. Otra perspectiva de análisis sería enfocarse en solo un grupo de elementos y analizar qué mayor porcentaje le da tener éxito en el mercado en comparación de las que no las tienen presentes.

A su vez, se debería tener en cuenta que, para validar empíricamente los elementos en varios casos de estudio, las *startups*, si bien pueden usar la misma técnica; es decir, transgénesis, fermentación, in vitro, etc., el uso que se puede dar es diferente, por lo cual, de cierta forma, implicaría más o menos inversión dependiendo del producto a desarrollar y el público al cual se dirige. Cabe resaltar que también habría cambios en los que respecta al tiempo, tecnología y conocimientos. Entonces se recomienda evaluar los elementos en casos de estudio similares y en iguales ecosistemas, debido a que estudiar una *startup* ubicada en Lima no es lo mismo que estudiar una de Arequipa.



REFERENCIAS

- Acosta, O. (2002). Riesgos y preocupaciones sobre los alimentos transgénicos y la salud humana. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 4(2), 5-16. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4808830.pdf>
- Agroalimentando (2019). *Startup israelí para revolucionar la agricultura para siempre*. Recuperado de https://agroalimentando.com/nota.php?id_notas=913
- Aguilera, A. (2010). Direccionamiento estratégico y crecimiento empresarial: algunas reflexiones entorno a su relación. *Pensamiento & Gestión*, 28, pp. 85-106. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/646/64615176005.pdf>
- Aguinaga, R. (1988). Biotecnología: Vision General. *Revista de Química*, 2(1), 41-45. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/4862>
- Apeel (2019). *Apeel Sciences*. Recuperado de <https://apeelsciences.com/trade/>
- Arozena, I. (2006). Los colores de la biotecnología. *Biotech Magazine*, 52-54. Recuperado de <http://www.icp.csic.es/abgroup/web3/documentos/Presentaciones%20Acrobat/colores-biotecnologia.pdf>
- Banco Mundial. (2016). *Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)*. Recuperado de https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2017&name_de_sc=false&start=2016
- Barajas, Rosa E. (1991) Biotecnología y revolución verde: Especificidades y divergencias. *Sociológica, revista del departamento de sociología*, 6(16). Recuperado de <http://www.sociologicamexico.azc.uam.mx/index.php/Sociologica/article/view/862/835>
- Bioheuris (2019). *Bioheuris*. Recuperado de <https://www.bioheuris.com/>
- BioIncuba (2019) *Emprendimientos: startups*. Recuperado de <https://www.bioincuba.com/nuestros-emprendedores/>
- Bioxlab (2019). *Bioxlab*. Recuperado de <http://bioxlabperu.com/>
- Blankenship, R. (2018). “Top Best Biotechnology Startups”. Recuperado de <https://www.angelkings.com/biotech-startups>
- Blázquez, F., Dorta, J. & Verona, M. (2006). Concepto, perspectivas y medida del crecimiento empresarial. En *Cuad. Adm Bogotá, Colombia*, 19 (31), 163-195. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v19n31/v19n31a07.pdf?iframe=true&width=80%&height=80%>
- Canals, J. (2002). Crecimiento empresarial: personas y tecnología en la nueva economía, *Revista Empresa y Humanismo*, 2(2), 337-370.
- Capelleras, Joan & Kantis, H. (2009) *Nuevas empresas en América Latina: factores que favorecen su rápido crecimiento*. Recuperado de

<http://www.arabic.microfinancegateway.org/sites/default/files/mfg-es-documento-nuevas-empresas-en-america-latina-5-2009.pdf#page=21>

- Chaparro, A., Cardona, C., Orrego, C., Yepes, F., Serna, L. & Ospina, S. (2013). Prospectiva UN Agendas de Conocimiento Biotecnología. Recuperado de https://investigacion.unal.edu.co/fileadmin/recursos/siun/img/agendas_conocimiento/03-biotecnologia.pdf
- Churchill, N. C. & Lewis, V. L. (1983). The five stages of Small Business Growth. *Harvard Business Review*, May-June. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1504517
- Comex Perú. (2018) Necesitamos fortalecer las inversiones en I+D+I. Recuperado de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/necesitamos-fortalecer-las-inversiones-en-idi>
- Concentric (2019). Historia de Concentric. Recuperado de <https://www.concentricag.com/historia-de-inocucor/?lang=es>
- Conforti, P., Ahmed, S., & Markova, G. (2018). Impact of disasters and crises on agriculture and food security, 2017. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i8656en/I8656EN.pdf>
- Consejo de los Profesionales del Agro, Alimentos y Agroindustria. (CPIA) (2018). Bioheuris Nueva generación de cultivos resistentes a herbicidas por edición génica. *Agropost OnLine*, (155). Recuperado de <http://www.cpia.org.ar/agropost/201804/nota4.html>
- Consejo Nacional del Ambiente CONAM. (1997). El desarrollo biotecnológico en el Perú. Lima: CONAM.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica CONCYTEC (2016). Programa Nacional Transversal de Biotecnología 2016-2021. Recuperado de https://portal.concytec.gob.pe/images/noticias/PRONBIOTEC_FINAL.pdf
- Costa, C., Fontes, M. & Heitor, M. V. (2004) A methodological approach to the marketing process in the biotechnology-based companies. *Industrial Marketing Management*, 33(5), 403-418. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019850103001184>
- DaSilva, E. (2004). The Colours of Biotechnology: Science, Development and Humankind. *Electronic Journal of Biotechnology*, 7(3), 1-2. Recuperado de <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology/article/view/1114/1496>
- Dasí-Rodríguez, S. y Martínez-Pérez, J. (2011). Teorías del Crecimiento de la Empresa. *Revista de Economía ICE*, 858, 133-142
- De la Piedra, R. (29 de julio de 2018). Hacia una regulación de crowdfunding para startups. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/opinion/regulacion-crowdfunding-startups-239537>
- Dorockis, S. & Bogus, M. (2014) Regional variety of biotechnology development in Asia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 120, 197-212. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814016279>

- Emprendedores tv (2017). *Inkabiolab: plantas de arándanos con alto rendimiento*. Recuperado de <https://emprendedores tv.pe/inkabiolab-plantas-de-arandanos-con-alto-rendimiento/>
- FAO (2019) The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture, J. Bélanger & D. Pilling (eds.) FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome, 1-572. Recuperado de <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>
- Fao, F., Oms, P., & Unicef. (2017). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf>
- Ferro, P., Ruiz, M. M., Sociedad Peruana de Derecho Ambiental., & International Plant Genetic Resources Institute. (2005). *Apuntes sobre agrobiodiversidad: Conservación, biotecnología y conocimientos tradicionales*. San Isidro, Perú: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.
- Forbes (2019). *The 25 Most Innovative AgTech Startups In 2018*. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/maggiemcgrath/2018/06/27/the-25-most-innovative-agtech-startups-in-2018/#444ca38a2302>
- Gertler, M.S & Levitte, Y.M. (2006). Local Nodes in global networks: the geography of knowledge flows in biotechnology innovation. *Industry and Innovation*, 12(4), 487-507. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13662710500361981>
- Gestión. (2018). Start ups en Perú : Gerentes generales tienen 35 años en promedio. Recuperado de <https://gestion.pe/tendencias/start-ups-peru-gerentes-generales-35-anos-promedio-252065>
- Gervitro (2019). *Biología Vegetal*. Recuperado de <http://gervitro.com/>
- Global Entrepreneurship Monitor - GEM (2018). Global Entrepreneurship Monitor Perú 2017-2018. Lima, Universidad Esan. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/publicaciones/2018/11/12/GEM%202017-2018%20FINAL.pdf>
- Gonzalez, R. (2011). *Biología, Historia y Desarrollo: Situación Actual en Nicaragua*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/274138026_Biologia_Historia_y_Desarrollo_Situacion_Actual_en_Nicaragua
- Greiner, L. E. (1998). Evolution and revolution as organizations grow. *Harvard Business Review*, 76(3), 55-68.
- Gust (2016). Global Accelerator Report 2016. Recuperado de http://gust.com/accelerator_reports/2016/global/
- Hernández, C., & González, D. (2016). Study of the Start-Up Ecosystem in Lima, Peru: Collective Case Study. *Latin American Business Review*, 17(2), 115-137. <https://doi.org/10.1080/10978526.2016.1171678>
- Hernández, C., & González, D. (2017b). Study of the start-up ecosystem in Lima, Peru: Analysis of interorganizational networks. *Journal of Technology Management and*

Innovation, 12(1), 71–83. Recuperado de <https://doi.org/10.4067/S0718-27242017000100008>

Hidalgo, G., Kamiya, M., & Reyes, M. (2014). *Emprendimientos dinámicos en América Latina. Avances en Prácticas y Políticas*. (Vicepresidencia de Estrategias de Desarrollo y Políticas Públicas de CAF, Ed.). Cooperación Andina de Fomento. Recuperado de http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/371/emprendimientos_dinamicos_a_merica_latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

InkaBiolab (2019). *Inkabiolab*. Recuperado de <https://www.inkabiolab.com/about>

InnovatePeru (2016). Reto Biodiversidad: nuevo concurso para empresas innovadoras. Recuperado de <https://www.innovateperu.gob.pe/noticias/noticias/item/1174-reto-biodiversidad-nuevo-concurso-para-empresas-innovadoras>

Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA (s/f). Área de desarrollo biotecnológico. Recuperado de <http://www.inia.gob.pe/area-de-desarrollo-biotecnologico/>

Isenberg, D. (2013). *Worthless, Impossible and Stupid: How contrarian Entrepreneurs create and capture extraordinary value*. Harvard Business Review Press. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=PJXBAGAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Worthless,+Impossible+and+Stupid:+How+contrar%C3%ADan+entrepreneurs+capture+extraordinary+value&ots=vJAvYoraDY&sig=3d1BwZdeBKED7g36bFwe1nl3PSI#v=onepage&q=Worthless%2C%20Impossible%20and%20Stupid%3A%20How%20contrar%C3%ADan%20entrepreneurs%20capture%20extraordinary%20value&f=false>

Kantis, H. & Ibarra, S. (2018). Condiciones sistémicas para el emprendimiento dinámico. Recuperado de https://issuu.com/prodemungs/docs/informe_prodem_2018

Marozau, R., Guerrero, M. & Urbano, D. (2016). Impacts of Universities in different stages of Economic Development. *Journal of Knowledge Economy*, pp. 1-21. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13132-016-0359-7#citeas>

Melguizo, Á. & Primi, A. (2017). “Emprender para crecer más y mejor”. OCDE, pp. 104-119. Recuperado de <https://www.segib.org/wp-content/uploads/012-AM-AP.pdf>

Menrad, K. (2000). Anniversary Review Economic Implications of Agro-food biotechnology. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 539-546. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/%28SICI%291097-0010%28200004%2980%3A5%3C539%3A%3AAID-JSFA564%3E3.0.CO%3B2-1>

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) (2019). *MINAGRI*. Recuperado de <http://minagri.gob.pe/portal/212-especiales/cambios-climaticos>

Ministerio del Ambiente (MINAM) (2018). Perú celebra Día Mundial del Medio Ambiente con campañas para promover el cuidado de océanos. Página Web del Ministerio del Ambiente, 5 de junio de 2018. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/3972-minam-peru-celebra-dia-mundial-del-medio-ambiente-con-campanas-para-promover-el-cuidado-de-los-oceanos>

Moodysson, J., Ryan, C. D., Asheim, B. & Phillips, P. (2006). Comparing a Pharmaceutical and an Agro-food Bioregion: on the importance of knowledge bases for socio-spatial

patterns of innovation. *Industry and Innovation*, 13(4), 393-414. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13662710601032937>

- Moroni, I., Arruda, A. & Araujo, K. (2015). The design and technological innovation: how to understand the growth of startups companies in competitive business environment. *Procedia Manufacturing*, 3, 2199-2204. Recuperado de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2351978915003625?token=1E0466A88E3D361DE249A6292CE6CA79FBC4F85690587D022959AF34CDD529FA28342F6C545D812CAB9A9DE9DB3BA49C>
- Newell, P. (2007). Biotech firms, biotech politics: Negotiating GMOs in India. *The Journal of Environment & Development*, 16(2), 183-206. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1070496507300920>
- OCDE. (2005). A Framework for Biotechnology Statistics.
- OCDE. (2016). Startup América Latina 2016: Construyendo un futuro innovador. Recuperado de https://www.oecd.org/dev/americas/Startups2016_Si-ntesis-y-recomendaciones.pdf
- Ortiz, R. (2012). La adopción de la biotecnología moderna y su compatibilidad con una agricultura sustentable. *IDESIA*, 30(3), 3-10. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v30n3/art01.pdf>
- Palacios, D., I. Gil, and F. Garrigos (2009). “*The Impact of Knowledge Management on Innovation and Entrepreneurship in the Biotechnology and Telecommunications Industries.*” *Small Business Economics* 32 (3), 291–301. Recuperado de <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11187-008-9146-6.pdf>
- Pastor, S. (2005). Biotecnología para conservar y utilizar sosteniblemente la agrobiodiversidad en el Perú. *En Apuntes sobre agrobiodiversidad: Conservación, biotecnología y conocimientos tradicionales*. San Isidro, Perú: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, 97-122.
- PECAP (2018) Mapeo del Ecosistema Peruano: Cuarto Trimestre 2018 [PPT]. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1OgUwOnpqHZNWgP2x9Soy-3dYBzbMcobx/view>
- PECAP (2019). Reporte de Capital Emprendedor: Primer Trimestre 2019 [PPT]. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1cRhiXg8HNdsnQqDxVcLHQgEIDbZz7INQ/view>
- Portafolio. (8 de setiembre de 2018). ‘No hay nada natural en lo que comemos’: Richard Roberts, premio Nobel de Medicina, insiste en que considerar a los transgénicos como riesgosos no tiene ningún soporte científico. *Grupo de Diarios América*. Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/2101246398?accountid=28391>
- ProMéxico. (2016). Biotecnología Diagnóstico Sectorial. Recuperado de <http://www.promexico.gob.mx/documentos/diagnosticos-sectoriales/biotecnologia.pdf>
- Rifkin, J. (1999). El siglo de la biotecnología: el comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Rocha, P. (2011). Agro-bio-tecnologías: herramientas bio-lógicas al servicio de la agricultura. *COMUNICA*, 22-31. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/236648411_Agro-bio-tecnologias_Herramientas_bio-logicas_al_servicio_de_la_agricultura

- Romero, G. (2008). Biotecnología: generalidades, riesgos y beneficios. Recuperado de <https://www2.uned.es/experto-biotecnologia-alimentos/TrabajosSelecc/GloriaRomero.pdf>
- Ryan, Camille D. & Phillips, Pter W.B. (2004) Knowledge management in advanced technology industries: an examination of international agricultural biotechnology clusters. *Environment and planning C: Government and Policy*, 22, 217-232. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1068/c0343>
- Scott, Mel & Bruce, Richard. (2016). Five stages of growth in small business. *Long Range Planning*, 20(3), 45-52. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630187900719?via%3Dihub>
- Seclen-Luna, J.P. (2016). Gestión de la Innovación Empresarial: Un enfoque Multinivel. *360 Revista de Ciencias de la Gestión*, 1(1), 16 – 36
- Selenolife (2019). *SelenoLife*. Recuperado de <http://selenolife.com.br/>
- Silva, M. (2017). El acelerado crecimiento de las fintech y los desafíos para su regulación. *Moneda, Revista del BCRP*, (171), 42-46. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-171/moneda-171-08.pdf>
- Startup Perú (2019). Comunidad: startups. Recuperado de <http://www.startup.pe/comunidad/startups/>
- Staniewski, M. W. (2016). The contribution of business experience and knowledge to successful entrepreneurship. *Journal of Business Research*, 69(11), 5147-5152. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296316302582>
- Swasti (2019). *Swasti*. Recuperado de https://swastiagro.com/products/#link_tab-1543216031222-1
- Tajonar, A. (2014). How to start a biotech company. *Molecular Biology of the cell*, 25, 3280-3283. Recuperado de <https://www.molbiolcell.org/doi/pdf/10.1091/mbc.e14-06-1162>
- TerViva (2019). *What We Do*. Recuperado de <https://www.terviva.com/#about-section>
- Trigo, E. (2009) La agrobiotecnología en las Américas: una mirada a la situación actual y a las tendencias futuras. Recuperado de <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6785/1/BVE18039963e.pdf>
- Tripathi, Nirnaya et al. (2018) Insights into startup ecosystems through exploration of multi-vocal literature. *Information and Software technology*, 105, 56-77. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095058491830168X>
- Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC. (s/f). “El boom de las startups biotecnológicas”. Recuperado de <https://www.utec.edu.pe/blog-de-carreras/bioingenieria/el-boom-de-las-startups-biotecnologicas>

Vier, H. (2016). Growth of small businesses: a literature review and perspectives of studies. *Gestão & Produção*, 23(2), 419-432. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2016000200419&script=sci_arttext&tIng=en#aff0100

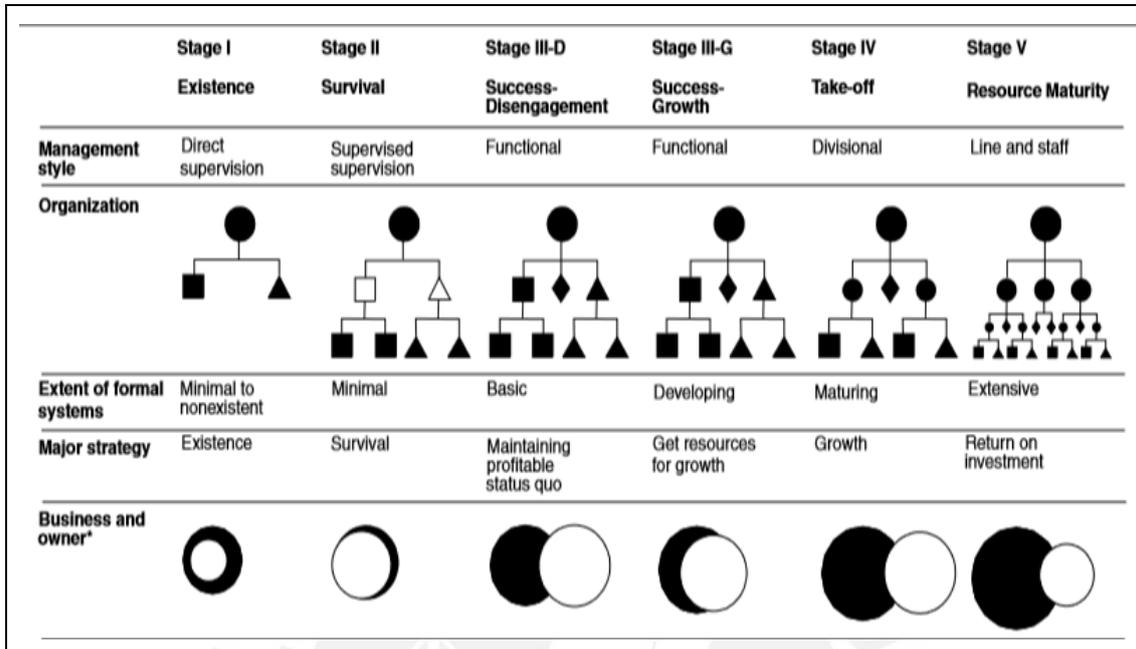
Villanueva, D. (2018). Modern Biotechnology for Agricultural Development in Colombia. Recuperado de <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/view/5176>

Woolfson, J. (2011). Biotecnología, Organismos Genéticamente Modificados y Bioseguridad. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Cesar_Paz-y-Mino/publication/287201502_Transgenicos_Una_cuestion_cientifica/links/5672d07e08aedbbb3f9f6c0e.pdf#page=75



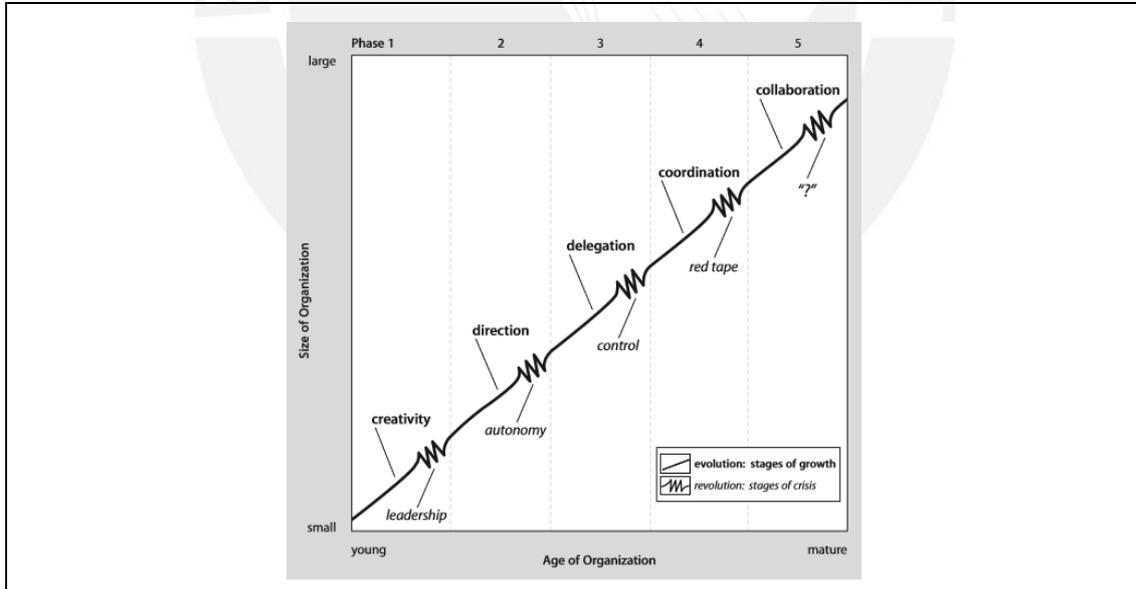
ANEXO A: Modelos de Crecimiento Empresarial

Figura A1: Modelo de crecimiento de Churchill & Lewis (1983)



Fuente: Churchill & Lewis (1983)

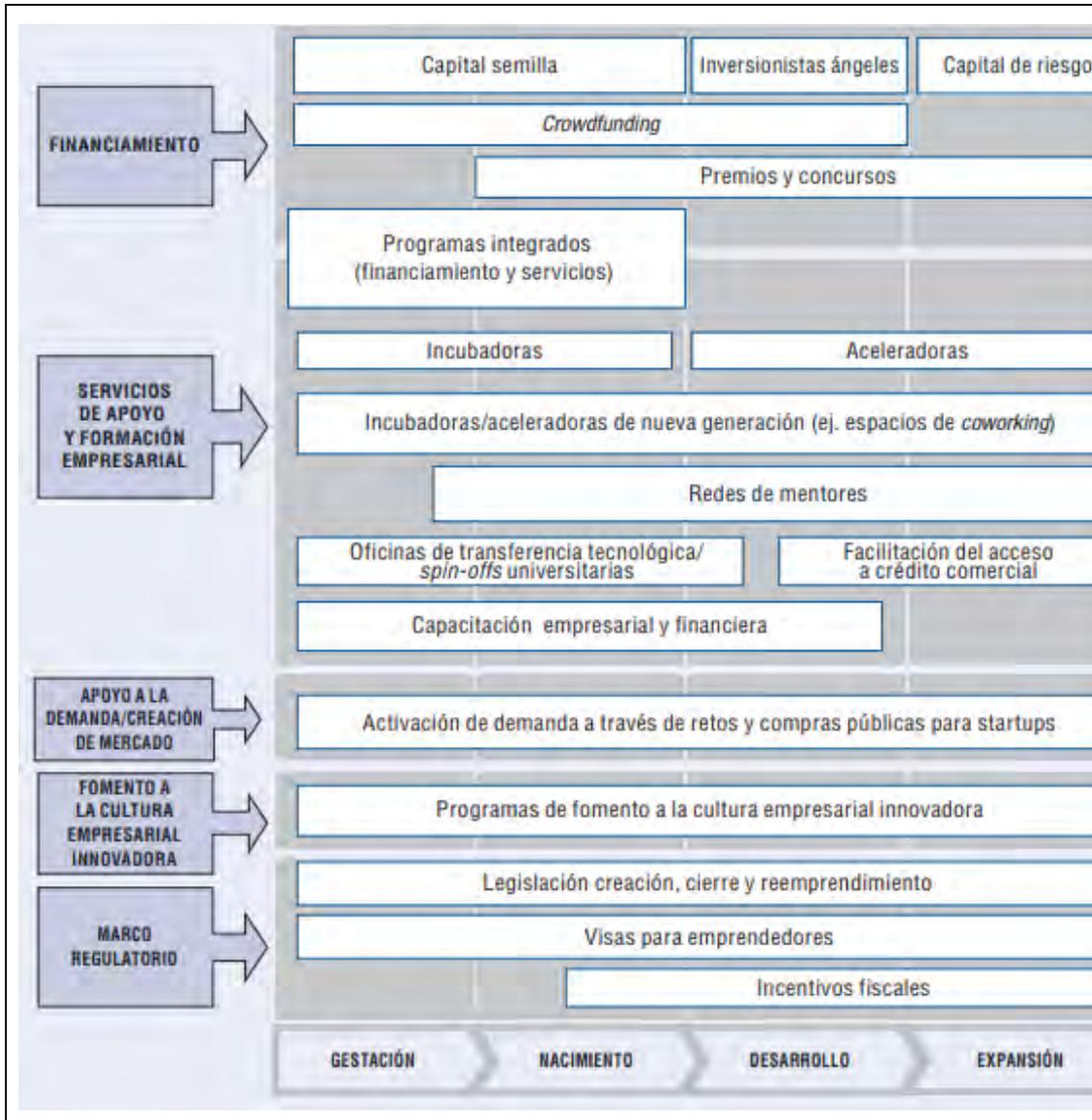
Figura A2: Modelo de crecimiento de Larry E. Greiner



Fuente: Greiner (1998, p.5)

ANEXO B: Modelo de crecimiento de startups

Figura B1: Modelo de crecimiento de la OCDE (2016)



Fuente: OCDE (2006, p.5)

ANEXO C: Determinantes del crecimiento de pequeñas empresas

Tabla C1: Determinantes del crecimiento de pequeñas empresas según Vier (2016)

EMPRENDEDOR AGENTE (8)	Nivel de educación	Vier, H. (2016)
	Experiencia	
	Inserción en redes sociales	
	Edad	
	Temor a fallar	
	Ambiciones personales y foco internacional de control	
	Aspiración de crecimiento y aspiraciones previas de crecimiento	
	Equilibrio entre el trabajo y familia	
NEGOCIO (12)	Tamaño	
	Edad	
	Elección de sitio	
	Aprendizaje y experiencia	
	Misión y compromiso	
	Innovación y desarrollo	
	Estrategia de recursos humanos	
	Estrategias de marketing	
	Red de contactos y joint ventures con proveedores	
	Exportación e internacionalización	
	Formato de negocio	
	Fusión, adquisiciones, joint ventures y estrategias de alianzas	
ENTORNO (9)	Situación del mercado y relación entre oferta y demanda	
	Dinamismo del sector	
	Inversores y venture capital	
	Universidades y mecanismos de transferencia de tecnología	
	Disponibilidad y facilidades de acceso a los recursos	
	Disponibilidad de recursos humanos e importancia primaria	
	Importancia de lazos familiares	
	Networks, alianzas y red de firmas	
Políticas públicas y soporte de políticas locales o internacionales		

Adaptado de: Vier (2016)

ANEXO D: Leyes y pactos en temas de biotecnología agrícola aplicadas al Perú

Figura D1: Leyes y pactos en temas de biotecnología agrícola aplicadas al Perú

Tipo de Norma	Número	Estado	Fecha de Aprobación	Elaborado por:	Ámbito de Aplicación	Representación Territorial	Descripción Temática
Ley	26839	Vigente	8/07/1997	Congreso de la República	Nacional	Perú	Valor económico de los recursos genéticos Diversidad Genética Cultivada Acceso a Recursos Genéticos Valor Económico de la Protección o Conservación de la Biodiversidad
Ley	30309	Vigente	13/03/2015	Congreso de la República	Nacional	División Política Administrativa	Investigación Científica y tecnológica Redes de Investigación Fondos para la Investigación
Ley	30754	Vigente	18/04/2018	Congreso de la República	Nacional	Perú	Adaptación al cambio climático
Ley	28611	Vigente	13/10/2005	Congreso de la República	Nacional	Perú	Normas Ambientales Nacionales Normas Ambientales Subnacionales
Ley	29811	Vigente	9/12/2011	Congreso de la República	Nacional	Perú	Biotecnología Productos transgénicos
Ley	27104	Vigente	19/04/1997	Congreso de la República	Nacional	Perú	Biotecnología OVM Bioseguridad
Ley	28216	Vigente	1/04/2004	Congreso de la República	Nacional	Perú	Protección al Acceso a la Diversidad Biológica Peruana y los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas
Ley	27811	Vigente	1/08/2002	Congreso de la República	Nacional	Perú	Protección de los conocimientos colectivos de pueblos indígenas acerca de recursos biológicos
Ley	30355	Vigente	4/11/2015	Congreso de la República	Nacional	Perú	Promoción y desarrollo de la agricultura familiar
Resolución Ministerial	003-2011-AG	Vigente	14/04/2011	MNAGRI	Nacional	Perú	Plagüicidas Agroquímicos Comisión Ambiental Regional CAR Sistemas regionales y locales de gestión ambiental Estándares de Calidad Ambiental

ANEXO E: Modelo de crecimiento propuesto

Figura E1: Modelo de crecimiento propuesto

	ETAPA 0: Gestión	ETAPA 1: Nacimiento y Existencia	ETAPA 2: Eficiencia	ETAPA 3: Éxito y Desarrollo
Etapas de la Industria	Creación, planificación y formulación del negocio	Emerge o nace, y toma decisiones para sobrevivir	Crece y aparecen nuevos competidores, requerimiento de re-inversión	Crecimiento acelerado, mayor número de inversionistas / financiamiento externo, retorno de la inversión y análisis de impacto. Se requiere innovación de sus productos
Objetivos	Recaudar capital para implementar el negocio y desarrollar el producto	Obtener clientes, producir el producto	Asegurarse los recursos, gestionar el crecimiento	Aumentar el financiamiento, invertir en desarrollo e investigación de nuevos productos y demostrar impacto
Rol del Gestor	Apoyo/soporte al equipo emprendedor	Planificación y control de las operaciones	Organización, coordinación y delegación de responsabilidades.	Descentralizado, negociación y obtención de financiamiento y expansión (estratégico)
Estilo de gestión	Mentor	Administrativo	Ágil	Líder
Estructura Organizacional	No estructurada	Horizontal, simple	Funcional	Descentralizada y matricial (por proyectos y funcional)
Investigación de mercado y producto	Desarrollo del producto	Presentación del producto	Eficiencia del producto	Desarrollo de nuevo producto, investigación de mercado
Sistemas y controles	Documentos escritos y online	Control en sistemas de ofimática	Control de equipo, base de datos, sistemas de control funcional, reportes	Sistemas de control formal, gestión por objetivos
Principal recurso financiero	Incubadoras, concursos y programas, aceleradoras, propios emprendedores	Inversionistas ángeles, bancos, familiares	Re-inversión, deuda, programas de gobierno	Capital de riesgo, ventures capital, otras empresas, alianzas, convenios
Generación de Ganancias/ Utilidades	Nulo, negativo	Negativo	Positivo, pero re-invertido	Ganancias para los accionistas
Infraestructura	Capital de trabajo: efectivo, emprendedores y espacios de trabajo	Espacios de trabajo más equipados	Nuevas unidades de control operativa	Mantenimiento del equipo y lugar de trabajo, equipamiento adicional requerido
Producto en el mercado	En proceso	Una línea de producto con canales limitados	Una línea con un canal de mercado extendido	Aumento de la línea de productos o mejora, múltiples canales

ANEXO F: Elementos clave por etapas de crecimiento

Figura F1: Elementos clave por etapas de crecimiento

GRUPOS	SUB-GRUPOS	ELEMENTOS	ETAPAS DE CRECIMIENTO			AUTORES
			Nacimiento y Existencia	Eficiencia	Éxito y desarrollo	
ENTORNO	Comunidad emprendedora	Clusters	Sí	Sí	Sí	Hernández & González (2017) Hidalgo et al (2014) Jerker Moodysson, Camille D. Ryan, Bjorn Asheim & Peter Phillips (2006) Gertler, M. & Levitte, Y (2006)
		Red de startups	Sí	Sí	Sí	
	Facilitadores y mentores agile	Aceleradores	No	No	No	Hernández & González (2017) Newell, Peter (2007)
		Inversionistas Ángeles	Sí	Sí	No	Hernández & González (2017)
		Inversionistas de Capital de Riesgo	No	No	Sí	Hidalgo et al. (2014) OCDE (2016)
		Venture Capital	Sí	Sí	Sí	Hernández & González (2017) Newell, Peter (2007) Gertler, M. & Levitte, Y (2006)
		Incubadora de negocios	No	No	No	Hernández & González, 2017
	Capital Semilla	No	No	No	Hidalgo et al (2014)	
	Educación y cultura emprendedora	Universidades	Sí	Sí	No	Marozau, Radzvon & Guerrero, Maribel (2015) Dorocki, Slawomir & Bogus, Marta (2014) Gertler, M. & Levitte, Y (2006) Ryan, Camille D & Phillips, Peter (2004)
		Programas de sensibilización emprendedora	No	No	No	Hidalgo et al (2014)
		Programas de educación financiera y emprendimiento	Sí	No	No	Costa, Carlos; Fontes, Margarida; Heitor, Manuel V. (2004)
	Políticas Públicas e Infraestructura	Incentivos fiscales y tributación fiscal	No	Sí	Sí	Vier (2016)
		Políticas y Normas Públicas a nivel nacional e internacional	Sí	Sí	Sí	Menrad, Klaus (2000) Newell, Peter (2007) Ryan, Camille D & Phillips, Peter (2004)
		Disponibilidad y facilidad de accesos a recursos físicos	Sí	No	No	Jerker Moodysson, Camille D. Ryan, Bjorn Asheim & Peter Phillips (2006) Menrad, Klaus (2000) Dorocki, Slawomir & Bogus, Marta (2014)
Mercado y Cliente	Situación del mercado y Dinamismo del sector	No	Sí	Sí	Hidalgo et al (2014)	
	Relación entre oferta-demanda	Sí	Sí	Sí	Hidalgo et al (2014) Menrad, Klaus (2000)	
NEGOCIO	Capital Humano	Aprendizaje y Experiencia	No	Sí	Sí	Staniowski, Marcin W (2016)
		Estrategias de Retención de Talento	No	Sí	Sí	Hidalgo et al (2014)
		Conocimiento único	Sí	Sí	Sí	Staniowski, Marcin W. (2016) Ryan, Camille D & Phillips, Peter (2004) Tajonar, Adriana (2014)
	Planificación del negocio	Naturaleza o formato del negocio	No	Sí	Sí	Jerker Moodysson, Camille D. Ryan, Bjorn Asheim & Peter Phillips (2006) Costa, Carlos; Fontes, Margarida; Heitor, Manuel V. (2004)
		Elección del sitio	No	Sí	Sí	Vier (2016)
		Infraestructura e Inversión	Sí	Sí	Sí	Hidalgo et al (2014) Jerker Moodysson, Camille D. Ryan, Bjorn Asheim & Peter Phillips (2006)
	Innovación y Desarrollo	Gestión de la investigación, innovación y desarrollo	Sí	Sí	Sí	Seclen, J.P. (2016) Jerker Moodysson, Camille D. Ryan, Bjorn Asheim & Peter Phillips (2006) Gertler, M. & Levitte, Y (2006)
	EMPRENDEDOR	Trayectoria Educativa	Nivel Educativo y de Especialización	Sí	Sí	Sí
Nivel de experiencia			Experiencia y Trayectoria	Sí	Sí	Sí
Formación en negocios y otros		Formación Empresarial	Sí	Sí	Sí	Staniowski, Marcin W. (2016)
		Liderazgo	No	Sí	Sí	OCDE (2016) Vier (2016)

ANEXO G: Normas internacionales de biotecnología y bioseguridad

Tabla G1: Normas Internacionales de biotecnología y bioseguridad

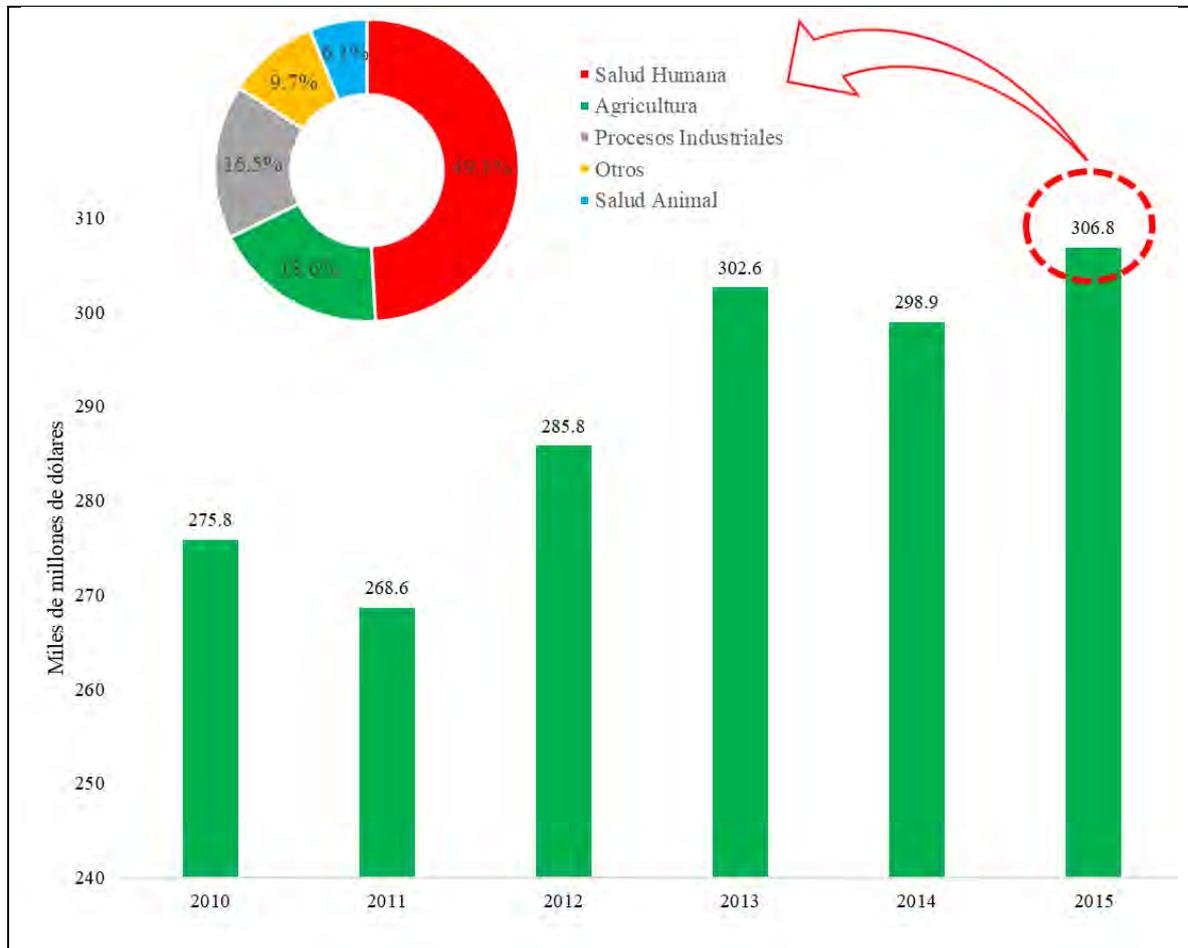
Tipo de Norma	Elaborado por:	Ámbito de Aplicación	Representación Territorial	Descripción Temática
Organización Mundial del Comercio	OMC	Internacional	Internacional	Obstáculos técnicos al Comercio (OTC) Acuerdo sobre medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF) Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) Acuerdo sobre Aspectos de la propiedad intelectual relacionadas al Comercio (ADPIC)
Convenio de Diversidad Biológica (CDB)	CDB	Internacional (Países participantes)	Internacional (Países participantes)	Programa de Agrobiodiversidad Biotecnología tradicional y Moderna
Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología	En conjunto con los países participantes	Internacional (Países participantes)	Internacional (Países participantes)	Biotecnología Moderna Bioseguridad
Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura	En conjunto con los países participantes	Internacional (Países participantes)	Internacional (Países participantes)	Biodiversidad Recursos fitogenéticos Biotecnología Bioseguridad
Comisión del CODEX Alimentarius	En conjunto con los países participantes	Internacional (Países participantes)	Internacional (Países participantes)	Bioseguridad Alimentaria OVM

Tabla G1: Normas Internacionales de biotecnología y bioseguridad (continuación)

Tipo de Norma	Elaborado por:	Ámbito de Aplicación	Representación Territorial	Descripción Temática
Convenio Internacional para la protección de las obtenciones vegetales (UPOV)	En conjunto con los países participantes	Internacional (Países participantes)	Internacional (Países participantes)	OVM Bioseguridad Biotecnología Biodiversidad
Derecho de la alimentación	En conjunto con los países participantes	Internacional	Internacional	Bioseguridad Alimentaria OVM

ANEXO H: Valor en ventas de la industria de la biotecnología a nivel global 2010 – 2015

Figura H1: Valor en ventas de la industria de la biotecnología a nivel global 2010 - 2015



Adaptado de: ProMéxico (2016)

ANEXO I: Startups de agrobiotecnología y sus elementos por etapas de crecimiento

Figura I1: Startups de agrobiotecnología y sus elementos por etapas de crecimiento

