

UADE



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

*Trabajo de Investigación Final presentado en conformidad para obtener el título
de grado de Licenciada en Biotecnología*

Plan de negocio para la implementación de una plataforma destinada a la genotipificación de orquídeas durante la germinación

TUTOR:

Sartori, Ignacio

CO-TUTOR:

Martínez Tosar, Leandro

AUTORA:

López, Aixa Gabriela LU: 1034359

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mi tutor Ignacio Sartori, quien con sus conocimientos y apoyo ha sido un pilar fundamental para el desarrollo y conclusión de trabajo. Él me ha acompañado y brindado constante soporte ante todas mis dudas e inquietudes con los mejores consejos y sugerencias. Sin él la terminación de este trabajo no hubiera sido posible. Luego, también quiero agradecer a Leandro Tosar por ser parte de este proyecto desde el primer momento y brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación.

En segundo lugar quiero brindarle un especial reconocimiento a Jimena, mi compañera de investigación, por estar conmigo durante las largas horas de trabajo en el laboratorio y ayudarme a seguir a pesar de los obstáculos que se nos presentaban.

Finalmente, quiero agradecer mi novio Pablo por estar a mi lado todos estos años, durante la realización de esta tesis, acompañándome desde el amor y la contención en este camino que ha sido largo y por momentos muy difícil. Y por supuesto el mayor agradecimiento es a mis padres quienes con su fortaleza me han inspirado durante todos mis años de estudio. Sus palabras de apoyo y su incansable sostén me han permitido llegar hasta este lugar tan ansiado. A ellos sobretodo les dedico este trabajo que con orgullo, esfuerzo y dedicación pude completar.

Muchas gracias a todos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.RESUMEN EJECUTIVO	6
2. EL PROBLEMA	9
3. ANTECEDENTES GENERALES	10
- 3.1.TENDENCIAS MUNDIALES	10
- 3.2. ANÁLISIS DEL SERVICIO	13
4. PRESENTACIÓN DE LA PLATAFORMA	14
- 4.1. DESCRIPCIÓN	14
- 4.2. TECNOLOGÍA NECESARIA	17
5.JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PAÍS	19
6.FODA	23
7. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO	25
- 7.1. ANÁLISIS ECONÓMICO	25
- 7.2. ANÁLISIS POLÍTICO	29
- 7.3. RELACIÓN ENTRE EL PAÍS ELEGIDO Y EL MERCADO GLOBAL	30
- 7.4. ANÁLISIS LEGAL	32
▪ 7.4.1. POLÍTICA BIOTECNOLÓGICA	32
- 7.5. CONCLUSIÓN DEL MACROENTORNO	34
8. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO	36
- 8.1. PODER DE NEGOCIACIÓN DEL CLIENTE	36
- 8.2. ANÁLISIS DE POTENCIALES COMPETIDORES	40
- 8.3. ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS SUSTITUTOS	43
- 8.4. PODER NEGOCIADOR DE LOS PROVEEDORES	48
- 8.5. CONCLUSIÓN DEL MICROENTORNO	49
9. SEGMENTACIÓN	51
- 9.1. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	51

- 9.2. POSICIONAMIENTO	52
- 9.3. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	53
10. OBJETIVOS	56
- 10.1. OBJETIVOS GENERALES	56
- 10.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	56
11. ESTRATEGIAS	57
- 11.1. BARRERAS DE ENTREDA Y SALIDA	57
- 11.2. ESTRATEGIA GENÉRICA	59
- 11.3. ESTRATEGIA DE INSERCIÓN	60
12. MARKETING MIX	61
- 12.1. PLATAFORMA/SERVICIO	61
- 12.2. PROCESO PRODUCTIVO	63
- 12.3. PRECIO	64
▪ 12.3.1. MÉTODO DE PRECIO.....	64
▪ 12.3.2. ESTRATEGIA DE PRECIO	65
▪ 12.3.3. FIJACIÓN DE PRECIO	66
13. ANÁLISIS FINANCIERO	69
- 13.1. COSTOS FIJOS Y VARIABLES.....	69
- 13.2. INVERSIÓN INICIAL	72
- 13.3. PUNTO DE EQUILIBRIO	73
- 13.4. FLUJO DE EFECTIVO	74
- 13.5. TIR- TASA INTERNA DE RETORNO	75
- 13.6. VAN- VALOR ACTUAL NETO	75
14. CONCLUSIONES DE RENTABILIDAD DEL PLAN DE NEGOCIO.....	76
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

ÍNDICE DE TABLAS

1. TABLA 1: Valor del comercio mundial de orquídeas recién cortadas y brotes	10
2. TABLA 2: Tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del comercio mundial de orquídeas	10
3. TABLA 3: Volumen de producción de plantas de Phalaenopsis en los Países Bajos y Taiwán	19
4. TABLA 4: Porcentaje de exportaciones de flores colombianas a los distintos mercados	22
5. TABLA 5: Cuadro FODA	23
6. TABLA 6: Clasificación de las economías de los países productores de orquídeas	26
7. TABLA 7: Análisis PESTEL	35
8. TABLA 8: Análisis de consumidores	51
9. TABLA 9: Total de consumidores en el mercado	52
10. TABLA 10: Análisis de las exportaciones de flores en millones de USD	53
11. TABLA 11: Proyección de las exportaciones de orquídeas en toneladas y en relación a las flores	54
12. TABLA 12: Demanda estimada de orquídeas en USD, toneladas y unidades	54
13. TABLA 13: Demanda estimada en distintos escenarios	55
14. TABLA 14: Análisis de barreras de entrada.	57
15. TABLA 15: Análisis de barreras de salida	58
16. TABLA 16: Clasificación de barreras de entrada y salidas en altas y bajas	58
17. TABLA 17: Análisis del precio del servicio	66
18. TABLA 18: Precio de análisis de una hectárea de orquídeas con el uso de nuestra plataforma	68
19. TABLA 19: Análisis de costos fijos	69
20. TABLA 20: Análisis de costos variables	71
21. TABLA 21: Análisis de costos totales	71
22. TABLA 22: Cálculo de punto de equilibrio año a año en lotes de orquídeas	73
23. TABLA 23: Análisis de flujo de efectivo año a año en USD	74
24. TABLA 24: Cálculo de TIR	75
25. TABLA 25: Cálculo de VAN	75

ÍNDICE DE FIGURAS

1. FIGURA 1: Desglose taxonómico de los Apéndices I y II de la CITES	11
2. FIGURA 2: Vía de biosíntesis de antocianinas	15
3. FIGURA 3: Esquema de la técnica de PCR	17
4. FIGURA 4: Esquema de trabajo de la plataforma	18
5. FIGURA 5: Datos de orquídeas en Colombia	21
6. FIGURA 6: Datos de la economía colombiana	25
7. FIGURA 7: Volumen total de exportaciones e importaciones de bienes en Colombia entre 2009 y 2019	27
8. FIGURA 8: Porcentaje de productos exportados por Colombia en 2017	27
9. FIGURA 9: Comparación de las exportaciones de orquídeas respecto en Colombianas en 2017	28
10. FIGURA 10: Rating de riesgo del país	29
11. FIGURA 11: Datos de exportaciones de orquídeas al mundo desde Colombia	31
12. FIGURA 12: Incentivos de Colombia para investigación y desarrollo	33
13. FIGURA 13: Mapeo de la tecnología RAPD para el análisis de las variaciones somaclonales	45
14. FIGURA 14: Análisis de ventajas y desventajas de los posibles competidores y/o sustitutos en el ámbito académico	46
15. FIGURA 15: Cuadro de cinco fuerzas de Porter	50
16. FIGURA 16: Esquema del proceso productivo del servicio	63

1. Resumen ejecutivo

Los seres humanos hemos creado una suerte de expectación y de mercado en torno a un órgano y, específicamente, una propiedad que en su origen evolutivo tiene que ver con la atracción de polinizadores. Esto es **el color de las flores**, determinado genéticamente por la cantidad de un tipo de compuestos, las antocianinas, cuyo color varía desde el naranja hasta el rojo o el azul. Es así que nuestro atractivo por esta característica, empezó a generar un negocio en torno a la belleza de las plantas ornamentales. Las coloraciones exóticas, los pétalos moteados y rayados comenzaron a captar la atención de las clases altas como símbolo de lujo, buen gusto y educación (*Sardina, 2019*). Es así que decidimos desarrollar una plataforma de genotipificación para orquídeas que sea capaz de predecir el color de la flor de esta planta durante su germinación, es decir, en un estadio previo a la floración.

La elección de la planta orquídea se basa en tres aspectos fundamentales:

- ❖ Su predominancia en el mundo de las plantas con flores.
- ❖ Su interés económico en el mercado global.
- ❖ La intención de la utilización de herramientas biotecnológicas para la preservación de la especie ante el comercio ilegal.

Para comenzar es importante destacar que las orquídeas representan el 8% de todas las plantas con flores, lo que las convierte en la familia más grande. Sumado a que es una familia de considerable importancia económica, particularmente en horticultura y floristería, pero también cada vez en la industria farmacéutica y de fragancias (*IUCN, 2020*). Consecuentemente, el mercado mundial de orquídeas genera grandes ingresos y sustento para algunos países, otorgándole un especial atractivo para su inversión y desarrollo.

Otro aspecto a tener en cuenta es el creciente interés por la conservación y preservación de esta planta, debido a que existe un gran comercio ilegal de orquídeas. Frente a esto se realizan continuos esfuerzos para reducir la recolección silvestre no sostenible o ilegal, impulsando el cultivo y propagación de especies artificialmente. Sin embargo, estos esfuerzos se ven obstaculizados en algunos casos por la preferencia de los consumidores por plantas silvestres, a menudo raras, sobre alternativas cultivadas. En consecuencia, el uso de nuestra plataforma podría beneficiar el cultivo artificial y la propagación de especies de interés en base a su color que a su vez satisfagan los requerimientos específicos de los consumidores, a fin de promover la preservación de la especie y contribuir a reducir el comercio ilegal.

El conocimiento del color de las orquídeas en etapas previas a la floración permitiría una selección de las mismas, así como también una comercialización temprana, otorgándole a los viveros la posibilidad de vender las mismas con una certificación garantizada del color desde el inicio del desarrollo de la planta. El principal beneficio radica en la reducción de los tiempos de espera relacionados con la floración, ya que las orquídeas pueden demorar aproximadamente 1 año en

florecer y exponer el color de la flor. Durante todo este tiempo, el vivero además tiene a su cargo el cuidado, bienestar y preservación de la planta, que le insume un cierto costo. Pero con el uso de nuestra plataforma todos esos factores podrían reducirse, ya que el conocimiento del color de la orquídea permite su comercialización anticipada.

En segunda instancia agrega el valor de la facilidad de transporte de plantas sin flores, en cuanto a su tamaño más reducido y su menor fragilidad. Y en última instancia esta herramienta biotecnológica contribuye a la propagación de plantas cultivadas artificialmente, debido a que las mismas podrán ser certificadas favoreciendo el consumo de este tipo de especímenes frente a las plantas silvestres. El otorgamiento de una certificación genera en el consumidor una precepción de un bien de lujo que podría sobreponerse a la elección de una planta silvestre al momento de realizar una compra.

El mercado potencial al que apunta nuestro servicio son los viveros que utilizan actualmente herramientas tecnológicas para el cultivo de orquídeas en Colombia. Este país se seleccionó como el mercado de interés, por ocupar el segundo lugar a nivel mundial en exportaciones de flores y por ser el país con mayor número de especies de orquídeas en el mundo, con un total de 4,270 registradas. Es así que Colombia ya se encuentra preparado para la exportación de flores y cuenta con una vasta variedad de especies silvestres lo que nos permite considerarlo de interés como punto de partida para nuestro negocio. Además de que las políticas actuales buscan promover acciones de innovación en el sector agrícola.

En referencia a la producción, la misma se llevará a cabo en nuestro laboratorio, que se establecerá en Colombia. El mismo recibirá las muestras enviadas por los viveros en lotes y realizará los análisis necesarios para la determinación del color de las plantas de orquídeas. Los análisis llevados a cabo en nuestro laboratorio se basan principalmente en la utilización de la técnica PCR: reacción en cadena de la polimerasa., y la comparación con una base de datos de perfiles de color previamente diseñada para la comparación con los resultados obtenidos por cada muestra. Finalmente, se extenderá un certificado e informe al vivero que le permita avalar los datos y realizar la comercialización de las plantas con la garantía del color otorgada por nosotros.

En el curso de nuestro análisis hemos encontrados empresas que ofrecen un servicio de genotipificación de ciertas plantas, pero no de orquídeas en particular. Por lo cual nuestra ventaja distintiva de conocer el mercado de esta planta y nuestro conocimiento técnico sobre su estructura, secuencia y genética nos darán la llave para poder establecernos como los primeros en ofrecer este tipo de servicio especializado y dirigido.

Gracias a la correcta aplicación de las estrategias de marketing, proyectamos comenzar con una participación del 4% en el mercado Colombiano, extendiéndose al 12% para el año 5, es decir que esperamos mantener un crecimiento del 2% año a año. La participación pretendida en el mercado colombiano corresponde al análisis de las exportaciones anuales de orquídeas en el país realizadas por los principales viveros. Dicho objetivo se ve fundado en el creciente mercado que ofrece Colombia para este tipo de planta ornamental, sumado a las políticas de estado que se enfocan en el progreso y desarrollo del sector hortícola y floricultor.

En términos financieros, se buscará la financiación a través de un inversor a o grupo inversionistas para cubrir los costos del capital inicial. En Colombia, se destaca la figura de inversionista, llamados “ángeles inversores”, centrados en proyectos de innovación que produzcan una buena rentabilidad, teniendo en cuenta el riesgo tomado para la inversión. Por lo que nuestra plataforma será presentada a ellos, buscando así obtener la inversión inicial necesaria, estimada en USD 85,000.

Finalmente, en términos de rentabilidad, podemos concluir que estimamos alcanzar una rentabilidad de 10% según data la tasa interna de retorno calculada para nuestro servicio. Adicionalmente el análisis de los datos de ingresos y costos proyectados muestran un resultado de VAN positivos. En consecuencia, estos resultados demuestran que la implementación de este plan de negocio es viable.

2. El problema

Las orquídeas son una de las flores más fascinantes del mundo porque exhiben una amplia gama de diversidad en color, forma, peso y tamaño. Lo que las convierte en una de las principales plantas ornamentales comercializadas a nivel mundial. Sin embargo, los principales problemas posteriores a la cosecha de las orquídeas cortadas son la decoloración del color, la flor caída y la corta vida en florero (*Khasim, 2020*). En consecuencia, encontramos la posibilidad de centrarnos en el estudio del color de las orquídeas una de las cualidades más valoradas de esta planta, y la cuál se considera como un rasgo de calidad de la misma.

Debido a la creciente demanda en la industria de comercialización de orquídeas, se requieren nuevas variedades con rasgos distintivos mejorados tales como anatomía floral, color, pigmentación, tolerancia al stress y resistencia a enfermedades. Es por esto, que técnicas como ingeniería genética y edición genómica han sido ampliamente adoptadas como métodos más factibles para satisfacer esta necesidad. Llevando a un aumento de producción y comercialización de cultivos genéticamente modificados (*Ali Noman, 2017*). Herramientas biotecnológicas son utilizadas en orquídeas para controlar la floración, estudiar el color de flores, obtener variantes, generar resistencia a patógenos, y producir plantas libres de virus, entre otras posibilidades (*M. Musharof Hossain, 2013*).

Como las orquídeas tienen un ciclo de vida largo, hay que esperar a la floración para identificar la variante de genes que porta la planta. Por lo tanto, una técnica rápida es necesaria para la detección temprana del color en orquídeas. A su vez, el análisis fenotípico de la orquídea permitiría trabajar sobre la calidad del color para brindar un mejor producto a los consumidores. Es por esto que destacamos la importancia de esta plataforma que no solo permitiría una selección de orquídeas de interés sino que también podrá ser un punto de partida para hacer mejoramientos genéticos de la planta.

3. Antecedentes generales

3.1. Tendencias mundiales

Encontramos que el mercado de plantas ornamentales, tales como orquídea entre otras, se despliega a escala mundial. Puntualmente dentro de estas plantas ornamentales comercializadas en todo el mundo, resaltamos que las orquídeas es una de las familias más grandes, debido a que cuenta con 25,000 a 30,000 especies con unos 700 a 800 géneros (*De, Breeding Approaches for Improved Genotypes, 2019*).

La información disponible muestra que en 2012, el tamaño total del comercio mundial entre países exportadores e importadores de orquídeas fue de USD 504 millones (Tabla 1) (Tabla 2). Los Países Bajos son el principal país exportador de orquídeas del mundo (39.67%) seguido de Tailandia (28.41%), Taiwán (10%), Singapur (10%) y Nueva Zelanda (6%). Mientras que los países importadores son principalmente Japón (30%), Reino Unido (12%), Italia (10%), Francia (7%) y Estados Unidos (6%) (*De, Global Orchid Industry, 2019*).

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	CAGR%
Importaciones	233,734,023.00	252,647,645.00	232,568,129.00	251,445,523.00	265,702,077.00	267,196,847.00	14.32%
Exportaciones	230,470,421.00	238,702,950.00	217,781,745.00	227,389,789.00	244,996,271.00	237,543,797.00	3.07%
Total	464,204,444.00	491,350,595.00	450,349,874.00	478,835,312.00	510,698,348.00	504,740,644.00	8.73%

Tabla 1: Valor del comercio mundial de orquídeas recién cortadas y brotes (2007-2012) (Unidad: Millones de dólares EE.UU.). Fuente: Departamento de Comercio Exterior, Tailandia (2013) (*De, Global Orchid Industry, 2019*).

Año	CAGR%
Importaciones	2.25%
Exportaciones	0.50%
Total	1.40%

Tabla 2: Tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del comercio mundial de orquídeas recién cortadas y brotes entre 2007 y 2012 (Fuente: Elaboración propia).

Con este análisis podemos decir, que el comercio mundial de orquídeas resulta de gran atractivo por su creciente demanda y su estabilidad a lo largo de los años. Las orquídeas han tomado principal preponderancia en la industria de las flores cortadas, ya que representan una gran parte del comercio mundial de floricultura tanto en su formato de flores cortadas, como plantas en macetas; y se estima que comprenden alrededor del 10% del comercio internacional de flores frescas cortadas (*De, Global Orchid Industry, 2019*).

Como contraparte al crecimiento de esta gran demanda a nivel global, encontramos preocupaciones relacionadas al control del medio ambiente. La preocupación por el medio ambiente ha ido en aumento y se han creado asociaciones y orga-

nismos dedicados a su estudio, conocimiento y protección (UNA, 2016). Destacamos este punto, debido a que las orquídeas se encuentran entre las especies que pueden estar amenazadas como resultado del comercio internacional ilegal. Por lo que, el aumento del comercio ilegal de orquídeas pone en peligro las especies silvestres de convertirse en especies en peligro de extinción.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), que es un acuerdo ambiental multilateral concertado entre los gobiernos que regula el movimiento internacional de especies que están o pueden estar amenazadas como resultado del comercio internacional, refleja que las orquídeas constituyen más del 70% de las especies incluidas en sus reportes. Este dato se ve reflejado en el análisis del desglose taxonómico de los Apéndices I y II de la CITES, que muestran la gran proporción de orquídeas en el número total de especies incluidas en la lista de la Convención. (Figura 1) (Amy Hinsley H. J., 2017).

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en Apéndices, según el grado de protección que necesiten. En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. La gran mayoría de las especies de orquídeas comercializadas legalmente figuran en el Apéndice II de la CITES. Mientras que una pequeña cantidad de especies de orquídeas figuran en el Apéndice I de CITES, que no permite el comercio internacional a menos que el material se propague artificialmente de un stock inicial obtenido legalmente (CITES, 2020).

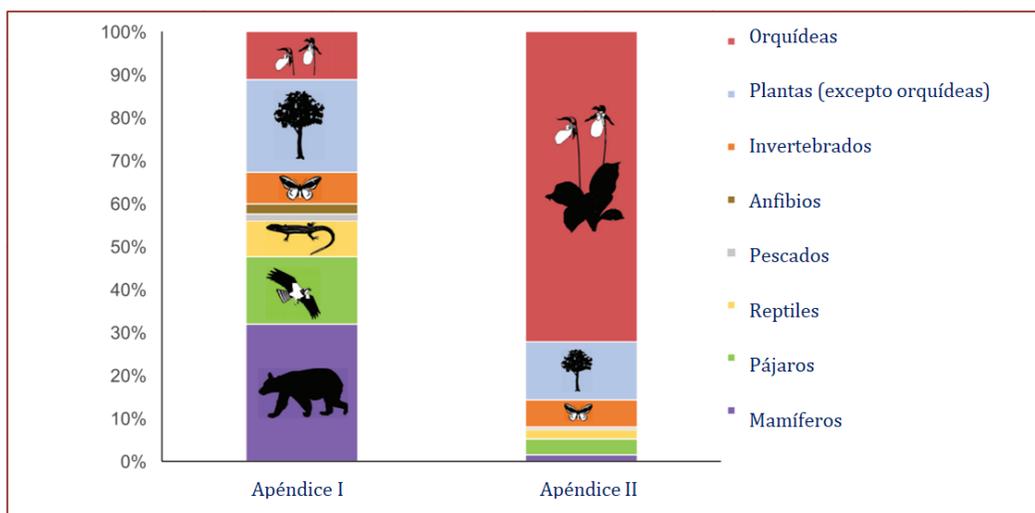


Figura 1: Desglose taxonómico de los Apéndices I y II de la CITES (Amy Hinsley H. J., 2017).

Es así que vuelve a resurgir como interesante la producción y propagación de especies de orquídea en cultivo in vitro o de manera controlada respecto de las orquídeas silvestres. Por lo que el uso de nuestra plataforma, estaría contribuyendo a

fomentar el cultivo controlado en los viveros por sobre la explotación de especies silvestres. A través de esta contribución estaríamos indirectamente ayudando a la preservación de la especie y el medio ambiente en general. Debido a que las orquídeas se encuentran en una gran variedad de ecosistemas diversos y contribuyen a la flora local de varios países.

Finalmente, se ha analizado un estudio que intenta determinar cuáles son las preferencias en la que se basan los consumidores a la hora de comprar orquídeas. En el mismo se obtuvo como resultado que diferentes grupos de consumidores (la muestra utilizada en el estudio es de 522 compradores de orquídeas en línea y en grandes espectáculos internacionales de orquídeas) tienen preferencias distintas, y que estas se basan en los géneros cultivados, las compras en línea y el tipo de productor. Más de la mitad de los consumidores estudiados, que probablemente sean compradores de orquídeas producidas en masa, prefieren plantas blancas de flores múltiples. Mientras que un grupo más pequeño formado por cultivadores aficionados, que compran sus orquídeas en línea, están dispuestos a pagar significativamente más por las especies que son raras en el comercio. Estos hallazgos confirman la importancia de la rareza como motor del comercio de aficionados (*Amy Hinsley D. V., 2015*).

Es en este punto que destacamos la importancia de la variedad de colores y formas en la orquídea como valor agregado en las preferencias de consumo sobretodo de productores y/ cultivadores aficionados. Dando una mayor importancia a la selección de colores y producción de nuevas variedades, siendo este uno de los propósitos de nuestra plataforma.

3.2. Análisis del servicio

A raíz de lo mencionado anteriormente, se ha detectado como oportunidad el desarrollo de una plataforma que permita determinar el fenotipo de color en la planta orquídea, mediante el análisis temprano de genes. Dicha plataforma permitiría obtener un resultado utilizando hojas de la planta, lo que acortaría los tiempos de espera relacionados a la floración, que en orquídea como dijimos anteriormente es de aproximadamente un año. Con este novedoso método se obtendrá un diagnóstico predictivo del color desde el inicio del cultivo. Es así, que esta herramienta podría ser muy útil para el mercado de orquídea, ya que permitiría acortar los tiempos de análisis para este tipo de característica. Además, aporta un método predictivo de calidad que podría servir como base para nuevas técnicas de ingeniería genética.

El interés del creciente mercado de orquídeas, la preocupación por la conservación de las especies silvestres y la preferencia de los consumidores por variedades raras; pone de manifiesto la importancia de la utilización de nuestra plataforma para la selección, investigación y desarrollo de variedades de orquídea en base a la detección temprana de su color.

4. Presentación de la plataforma

4.1. Descripción

La plataforma destinada a la genotipificación de orquídeas durante la germinación surge como un servicio para viveros establecidos en el mercado, ya que la misma permite determinar el fenotipo de color aun cuando la planta no ha florecido, favoreciendo su comercialización temprana.

Para trabajar en la misma se ha investigado la ruta relacionada a la formación de color en orquídeas. Y se ha encontrado que el flavonoide tipo antocianina es un factor importante en la pigmentación de las flores. Las antocianinas contribuyen a la formación de una gran gama de colores (*Pitajdantham, Sutabutra, Chiemsombat, & Pitaksurtheepong, 2011*). El análisis de antocianinas existentes en flores y frutos ha demostrado ser beneficioso para la selección de plantas de interés. Por esto, la vía biosintética para la acumulación de antocianinas es uno de los estudios más extensos sobre el metabolismo secundario de las plantas (Figura 2). Esta vía incluye los genes de la *chalcone synthase* (CHS), *chalcone isomerase* (CHI), *flavanone 3-hydroxylase* (F3H), *flavonoid 3'-hydroxylase* (F3'H), *flavonoid 3'5'-hydroxylase* (F3'5'H), *dihydroflavonol 4-reductase* (DFR), *anthocyanidin synthase* (ANS), y *UDP-glucose: flavonoid 3-O-glucosyltransferase* (UFGT) (*Hsu & Chen, 2017*)

Brevemente la vía de la biosíntesis de flavonoides comienza con la condensación de una molécula de *p-coumaroyl-CoA* con tres moléculas de *malonil-CoA*, que dan como resultado *naringenin chalcone*, esta reacción es conducida por la *chalcone synthase* (CHS). Así el *naringenin chalcone* se isomeriza rápidamente a *naringenin* por la *chalcone isomerase* (CHI). De estos intermediarios centrales, la vía biosintética diverge en ramas laterales, cada una de las cuales produce una clase diferente de flavonoides. Posteriormente, la *flavanone 3-hydroxylase* (F3H) cataliza la hidroxilación de *naringenin* para producir *dihydrokaempferol*, que se hidroxila para formar *dihydroquercetin* y *dihidromiricetina*. Finalmente, los dihidroflavonoles son convertidos en antocianinas coloreadas por las acciones de la *dihydroflavonol 4-reductase* (DFR), *antocianina synthase* (ANS) y *flavonoide 3-O-glucosiltransferasa* (3GT) (*Sun, Meng, Liang, & Jia, 2015*).

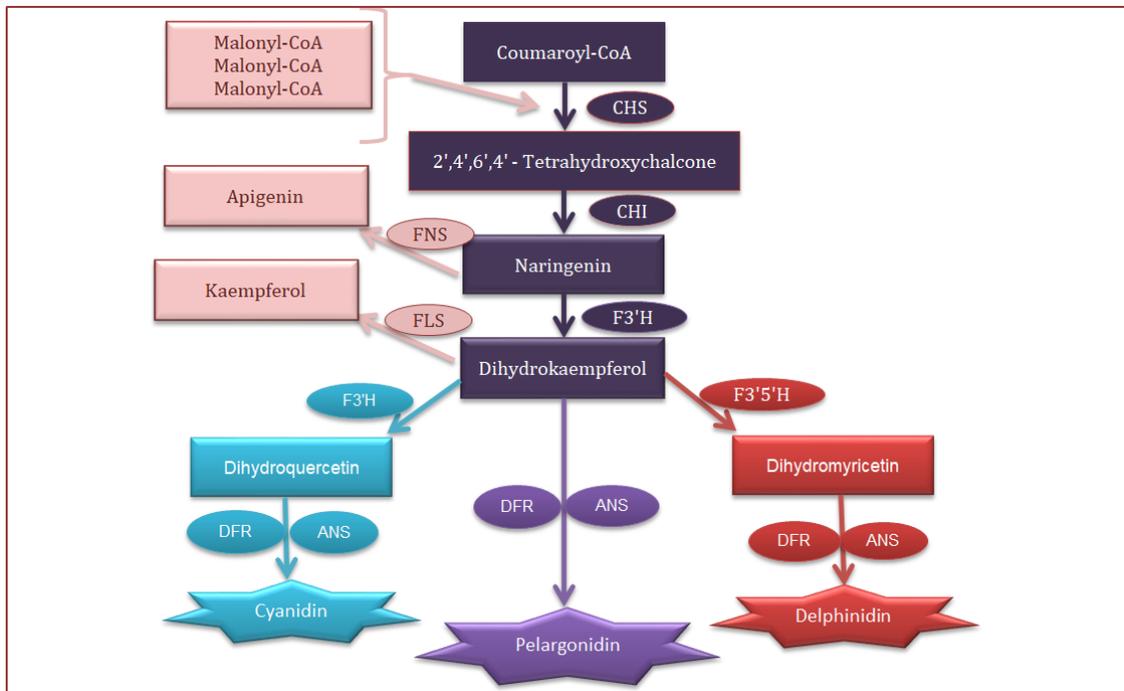


Figura 2: Vía de biosíntesis de antocianinas (Ali Noman, 2017).

A través del análisis de esta vía, se determinó que la Chalcona Sintasa (CHS) es la primera enzima clave en la síntesis de los flavonoides. Teniendo en cuenta esta información se detectó como oportunidad el estudio de la CHS para evaluar su aporte en la coloración de orquídeas en etapas tempranas del desarrollo. La CHS funcionaría como un “interruptor” que lleva del color blanco a cualquier otro color determinado por los demás genes río abajo en la vía biosintética. En otras palabras, la CHS define si la flor será blanca o coloreada. De esto se derivaría que el porcentaje de actividad del alelo de CHS en particular, también podría afectar la intensidad del color dado por los genes restantes de la vía. Con una coloración leve correspondiendo a alelos menos activos, y una coloración más intensa correspondiendo a alelos más activos. Es así que esta plataforma se plantea utilizar los alelos de la Chalcona Sintasa como medio para predecir el fenotipo de color de la planta orquídea.

Para esto se han diseñados *primers* específicos para los alelos de la Chalcona Sintasa y se ha correlacionado la secuencia genética de los mismos con los distintos perfiles para los color de orquídea. Este perfil genético ya establecido de cada color permite analizar nuevos especímenes y predecir su color, a través de una correlación entre el resultado de la muestra y los perfiles genéticos de los alelos de la Chalcona Sintasa.

El protocolo consistirá en la extracción del ácido ribonucleico (ARN) de las hojas de la planta durante su germinación. A partir de esto se obtendrá el ácido desoxirribonucleico copia (ADNc) mediante el uso de una retrotranscriptasa. Los fragmentos obtenidos serán aislados a través de una reacción en cadena de la polimerasa (PCR), con el uso de *primers* diseñados para las secuencias *target* de interés de CHS. Las secuencias obtenidas se compararán con los alelos de CHS pre-

viamente estudiados para cada perfil de color. Y se establecerá una correlación que permite predecir la pigmentación final que tendrá la orquídea cuando florezca. Además esta tecnología permitiría clasificar las orquídeas según sus intensidades de coloración, y de esa manera ofrecer al mercado distintas opciones preestablecidas para sus preferencias de color.

4.2. Tecnología necesaria

Para el desarrollo de la plataforma serán necesarias distintas tecnologías y herramientas biotecnológicas. En una primera instancia realizaremos una puesta a punto de la técnica PCR (reacción en cadena de la polimerasa) que nos permitirá luego efectuar una rápida genotipificación de orquídeas para la obtención de su perfil de color. La técnica de PCR básicamente permite sintetizar muchas veces un fragmento de ADN utilizando una polimerasa (enzima capaz de transcribir o replicar ácidos nucleicos) (Figura 3).

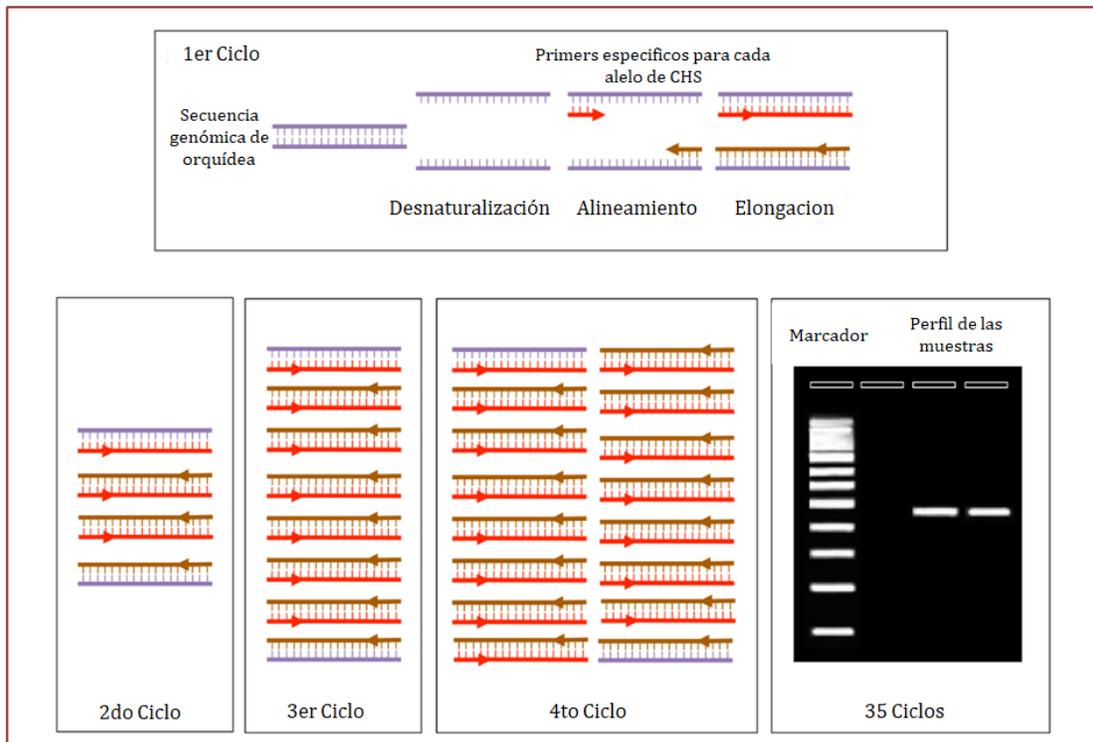


Figura 3: Esquema de la técnica de PCR (Zardoya, 2019).

Para la realización de la PCR se partirá de hojas de orquídeas obtenidas durante la germinación. Las mismas serán preparadas con nitrógeno para la obtención de un polvo fino. Este polvo fino, será tratado mediante un protocolo de extracción basado en el reactivo *Trizol*. Con el mismo se procederá a la extracción del ácido ribonucleico (ARN) presente en las hojas. Luego, el ácido desoxirribonucleico copia (ADNc) se obtendrá a partir del ARN utilizando un Kit de retrotranscriptasa: "ImProm-II™ Reverse Transcription System". Con este material genético se realizará de una reacción en cadena de la polimerasa (PCR) utilizando los primers diseñados para las secuencias target de CHS). Los *primers* han sido diseñados en base a los alelos identificados de CHS, para establecer una correlación con los posibles perfiles de color de flor de orquídea. Con el producto de PCR, se realizará una corrida en un gel de agarosa. Los fragmentos de ADN amplificados con el peso molecular esperado serán extirpados y purificados utilizando un Kit. Para luego ser ligados en vector *pCR™*.

TOPO que se utilizará para transformar *E. Coli*. Los insertos de productos de PCR serán completamente secuenciados. Las secuencias obtenidas se analizarán para establecer una correlación entre los alelos de la Chalcona sintasa (previamente estudiados) y cada perfil de color de orquídea. El proceso de secuenciación será realizado para obtener una confirmación de los datos de color esperados, y como parte de la puesta a punto de la técnica de PCR.

Una vez finalizada la puesta a punto de la PCR, el proceso de secuenciación no será necesario en cada muestra, ya que la plataforma contará con una técnica sólida de análisis en base a *primers* específicos ya validados. Es así que en la segunda instancia de nuestra plataforma los pasos de análisis serán reducidos. Pasando de la corrida en gel de agarosa a la correlación con los perfiles de color de cada alelo de CHS. Debido a que la secuencias de los *primers* que se utilizan en la PCR ya han sido validadas mediante secuenciación en el paso anterior. A su vez, la técnica de PCR se ha estandarizado para obtener un resultado sólido y reproducible (Figura 4).

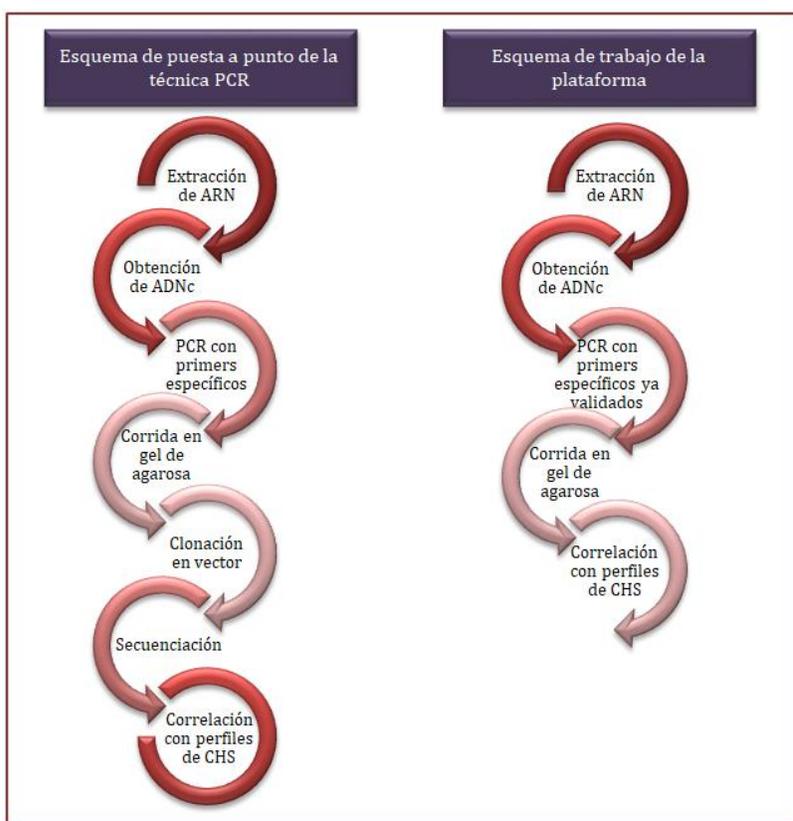


Figura 4: Esquema de trabajo de la plataforma (Fuente: Elaboración propia).

5. Justificación de la selección del país

Para definir cuál es el mejor país para ofrecer nuestra plataforma se evaluaron los aspectos relacionados al volumen del mercado, posibilidad de recepción de esta tecnología, proyección a futuro de las exportaciones de orquídeas en el país y necesidad expansión del mercado. En primer lugar debemos mencionar a los principales países exportadores de orquídeas, tales como Los Países Bajos, Tailandia, Taiwán, Singapur y Nueva Zelanda (*De, Global Orchid Industry, 2019*).

En cuanto al destino de las exportaciones podemos citar por ejemplo a Estados Unidos, que es uno de los mayores consumidores de orquídeas. Este país recibe las mayores importaciones de Los Países Bajos (USD 55.57 millones), seguido de Tailandia (USD 16.55 millones) y Alemania (USD 2.36 millones). Del estudio, de las exportaciones realizadas a dicho país se desprende que el género *Phalaenopsis* es la orquídea más popular, y representa el 75% de las ventas de orquídeas en maceta (*Grosscurt, 2017*).

Por lo que en este proyecto analizaremos el caso de *Phalaenopsis* que es el principal tipo de orquídea exportada mundialmente para poder conocer las tendencias de consumo mundiales de este mercado. La producción de plantas florecientes de *Phalaenopsis* creció de alrededor de 8 millones en 2000 a aproximadamente a 150 millones de plantas en 2015. Hoy en día, Los Países Bajos son considerados como el líder mundial del mercado en términos de producción de plantas *Phalaenopsis*, seguidos por Taiwán quien es el competidor más importante (Tabla 3) (*Grosscurt, 2017*).

País	2000	2015	TCAC*
Países Bajos	8 millones	153 millones	21.70%
Taiwan	5 millones	33 millones	13.40%

Tabla 3: Volumen de producción de plantas de *Phalaenopsis* en los Países Bajos y Taiwán (Volumen). TCAC* = tasa de crecimiento anual compuesta (*Grosscurt, 2017*).

En segundo lugar, podremos foco en el análisis de la posición de estos países en el mercado de orquídeas en general, sin centrarnos en un tipo o género en particular de esta planta, como vimos anteriormente. Si bien Los Países Bajos se encuentran en una posición dominante en este mercado. En la última década, la exportación de orquídeas en Taiwán ha crecido considerablemente. Lo que comenzó con modestas exportaciones en alrededor de USD 23 millones por año en 2004, desde entonces ha crecido a un valor de exportación anual de más de USD 130 millones para 2016 (*Taiwan Today, 2016*).

Este aumento se debe en gran parte a que Taiwán está trabajando para consolidar su liderazgo en el cultivo y desarrollo de orquídeas mediante el fortalecimiento de la colaboración del sector público, privado y académico. El Centro Comercial de Variedades de Orquídeas de Taiwán (TOVCC) evalúa el potencial de mercado de nuevas cepas creadas por productores locales e institutos de investigación. También ayuda a los productores a adquirir la certificación internacional de las flores

y alberga una base de datos genéticos de especies de orquídeas. El centro es el último paso en los esfuerzos del gobierno para impulsar la colaboración del sector público, privado y académico en el desarrollo de orquídeas y la promoción de ventas. Alrededor del 90% de las orquídeas cultivadas en Taiwán están destinadas a la exportación, y los envíos al extranjero totalizaron USD 178.3 millones en el año 2017, según las estadísticas de TOGA (Asociación de productores de orquídeas de Taiwán).

La introducción a los países europeos de la tecnología de automatización avanzada le ha dado una ventaja crucial en la industria mundial de la floricultura. Como por ejemplo a través del uso de la inspección mecanizada de las orquídeas, la tecnología de visión y las cámaras *Basler* han ingresado con éxito al mercado de flores holandés. Mediante el uso de la visión artificial, los productores han incrementado significativamente su eficiencia de producción, calidad de flores y satisfacción del cliente, y han ganado terreno en el mercado mundial de flores. Estos sistemas aumentan la producción al tiempo que reducen la mano de obra y otros costos (Basler, 2008). Para mantener la competitividad de una de las principales exportaciones agrícolas de la nación, los sectores públicos y privado de Taiwán se han centrado en fortalecer aún más la colaboración e innovación de la industria. Los efectos completos de estas medidas, como el establecimiento del TOVCC, aún no se han sentido, pero los primeros signos son positivos. Aunque los envíos de orquídeas permanecen por debajo de su pico de casi USD 183.5 millones en 2014, registraron un crecimiento anual de 3.2% en 2017.

Si bien Taiwán se está poniendo al día con la automatización, sigue siendo el líder mundial en la creación de nuevas variedades. En la ceremonia de apertura del TOVCC el 24 de enero de 2018, el alcalde interino de Tainan, Li Men-yen, señaló que más de 2,000 especies de orquídeas desarrolladas en Taiwán están disponibles en los mercados extranjeros, aproximadamente cinco veces más que las de Los Países Bajos (Pat Gao, 2018).

Cabe destacar que otras fuentes realzan a Tailandia como uno de los principales exportadores de orquídeas. Por lo que mencionaremos que las orquídeas tailandesas se venden a más de 30 países, y los mercados claves son China, Estados Unidos y Japón. Las exportaciones de orquídeas le otorgaron a Tailandia USD 88 millones en 2018 (Lowe, 2020). Así mismo, en ciertos escritos se destaca a Brasil y México como países Latinoamericanos con gran participación en este mercado. Con una generación anual de 2 millones de orquídeas, México es el segundo mayor productor de Latinoamérica después de Brasil (Quiroz, 2019). Finalmente, podemos agregar el caso de Singapur que en 2011, fue el tercer mayor exportador de orquídeas, en términos de valor de sus exportaciones, detrás de Los Países Bajos y Tailandia. Pero luego, la república cayó al cuarto lugar en 2016 después de ser superada por Taiwán (Ng, 2018).

Para concluir el análisis de los principales países productores y exportadores de orquídeas. Podemos destacar que todos estos datos, demuestran que Los Países Bajos se destaca como el líder histórico en el mercado de producción y exportación de orquídeas. Sin embargo, tomando como caso de estudio Taiwán, podemos ver que otros países han logrado un gran crecimiento en este mercado a lo largo de los años a través de la intervención del estado, el sector privado y universitario para la introducción de nuevas tecnologías en el cultivo y producción de estas flores.

Tras analizar el caso de los principales países productores de orquídeas encontramos otro posible mercado *target*. No mencionado anteriormente debido a que el volumen de exportaciones de orquídeas es mucho menor, sin embargo la biodiversidad natural es mucho mayor. Este es el caso de Colombia, ya que cuenta con 4,270 especies registradas y de éstas, 1,572 son exclusivas del país, según el Plan para el Estudio y Conservación de las Orquídeas, realizado por el ministerio de Ambiente en conjunto con la estatal Universidad Nacional de Bogotá (Figura 5). Es decir que más de 1 de cada 3 orquídeas registradas son exclusivas del país. Colombia posee menor volumen de ventas pero una gran proyección a futuro. Además de que consideramos que puede ser el más predispuesto a tomar una nueva tecnología que le permita competir contra los grandes mercados (MADS, 2015).



Figura 5. Datos de orquídeas en Colombia (MADS, 2015).

Colombia proporciona a 89 países 1,600 tipos de flores, lo que lo convierte en el segundo mayor exportador del mundo, detrás de Los Países Bajos. El 33% de las flores exportadas de Colombia son rosas, seguidas de claveles con el 12%, 8% son crisantemos, 6% son claveles en aerosol y 5% son alstroemerias (Tabla 4) (Colombia CO, 2014).

País	Exportaciones de flores colombianas
Estados Unidos	76.00%
Rusia	5.00%
Reino Unido	4.10%
Japón	3.80%
Países Bajos	2.30%
España	2.20%

Tabla 4: Porcentaje de exportaciones de flores colombianas a los distintos mercados (Colombia CO, 2014).

Colombia para el año 2016 exportó más de 225,000 toneladas de flores, obteniendo ganancias de USD 1,100 millones. El año 2016 representó la mayor productividad en los últimos 9 años, sin embargo dichas cifras se vieron superadas al año siguiente, 2017, cuando se exportaron 246,118 toneladas de flores, lo que representa una ganancia USD 1,400 millones, según la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocoflores) (CVN, 2019). Ahora centrándonos en la orquídea, considerada como la flor nacional de Colombia, esta tuvo una gran alza en sus exportaciones en 2017. El mercado estadounidense sigue siendo el más interesado en la orquídea colombiana, pues importa 1.5 toneladas de flor anual. Esto se ve reflejado en que en 2017 la exportación de la orquídea aumentó un 14.1% en términos de valor y 27.6% en términos de volumen (El campesino, 2018).

Se elegirá a Colombia como país *target* de esta tecnología, debido a que representa el principal país con variedades nativas de esta planta, y es un mercado en crecimiento con gran potencial poco aprovechado. Colombia es el segundo exportador a nivel mundial de flores, pero entre estas no se destaca la orquídea. Por lo que, con esta tecnología se buscará potenciar este mercado no explotado. El creciente éxito de Los Países Bajos y Taiwán se debe principalmente a la utilización de tecnología para el cultivo. Es así como la introducción de nuestra plataforma, podría darle a Colombia la marca distintiva que necesita para competir con los líderes del mercado.

Los Países Bajos ya cuentan con una posición dominante y tecnología para la producción de orquídeas. Taiwán ha desarrollado una comunión entre el sector privado, público y académico para la generación de nuevas variedades y su comercialización. Por lo que nuestra tecnología podría no ser valorados en estos mercados ya estables y grades y con recursos tecnológicos para mantenerse en el podio.

6. FODA

Para poder analizar la situación actual de nuestra plataforma, en función de sus características y el mercado en el que se mueve se realiza un análisis **FODA**, con el objetivo de determinar las ventajas competitivas y definir en consecuencia las estrategias de mercado más convenientes. La palabra FODA se forma a partir de los cuatro conceptos que intervienen en la aplicación de la herramienta: **F**ortalezas, **O**portunidades, **D**ebilidades y **A**menazas. (Rodríguez Ramos, Sanz, & Sánchez, 2014) (Tabla 5).

<u>Debilidades:</u>	<u>Fortalezas:</u>
<ul style="list-style-type: none">• Inexperiencia en la divulgación o presentación de este tipo de tecnología en el mercado.• Primer contacto con el mercado destino. Es decir, que no se tiene un vínculo previo que permita una rápida integración.• Desafío del desarrollo de la marca desde cero.	<ul style="list-style-type: none">• Reducción de tiempo para el análisis de colores en orquídeas.• Tecnología competitiva para las necesidades del mercado.• Tecnología escalable que sirve de puntapié para nuevos desarrollos en el mercado.• Requerimientos relativamente simples para el análisis de muestras.
<u>Amenazas:</u>	<u>Oportunidades:</u>
<ul style="list-style-type: none">• Mercados históricamente dominado por otros países.• Mercado desacostumbrado a este tipo de tecnología, por tener una producción más familiar.• Falta de regulación comercial sólida (predominio de comercio ilegal de orquídeas).• Susceptibilidad de entrada de competidores o imitadores.• Existencia de grandes empresas dedicadas a la genotipificación de otras plantas que podrían copiar nuestra tecnología.	<ul style="list-style-type: none">• Posibilidad de ofrecerse a más de un país.• Tendencia mundial a la preservación ambiental y de especies nativas de orquídeas.• Pocas tecnologías similares en el mercado objetivo.• La base de datos de color de orquídeas es susceptible de ser ofrecida a otras compañías para integrar con sus tecnologías.• Tendencia al consumo de plantas de laboratorio por sobre las silvestres.

Tabla 5: Cuadro FODA (Fuente: Elaboración propia).

Con el análisis FODA se detecta una oportunidad de inserción en el mercado colombiano, ya que este aún no cuenta con una tecnología similar a nuestra plataforma que le permita aumentar los niveles de comercialización de orquídea. Además, se ha determinado que el uso de herramientas tecnológicas ha permitido el crecimiento de las exportaciones en el caso de otros países. Por lo que intentaremos replicar eso en el país *target* con la implementación de nuestra tecnología.

Colombia es un país que se destaca por las exportaciones de flores. Sin embargo, las orquídeas no se encuentran entre las principales especies exportadas. Este mercado ya cuenta con una trayectoria y conocimiento en el comercio global de plantas, lo que le permitiría fácilmente volcarse a la producción y comercio de orquídeas a gran escala. Esto sumado a la ventaja natural de que este país cuenta con una gran diversidad de especies naturales.

En contraparte a esto encontramos que el mercado actual de orquídeas ya se encuentra dominado principalmente por Taiwán y Los Países Bajos, por lo que el intento de obtener mayor mercado podría ser dificultoso. Sumado a que nuestra tecnología podría verse amenazada por el ingreso de competidores o imitadores, que pueden surgir de empresas ya dedicadas a la genotipificación de otras plantas. Es así que establecer una rápida conexión con el mercado *target* y la generación de una imagen sólida y confiable para nuestro servicio nos permitirá permanecer en él y tener un buen poder de negociación.

7. Análisis del macro entorno

7.1. Análisis económico

La economía de Colombia depende en gran medida de las exportaciones de petróleo, café y flores cortadas. Colombia es miembro fundador de la Alianza del Pacífico y tiene acuerdos de libre comercio con los Estados Unidos y muchas otras naciones. El valor total de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios equivale al 36.8 % del producto bruto interno (PIB). La tasa arancelaria promedio aplicada es de 4.4 %, y están vigentes 155 medidas no arancelarias. En general, las políticas gubernamentales no interfieren significativamente con la inversión extranjera. El sector financiero sigue siendo resistente; y las reformas continúan promoviendo el desarrollo de los mercados de capitales al mejorar la flexibilidad y la competencia (Figura 6) (*The Heritage Foundation, 2020*).

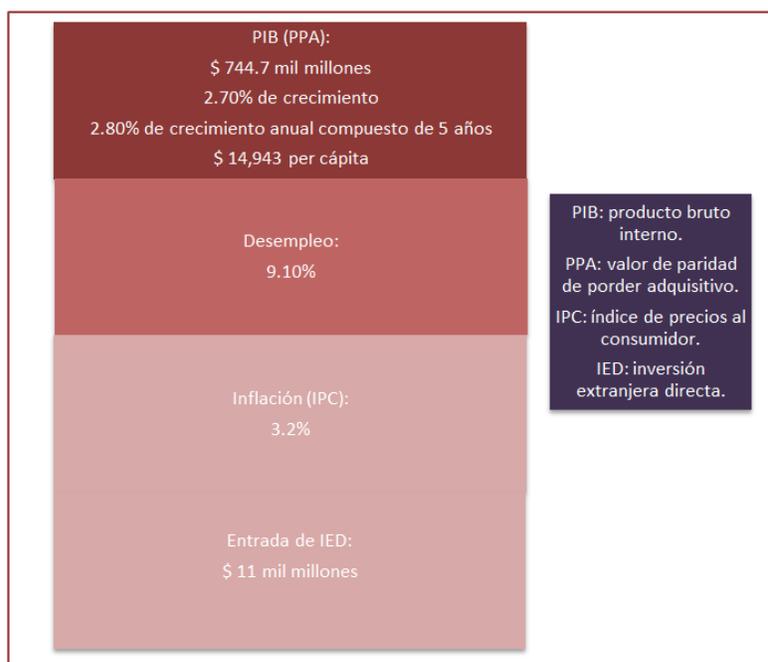


Figura 6: Datos de la economía colombiana (*The Heritage Foundation, 2020*).

Continuando con el análisis del mercado colombiano, realizamos una comparación de la economía de este país y los principales exportadores mundiales de orquídeas. El análisis de las economías pueden ser clasificadas entre el puesto 1 y 190 según la facilidad para hacer negocios. Una clasificación más alta, es decir, más próxima al 1, significa que las regulaciones en el ámbito de los negocios de esa economía facilitan la apertura de empresas locales y sus actividades. Las clasificaciones se determinan en base a la media de las puntuaciones obtenidas en los 10 indicadores que componen *Doing Busi-*

ness. En base a un análisis concluido en mayo del 2019 podemos ver que Colombia se encuentra en el puesto 67 (Tabla 6) (*Grupo Banco Mundial, 2020*).

Economía	Facilidad de hacer negocios (clasificación)	Comparación filtrada	Apertura de un negocio	Manejo de permisos de construcción	Obtención de electricidad	Registro de propiedades	Obtención de crédito	Protección de los inversionistas minoritarios	Pago de impuestos	Comercio transfronterizo	Cumplimiento de contratos	Resolución de la insolvencia
Colombia	67	67	95	89	82	62	11	13	148	133	177	32
Países Bajos	42	42	24	88	58	30	119	79	22	1	78	7
Taiwán	15	15	21	6	9	20	104	21	39	61	11	23

Tabla 6: Clasificación de las economías de los países productores de orquídeas (*Grupo Banco Mundial, 2020*).

Si bien la clasificación de Colombia es menos favorable que la de sus competidores en base a la facilidad de hacer negocios. Al hacer una comparación por región, es decir América Latina y Caribe, Colombia se encuentra en tercer lugar, luego de México (60) y Puerto Rico (65) (*Grupo Banco Mundial, 2020*). Por lo que, podemos ver que es una economía fuerte y competitiva en la región, convirtiéndola en una buena posibilidad de desarrollo para este negocio. Colombia, es el tercer país entre las principales economías que más exporta a las naciones latinas. Si se tiene en cuenta el porcentaje total de la actividad comercial durante 2017 y se separa por destino, en total, la nación envía 35.8% de sus bienes a los territorios de la región (*Contamos, 2020*).

Si bien el análisis del total de las exportaciones de Colombia ha disminuido en los últimos años, la tendencia general continua siendo estable y favorable. Si miramos la evolución de las exportaciones en Colombia en los últimos años se observa que han caído respecto a 2018, pero presenta una mejoría respecto a 2016 (*Datosmacro, 2019*). En 2016, Colombia afrontó una crisis económica debido a la devaluación del peso colombiano con respecto al dólar, la caída internacional del precio del petróleo, el aumento de la inflación a nivel nacional, el posible aumento del IVA, la tendencia deficitaria en la balanza económica entre exportaciones e importaciones del país, la dependencia incremental de Colombia de los mercados internacionales hasta en la producción agrícola, el aumento insuficiente al salario mínimo, y las notables consecuencias de la desindustrialización del país (*Barrera, 2016*). Sin embargo, la tendencia parecería revertir de a poco esta caída y ganar nuevamente terreno en las exportaciones (Figura 7).

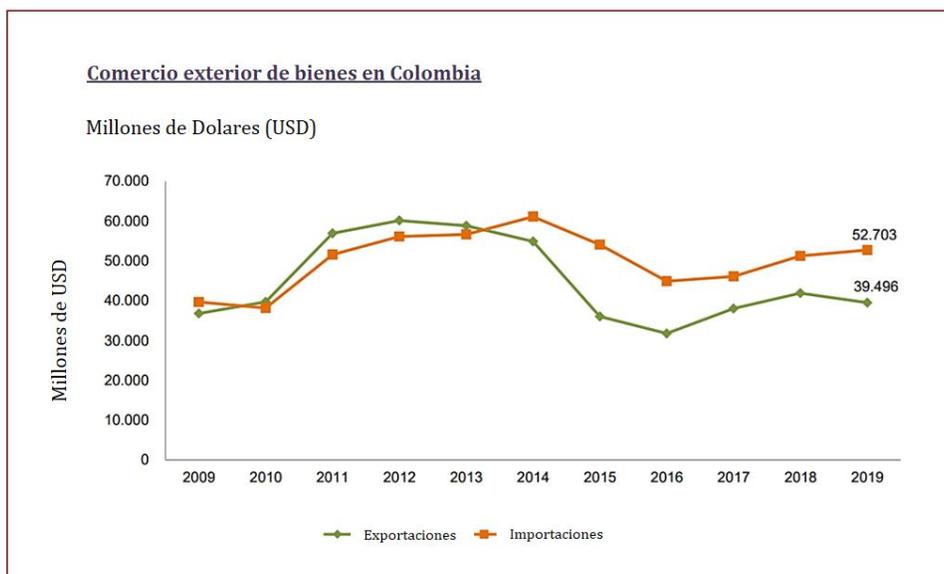


Figura 7: Volumen total de exportaciones e importaciones de bienes en Colombia entre 2009 y 2019 (Oficina de Estudios Económicos, 2020).

Profundizando en las exportaciones colombianas vemos que en los flujos comerciales de salida por tipo de productos (Figura 8), los productos mineros cubren casi la mitad de las exportaciones del país, seguidos por el café, las flores, el banano y otros más. La minería aporta el 47.2% (USD 14,689 millones), el café el 7.92% (USD 2,462); las flores el 4.2% (USD 1,312), el plástico el 4.11% (USD 1,278 millones) y el banano el 2.94% (USD 914 millones); la confitería, los insecticidas y los automóviles aportan el 1.7%, el 1.4% y el 1.27%, respectivamente. Porcentajes correspondientes a un total de USD 31,095 millones (Baena-Rojas, 2019).

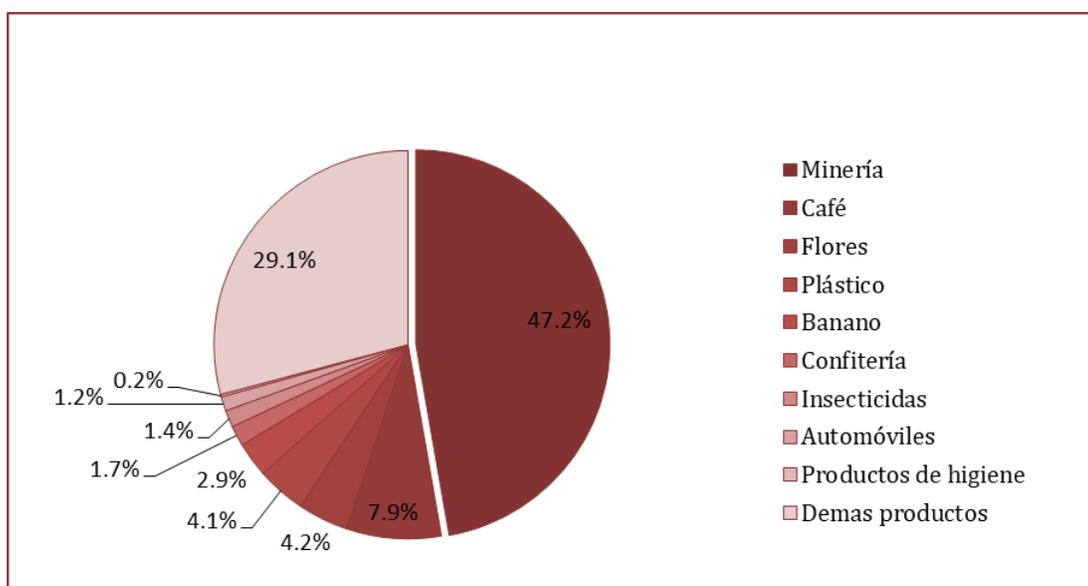


Figura 8: Porcentaje de productos exportados por Colombia en 2017 (Baena-Rojas, 2019).

A su vez, las exportaciones de orquídeas en 2017 representan solo el 0.003% en términos de valor respecto de las exportaciones de flores de ese año (Figura 9). Demostrando de esta manera, que es un mercado que puede ser explotado mucho más ampliamente.

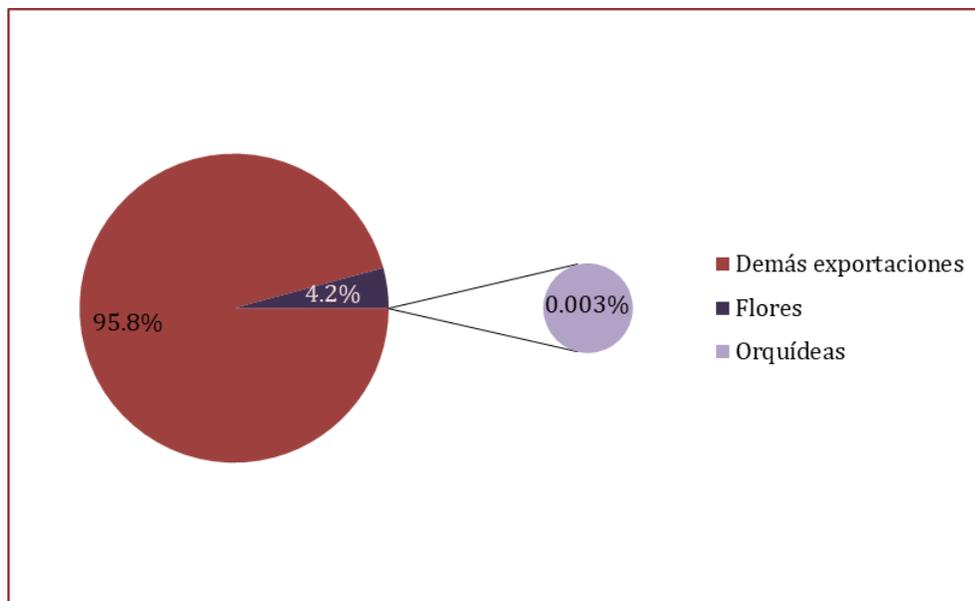


Figura 9: Comparación de las exportaciones de orquídeas respecto del total de exportaciones colombianas en 2017 (Fuente: Elaboración propia).

Tras analizar las exportaciones colombianas por tipo de producto, podemos ver que en cuanto al destino de las mismas, el principal país comprador es Estados Unidos, que compra casi un tercio del total, el 32.2% (USD 10,023 millones); le siguen Ecuador, con el 3.9% (USD 1,200 millones); Perú, con un 3.4% (USD 1,052 millones); México con un 3.0% (USD 937 millones); Venezuela, con un 2.0% (USD 614 millones). Luego vienen Alemania, con un 1.5% (476 USD millones); Bélgica con el 1.5% (USD 451 millones) y Japón, con el 1.48% (USD 428 millones) (*Baena-Rojas, 2019*).

7.2. Análisis político

El sistema político de Colombia ha sido el resultado del proceso de modernización iniciado por la adopción de la Constitución en 1991. En 1998, el presidente, el vicepresidente, el Congreso y los consejos regionales fueron elegidos de acuerdo con las reglas de la nueva constitución. La nueva constitución describe al país como un estado social, una república unitaria y descentralizada con autonomía parcial de las autoridades regionales, que se basa en una democracia participativa y pluralista. El gobierno del país tiene tres ramas: ejecutiva, legislativa y judicial.

Este país se caracteriza por incertidumbres políticas, económicas y un entorno empresarial ocasionalmente difícil. Todo esto puede afectar el comportamiento de los pagos corporativos. Por lo que la probabilidad de incumplimiento corporativo es apreciable (Figura 10) (Coface, 2020).



Figura 10: Rating de riesgo del país (Coface, 2020).

Otro punto que cabe destacar, es que en Colombia hay un porcentaje de comercio ilegal de orquídeas. El mercado de orquídeas autóctonas de Colombia, es casi completamente ilegal, y abastece a coleccionistas de Sudamérica, Europa y Estados Unidos. De acuerdo con una investigación que llevó diez años, realizada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, sobre la prevención y control de la flora y fauna de Colombia, las orquídeas más amenazadas son las tulipanes (*Anguloa*), las *Cattleyas* y las cuello de cisne (*Cycnoches*).

Aunque se estima que solo se ha descubierto el diez por ciento de las orquídeas autóctonas, los expertos creen que igual están en peligro. La policía nacional colombiana interceptó trescientos cinco cargamentos ilegales de orquídeas entre 2005 y 2010. En julio de 2018, la policía nacional de Colombia interceptó un total de 2,137 especies de orquídeas traficadas.

El Ministerio de Medio Ambiente de Colombia descubrió que la mayor amenaza para la flora y la fauna del país en general es la expansión de la cría de ganado y la explotación forestal. Desde el final de la guerra con las FARC, que se produjo después de que se firmara un tratado de paz en noviembre de 2016, ha habido un fuerte aumento en la deforestación y casi la mitad de las emisiones de carbono actuales de Colombia son el resultado de la deforestación relacionada con la agricultura y la ganadería. Todo esto pone a las orquídeas y sus hábitats en un alto riesgo (Anderson, 2017).

7.3 Relación entre el país elegido y el mercado global

Hace aproximadamente tres décadas, en un corto período de tiempo, Colombia se convirtió en el primer exportador de flores a los Estados Unidos y el segundo a nivel mundial. Hoy las flores representan el segundo producto agrícola de exportación después de su tradicional café. Aproximadamente seis de cada diez flores vendidas en los Estados Unidos se producen en Colombia. Algunos tipos de flores como el clavel, el crisantemo y alstroemeria representan más del 90% (Vélez, 2007).

Actualmente Colombia conserva 16 tratados de libre comercio. Siendo Estados Unidos el principal destino de sus exportaciones (Contamos, 2020). El cierre de la negociación del Tratado de Libre comercio – TLC – de Colombia con los Estados Unidos representa un gran éxito de la política de integración comercial con el mundo. Con el TLC Colombia logra acceso preferencial permanente a los Estados Unidos, sumado al que ya tiene con México y países de Sudamérica. Un acuerdo comercial como este, tiene implicaciones económicas notables por la importancia relativa de los Estados Unidos y por los positivos impactos económicos en el empleo y la disminución de la pobreza. A su vez, el tratado implica que Colombia tendrá que hacer un gran esfuerzo hacia la modernización. Ya que el TLC implica obligaciones de facilidad de comercio que implicarán reducción de la burocracia y los tiempos de atención en aspectos importantes como los procedimientos aduaneros, la logística y el comercio electrónico (Uribe Vélez, 2006).

Si bien los números para las exportaciones son muy favorables para el mercado de flores en sí, son mucho menos alentadores para el mercado de orquídeas en el país. En 2017 los ingresos por exportaciones de orquídea fueron de USD 36,182, lo que representó el 0.003 % en términos de valor. Este valor mucho menor que el de los grandes dominadores del mercado, es lo que nos permite ver en Colombia un mercado en desarrollo con gran potencial no explotado.

El crecimiento que logró experimentar en cuanto a la exportación de orquídeas desde un tiempo a esta parte, se debe en parte a que hoy los cultivadores tienen más experiencia y se han tecnificado, eso ha incidido en la calidad del producto y la percepción del exterior sobre este mercado. Gran parte de las plantas que ofrecen, ciertos productores, han sido reproducidas en laboratorio de forma de lograr una conservación de la mismas, y para producir híbridos buscando lograr variedades únicas (Jiménez, 2018). El comienzo de la implementación de nuevas tecnologías pone de manifiesto la necesidad de Colombia de competir en el mercado con herramientas de avanzada que hasta ahora no estaba utilizando, pero sí que eran parte del negocio de sus competidores (Figura 11).



Figura 11: Datos de exportaciones de orquídeas al mundo desde Colombia (Jiménez, 2018).

7.4. Análisis Legal

7.4.1. Política Biotecnológica

La biotecnología en Colombia se ha convertido en un área de trabajo vital para institutos de investigación y universidades, que son conscientes de los potenciales tecnológicos de la biodiversidad en Colombia. Muestra de esto es que en Colombia existen más de 114 grupos de investigación en esta temática en varias universidades del país, y cuenta con instituciones focales de investigación como el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia, *CorpoGen*, *Corporación Biotec*, *Corpoica*, *CIAT*, *BioIntropic*, el Centro de Bioinformática y Biología Computacional, entre otros que se encuentran dentro del sector agropecuario, centrando sus esfuerzos en iniciativas privadas y productivas para el país. Es en este contexto que entidades como Colciencias le aportan a esta área de trabajo proyectos como Colombia BIO, un espacio destinado a propiciar condiciones para conocer, valorar, conservar y aprovechar sosteniblemente la biodiversidad del país, buscando disminuir las brechas en ciencia, tecnología e innovación, y generar sinergias entre todos los actores que trabajan en estos frentes en el país.

Para el 2032, Colombia busca ser reconocida como líder en el desarrollo, producción, comercialización y exportación de productos de alto valor agregado derivados del uso sostenible de la biodiversidad. Por ello el Gobierno Nacional ha diseñado una política para crear las condiciones económicas, técnicas, institucionales y legales que permitan atraer recursos públicos y privados para el desarrollo de empresas y productos comerciales basados en el uso sostenible y en la aplicación de la biotecnología (*ProColombia, 2015*). Los cuatro principales objetivos son:

- ❖ Desarrollar instrumentos financieros para atraer inversiones en el desarrollo de empresas de base biotecnológica.
- ❖ Adecuar y revisar el marco normativo existente relacionado con el acceso a los recursos genéticos, el desarrollo de medicamentos biotecnológicos y productos fitoterapéuticos.
- ❖ Estudiar la posibilidad de crear la Empresa Nacional de Bioprospección.
- ❖ Mejorar la capacidad institucional para el desarrollo comercial de la biotecnología.

El país cuenta con incentivos e instrumentos para el desarrollo de I+D (Figura 12):

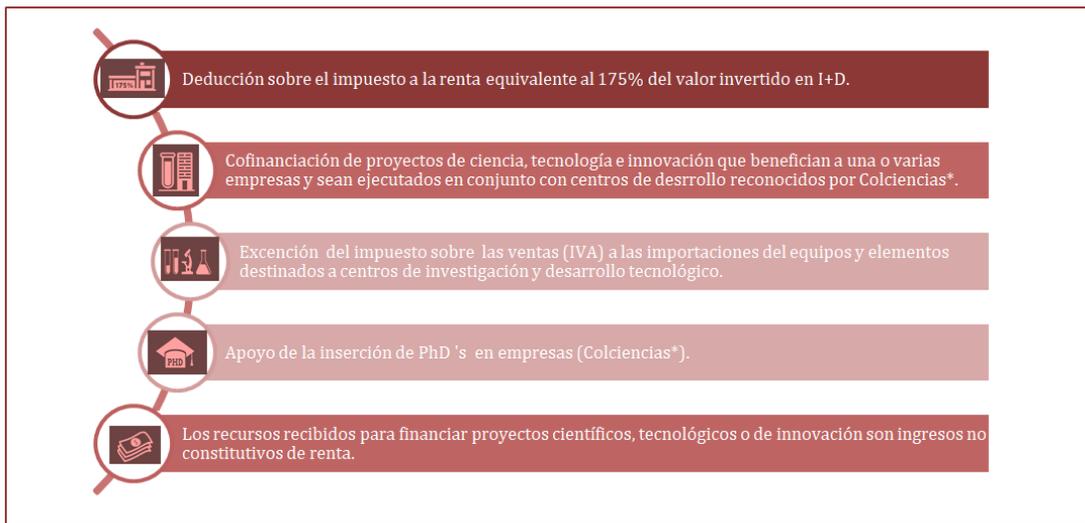


Figura 12: Incentivos de Colombia para investigación y desarrollo. *Colciencias: Convocatorias sujetas a disponibilidad presupuestal (*ProColombia, 2015*).

7.5. Conclusión del macro entorno

Lo analizado hasta el momento permite considerar al mercado colombiano como el *target* adecuado. Esta afirmación se encuentra fundamentada por varios puntos. A saber, la posición económica frente a la región latinoamericana, demostrando ser uno de los países más estables y crecientes económicamente. Consecuentemente, Colombia, es un país con un foco en lograr inversiones y oportunidades para negocios biotecnológicos que busquen preservar la biodiversidad, es por esto que nuestra plataforma se vería beneficiada por el contexto actual de promoción a la investigación y desarrollo. Políticamente, Colombia ha establecido acuerdos comerciales con uno de los principales importadores de este mercado, Estados Unidos, dándole una gran ventaja competitiva, a través del establecimiento de una fluida relación bilateral.

Colombia se plantea como una economía en crecimiento y mercado en desarrollo para la comercialización de flores. En parte debido a la disponibilidad de especies silvestres, que aún no han sido completamente explotados para su comercialización. Este país cuenta con una de las mayores dotaciones naturales de orquídeas, sin embargo su comercio de flores no se basa en esta planta. Es en este punto que consideramos que la implantación de nuestra tecnología podría otorgarle el diferencial de valor necesario para hacerse un lugar en el comercio mundial de esta planta ornamental. Igualmente no podemos negar que el poco volumen actual de las exportaciones del país constituye un desafío a la hora de obtener una ganancia rentable para el negocio. Sumado a los conflictos relacionados al comercio ilegal y no regulado en el país que representan una amenaza para la comercialización de orquídeas.

Consideramos que Colombia es el país indicado para nuestra tecnología porque esta le permitiría su expansión en el mercado de orquídeas aún no aprovechado, siendo que cuenta con las condiciones naturales para hacerlo. Además el país ya cuenta con una trayectoria como exportador de flores, de forma que las nociones básicas del mercado, rutas de envíos y negociaciones con importadores ya son conocidas (Tabla 7).

Factores Externos	Oportunidades	Amenazas
Políticos	Iniciativas gubernamentales que apoyan proyectos biotecnológicos y de preservación del medioambiente. Acuerdo internacional de comercio con Estados Unidos.	Falta de regulación comercial sólida (fuerte presencia de un comercio ilegal de orquídeas).
Económicos	Facilidad media de hacer negocio con este mercado. Economía ya basada en parte en el comercio de flores.	Bajo nivel de exportaciones de orquídeas en el mercado en comparación con competidores.
Sociales	Gran cantidad de viveros y hectáreas cultivadas con flores.	Gran parte de los cultivadores de orquídeas son grupos familiares que no utilizan herramientas tecnológicas.
Tecnológicos	Incentivos en herramientas de investigación y desarrollo.	Desconocimiento de esta tecnología en el mercado.
Legales	Leyes favorables para la industria.	Poca protección al proyecto frente a competidores o imitadores.
Ecológicos	Gran variedad de especies nativas. Aprovechamiento sostenible de la biodiversidad del mercado.	Comercialización de especies nativas, silvestres identificadas como potenciales especies en peligro de extinción.

Tabla 7: Análisis PESTEL (Fuente: Elaboración propia).

8. Análisis microeconómico

8.1. Poder de negociación del cliente

El presente análisis se basará en estudiar los principales productores y exportadores de orquídeas de Colombia. A nivel nacional, empresas como Orquídeas Eva, Orquídeas de los Andes, Orquídeas de la Sabana y Orquídeas de Pereira, producen y comercializan plantas de orquídeas y especies híbridas; mientras que entidades como la Asociación Colombiana de Orquideología, la Corporación Capitalina de Orquideología, la Fundación Orquídeas de Colombia, jardines botánicos y la Fundación Orquídeas del Tequendama, poseen la labor de conservación y propagación de las orquídeas (*Barajas Chacón, Carrillo Cano, & Chaparro Sierra, 2016*).

Orquídeas Eva S.A.

Es una empresa dedicada a la floricultura, especializada en orquídeas. Fue fundada en el año 1977, y se dedica a las siguientes tres áreas:

- ❖ **Propagación:** Dispone de laboratorio propio, de cultivo in vitro y de cultivo de tejidos, en el cual desarrolla, nuevas variedades de orquídeas, originales y adaptadas a las diferentes condiciones, requerimientos y gustos del mercado latinoamericano.
- ❖ **Producción o cultivo:** Dispone de infraestructuras para cultivos, situadas en diferentes zonas climáticas, con el propósito de producir y ofrecer una amplia gama de variedades de orquídeas.
- ❖ **Comercialización:** Ofrece una amplia variedad de orquídeas híbridas, originales de la empresa.

La empresa comercializa sus productos a nivel nacional, a través de solicitudes y pedidos realizados desde distintas zonas de Colombia. Para el plano internacional, la empresa cuenta con registros comerciales y agropecuarios, y sus correspondientes documentaciones necesarias para la exportación de plantas.

Orquídeas Eva S.A. cuenta con una amplia variedad de géneros de orquídeas como *Cattleya*, *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Miltoniopsis*, *Nobile*, *Odontoglossum*, *Oncidium*, *Phalaenopsis* y *Zygopetalum*; y una amplia variedad de colores como Amarillo, Blanco, Fucsia, Vino tinto, Morado, Naranja, Café, Rojo, Rosado, Verde y Violeta Caerulea (*Orquídeas Eva, 2016*).

Orquídeas de los Andes

La empresa realiza venta de orquídeas, insumos, plantas *tillandsias*, accesorios, sendero ecológico de orquídeas y vivero en Bogotá, Medellín y otras ciudades (*Orquídeas de los Andes, 2020*).

Orquídeas Pereira

Flores Pereira es un proyecto de floristerías online con entrega a domicilio a cualquier ciudad capital de Colombia. Entregan Rosas, Gerberas, Orquídeas, Cartuchos, Lirios, Pompones en ramos, regalos y arreglos florales.

La Floristería Pereira ofrece flores Colombianas recién cortadas, ya que cuenta con cultivos de rosas, pompones y Gerberas en la sabana de Pereira y de flores exóticas y tropicales en el Eje Cafetero (*Flores Pereira, 2018*).

Orquídeas del Valle

Orquídeas del Valle se fundó en 1989, y hoy en día es una empresa reconocida nacional e internacionalmente por la calidad y diversidad de sus orquídeas, por su ardua labor por la conservación de las orquídeas nativas colombianas y por su servicio al cliente.

Los locales ofrecen una amplia variedad de orquídeas florecidas, accesorios de cultivos y plantas para coleccionistas, regalos y decoraciones. Cuentan también con sustrato de cultivo, materas y canastas. Además brindan asesoramiento a los clientes en todo lo relacionado al cultivo de orquídeas, y ofrecen servicio de trasplante, siembra y decoración.

Gran parte de las orquídeas han sido reproducidas en un laboratorio propio de la empresa. En este laboratorio se propagan especies propias por semilla, además de híbridos propios logrando así variedades únicas y asegurando la supervivencia de plantas en peligro de extinción (*Orquídeas del Valle, 2020*).

Vivero Tierra Negra

Es una empresa colombiana fundada en 1986, con gran experiencia en la producción y comercialización de todo tipo de plantas ornamentales, tropicales y especies forestales nativas, maderables y frutales.

Este vivero pone a disposición de sus clientes más de 600 variedades ornamentales y 400 forestales diferentes, contribuyendo de esta manera a promover la conservación de la flora y su fauna asociada, el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas. Sus centros de producción cuentan con una capacidad de propagación, que se adapta a la demanda del mercado y a la incorporación continua de nuevas especies (*Vivero Tierra Negra, 2020*).

Sociedad Colombiana de Orquideología

Es una asociación que busca ser líder en la promoción y cuidado de las orquídeas a nivel mundial. La Sociedad Colombiana de Orquideología tiene como misión fomentar y promover el cultivo y la afición por las orquídeas a nivel local y nacional, a través de la educación, apoyo a nivel científico y técnico a cultivadores aficionados, así como a entidades interesadas en el estudio y conservación de las especies. Todo lo anterior teniendo en cuenta la preservación de las mismas y el cuidado y respeto por el medio ambiente (*Sociedad Colombiana de Orquideología, 2020*).

ASOCOLFLORES

La Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (ASOCOLFLORES), fue creada en 1973 para representar, promover y fortalecer la competitividad de la floricultura colombiana en sus principales mercados y en el país. Esta entidad cuenta con una participación muy activa a nivel nacional e internacional. Es así que en Colombia hace parte de diferentes organizaciones gremiales, tanto del sector público como del privado. Mientras que en el exterior, ASOCOLFLORES pertenece a las principales organizaciones representativas de la floricultura. En cada una de ellas, la asociación promueve la competitividad de las flores colombianas en los mercados internacionales (*Asocolflores Colombia, 2020*).

**Instituto de Biotecnología – Universidad Nacional de
Colombia**

El Instituto de Biotecnología es una unidad académica de la Universidad Nacional de Colombia que cumple con su responsabilidad de investigar, difundir, transformar, interpretar y crear conocimiento biotecnológico.

Podemos destacar el grupo dedicado a Biotecnología agrícola, que tiene como principal objetivo desarrollar investigación científica e innovación tecnológica que suministre conocimiento para el desarrollo del sector agrícola del país.

Luego de presentar los posibles clientes de nuestra plataforma surge como importante destacar que la mayoría de los vendedores colombianos tienen poca presencia internacional, y la mayoría de sus ventas se concentra en el comercio local. Por lo que la introducción de nuestra plataforma tendrá como principal objetivos otorgarles una herramienta para aumentar sus ventas de forma internacional. Además como se ha podido enumerar hay varios clientes potenciales, lo que resulta de gran atractivo para ofrecer este servicio en el mercado (*Universidad Nacional de Colombia, 2019*).

8.2. Análisis de potenciales competidores

Con el objetivo de ingresar en el mercado, se realizó un análisis de la competencia para poder diseñar una estrategia de marketing que permita un posicionamiento favorable de nuestra plataforma. A través de este estudio se verificó que en la actualidad, no encontramos un servicio similar en Colombia que ofrezca los beneficios de nuestra plataforma. Por lo que no tenemos referencia de puntos de venta de este tipo de herramientas tecnológicas. Solamente podemos identificar tecnologías tendientes a un resultado similar al de nuestro servicio en el área de investigación, y tecnologías utilizadas para la genotipificación de otras plantas que podrían adaptarse e imitar nuestro servicio.

Es así que no pudimos identificar competidores directos, lo que le otorga a nuestra plataforma una gran ventaja competitiva al ser la primera tecnología como esta en el mercado. Sin embargo, podemos destacar ciertas tecnologías que tendrían el potencial de ser competidores indirectos. Estas tecnologías se encuentran en parte en el ámbito académico, ya que son parte de estudios relacionados con el tema y no de plataformas que intentan ser comerciales aún. Y también en el ámbito privado como grandes empresas dedicadas a la genotipificación vegetal, pero con orientación a otro tipo de plantas o con la posibilidad de obtener un resultado relativamente similar pero a un precio mucho más elevado. Lo que nos sigue posicionando ventajosamente frente a las opciones del mercado. Esto muestra que la competencia por este lugar en el mercado no es grande. Sin embargo, al existir estudios y análisis relacionados al servicio que ofrecerá nuestra plataforma, podemos esperar que la competencia aumente rápidamente.

De igual manera cabe destacar que existen grandes empresas que actualmente ofrecen servicios de genotipificación con presencia a nivel global, por lo que si las mismas logran imitar nuestra tecnología, nuestras posibilidades de expansión serían muy limitadas al no contar con la suficiente infraestructura para ese tipo de competencia. Sin embargo dichas compañías centran sus análisis en plantas distintas a las orquídeas por lo que el servicio de genotipado que ofrecen no resultaría en un dato directo y garantizado sobre el color de las orquídeas, como si lo hace nuestra plataforma. Por lo tanto, para el análisis de este proyecto aún consideraremos a estas empresas como competidores indirectos y posibles amenazas a tener en cuenta durante nuestro desarrollo del plan de negocios.

A continuación enumeraremos algunas de las empresas más destacadas en el rubro de genotipificación de plantas que destacamos como estos posibles competidores directos a futuro.

NEOGEN



Neogen brinda servicios de genómica en todo el mundo, ofreciendo pruebas de ADN innovadoras y asequibles para el descubrimiento y aplicación comercial de los avances genómicos que mejoran la seguridad y la vida. Presta servicios de análisis de ADN para alimentos, animales, acuicultura, agronomía, silvicultura y horticultura, así como para apoyar las instituciones investigadoras, asociaciones de criadores y compañías de reproducción que brindan servicios a estas industrias.

Neogen ofrece amplias opciones para el genotipado de plantas. Como por ejemplo, arrays fijos, genotipado por secuenciación (GBS), así como el descubrimiento de SNPs para proyectos de genotipificación de plantas de todos los tamaños y especies. Con esta información de secuenciación, Neogen puede ayudar en el desarrollo de herramientas de genotipificación personalizadas adaptadas a las necesidades precisas de contenido genómico de diferentes plantas.

Las pruebas de arrays fijos que se basan en las siguientes especies de plantas: Manzana, Brassica, Cereza, Algodón, Cauquí, Eucalipto, Uvas, Maíz, Avena, Melocotón, Pimientos, Papa, Arroz, Soya, Tomate y Trigo. Pero además la empresa permite crear arrays adaptados a las necesidades del cliente (*Neogen, 2020*).

Igenbio



Igenbio, Inc. desarrolla productos y servicios de análisis genómico para la industria de las ciencias biológicas. Es así que con casi dos décadas de experiencia y su plataforma informática insignia ERGO, Igenbio permite una mejor comprensión de las interacciones planta-microbio y fomenta el descubrimiento de nuevos marcadores que conducen a una mayor producción de alimentos (*Igenbio, 2020*).

RAPiD Genomics



RAPiD Genomics busca ampliar el acceso a herramientas para la mejora genética mediante el desarrollo y la entrega de soluciones genómicas personalizadas para la agricultura comercial y de investigación, la farmacia veterinaria y la biología evolutiva. Las industrias de plantas y animales han adoptado cada vez más tecnologías de genotipado para mejorar el

germoplasma y el material reproductor para la producción de bioenergía, alimentos y fibra. RAPiD Genomics se centra en la implementación exitosa de genotipado y análisis de datos a través de una cartera de plataformas de secuenciación de próxima generación (*RAPiD Genomics, 2020*).

*Centro de investigación en genómica
agraria*



El Centro de Investigación en Genómica Agraria (CRAG) es una organización independiente constituida como un Consorcio de cuatro instituciones de investigación principales: el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (IRTA), la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y Universidad de Barcelona (UB). Este arreglo innovador reúne a diversos grupos de investigación de plantas y animales de granja, y proporciona un terreno enriquecedor único para la investigación y la capacitación, explorando los determinantes genéticos y genómicos que son comunes para las plantas y los animales. CRAG se dedica a la investigación de vanguardia en la base molecular de caracteres genéticos de interés en plantas y animales de granja, y en las aplicaciones de enfoques moleculares para la cría de especies importantes para la agricultura y la producción de alimentos. La investigación en CRAG abarca desde la ciencia fundamentalmente básica hasta los estudios aplicados en estrecha colaboración con la industria (*CRAG, 2020*).

nrgene



Nrgene se enfoca en ayudar a los criadores a desarrollar productos superiores a través de soluciones genómicas. La empresa cuenta con un algoritmo avanzado y una amplia base de datos patentados, que permite guiar a los criadores hacia mejores resultados en sus cultivos, generando cultivos y animales más fuertes y productivos. La base de datos que posee ha reunido con éxito más de 400 genomas de docenas de especies, pudiendo adaptarse a los desafíos de los clientes. Nrgene ofrece una solución de genotipado con todo incluido y totalmente personalizado (*NRGene, 2020*).

SNP Expert



SNP Expert tiene experiencia con muchos cultivos de campo, ornamentales y frutas. Las aplicaciones que ofrecen van desde la certificación de pureza y variedad hasta el genotipado personalizado (SNP Expert, 2020).

Genetwister



Es una empresa innovadora de biotecnología holandesa, con una posición internacional en biotecnología aplicada comercialmente a cultivos agrícolas y hortícolas. La misma se especializa en el mejoramiento molecular y bioinformática de plantas agrícolas, hortícolas y ornamentales.

A través de sus proyectos de investigación y herramientas, ayuda a los accionistas y clientes a mejorar la calidad de los cultivos vegetales y ornamentales para permitir una agricultura más sostenible y un suministro de alimentos más confiable para el futuro.

Genetwister ha desarrollado un software para la gestión de bases de datos y realiza análisis y minería de datos para sus accionistas (Genetwister, 2020).

Phylos

Esta empresa ayuda a los productores a generar valor en sus operaciones de producción con productos genéticos y herramientas de prueba de alta calidad. Phylos se centra en la industria del cáñamo otorgando productos y herramientas que ayudan a los productores del mundo a aumentar de manera sostenible su productividad y sus resultados. Esta empresa brinda servicios de pruebas genéticas para identificar el sexo de la planta y comprender mejor la genética de la planta de cáñamo (Phylos, 2020).

8.3 Análisis de los productos y/o servicios sustitutos

Si bien es cierto que en el mercado de Orquídeas hay una cierta implantación tecnológica esta aún es limitada en relación al estudio de color de las flores. Es por esto que no hemos encontrado una plataforma o servicio sustituto directo pero si ciertas tecnologías que podrían llegar a competir con nuestra plataforma en cuanto al análisis de color. En primera instancia listaremos las tecnologías encontradas en el ámbito académico que podrían considerarse como amenazas para nuestro servicio:

.....

Detection of somaclonal variation by random amplified polymorphic DNA analysis during micropropagation of Phalaenopsis bellina

.....

Este estudio utiliza la técnica de ADN polimórfico amplificado al azar (RAPD) para estudiar la variación somaclonal entre una planta madre, y plantas obtenidas después de 3 y 6 meses en cultivo. Se encontró que una mayor proliferación puede dar lugar a una variación somaclonal que puede cambiar la característica prolífica de estas orquídeas. La técnica RAPD tiene varias ventajas, como la facilidad y rapidez del análisis, un costo relativamente bajo, disponibilidad de una gran cantidad de cebadores y el requisito de una cantidad muy pequeña de ADN para el análisis.

RAPD (ADN polimórfico amplificado al azar): Es una técnica que usa una colección de decanucleótidos para amplificar por PCR áreas específicas distribuidas al azar por el genoma. Su pequeñez y la baja temperatura de alineamiento (36°C) aseguran que se unen a infinidad de secuencias en el genoma para conseguir amplificar muchos fragmentos de ADN. Estos fragmentos se pueden separar en geles de agarosa para obtener perfiles electroforéticos que variarán según el polimorfismo de los distintos individuos o grupos de individuos, y proporcionarán una huella dactilar característica (*Claros Díaz, 1998*).

Es así que este estudio se realizó para verificar las respuestas morfogénicas in vitro, como la estabilidad genética de los cuerpos producidos durante el proceso de subcultivo en *P.bellina* (especie de orquídea) usando marcadores RAPD. En el caso de *P.bellina*, la variación somaclonal puede provocar la pérdida de fragancia o un cambio en el color de las flores que parece ser una de las características importantes de esta orquídea (Figura 13).

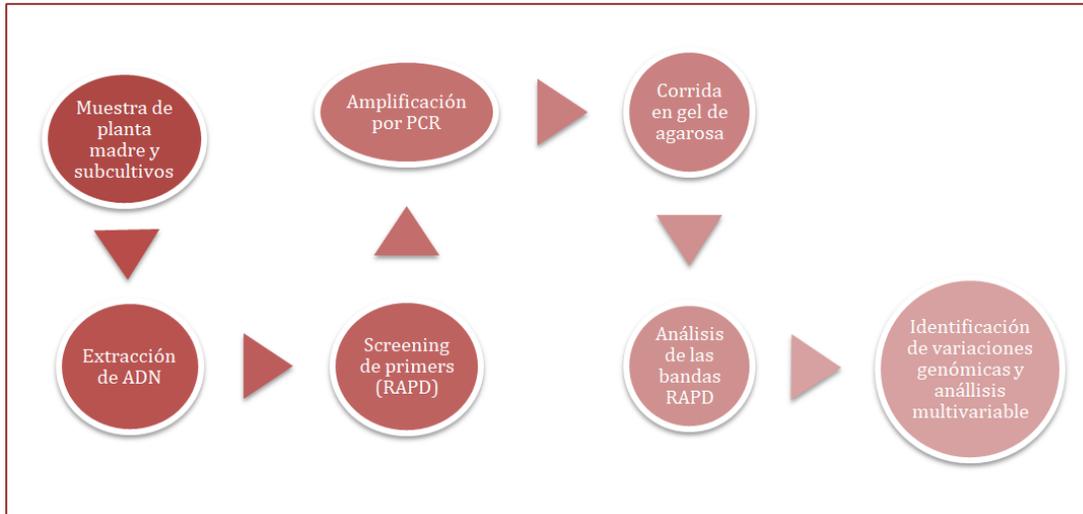


Figura 13: Mapeo de la tecnología RAPD para el análisis de las variaciones somaclonales (Khoddamzadeh, Sinniah, Kadir, Kadzimin, Mahmood, & Subramaniam, 2010).

Es así que si el análisis de las variaciones somaclonales puede dar indicios de los cambios en el color, por lo que esta técnica podría llegar a utilizarse para obtener indicios acerca de los colores en orquídeas luego de subcultivo.

Comparative flower pigment study of orchid plants

En este estudio se analizan los espectros de absorbancia de los pigmentos de flores. Estos pueden considerarse como su huella digital y es una forma sencilla de identificar y cuantificar los pigmentos presentes en una mezcla. En este estudio se estimó el contenido total de antocianinas, β -caroteno y clorofila en los pétalos de las flores de las orquídeas. Se descubrió que la antocianina es el pigmento principal en *M. Pink*, *M. Aranda*, *M. Gold Nugget*, *A. Dong Tarn*, *D Sonia* (variedades de orquídeas). Esto se debe a la característica morfológica y de color de la flor, ya que acumulan contenido de antocianina en sus pétalos en comparación con *D. Shavin White*, que es de color blanco.

El diferencial del contenido de antocianinas entre las orquídeas puede deberse al factor genético en cada orquídea, que regula la producción transcripcional a través de la acción enzimática. También se observó que las flores con pétalos blancos carecen de antocianinas y la constitución de antocianinas de las flores del grupo púrpura es más variada que la de las flores del grupo rojo, y esta variedad más amplia entre las flores púrpuras contribuye a extender la diversidad de colores en las flores (Hian, Manap, Karim, Rashid, Mahmud, & Ling Ma, 2014).

Esta técnica también se considera de interés debido a que mide los niveles de color de las orquídeas, es decir que se centra en el estudio de esta característica fenotípica. Sin embargo, el análisis se realiza sobre las flores de orquídeas por lo que no sería un método predictivo como nuestra plataforma.

Comparative transcriptome analysis provides global insight into gene expression differences between two orchid cultivars

En este estudio se compararon sistemáticamente las diferencias bioquímicas, citológicas y transcriptómicas entre dos cultivos de orquídeas. Se pudieron identificar miles de unigenes con expresión diferencial, y algunos de ellos fueron validados por *qRT-PCR*.

Para el análisis se extrajo el ARN de las hojas de orquídea y se secuenció usando la plataforma *Illumina HiSeq 2000*. Luego se procedió a filtrar y recortar la calidad de las lecturas, obteniéndose un total de 116,422 unigenes con una longitud promedio de 598 pares de bases que se ensamblaron de *novo*. Los unigenes se utilizaron para comparar con la base de datos disponible públicamente. Y se analizaron las anotaciones COG del transcriptoma con el objetivo de revelar la función principal de los unigenes y sus probables afinidades evolutivas (Jiang, Song, He, Wang, & Liu, 2018).

Esta técnica resulta de interés ya que toma el ARN de la planta, pero secuencia todo el genoma. La secuenciación del genoma completo se podría utilizar para establecer los perfiles de colores de orquídeas, pero el costo de esta tecnología resulta elevado para ser utilizada a gran escala de forma comercial.

Finalmente se ha decidido hacer una comparación entre estas técnicas para determinar sus ventajas y desventajas frente al servicio ofrecido por nuestra plataforma (Figura 14).

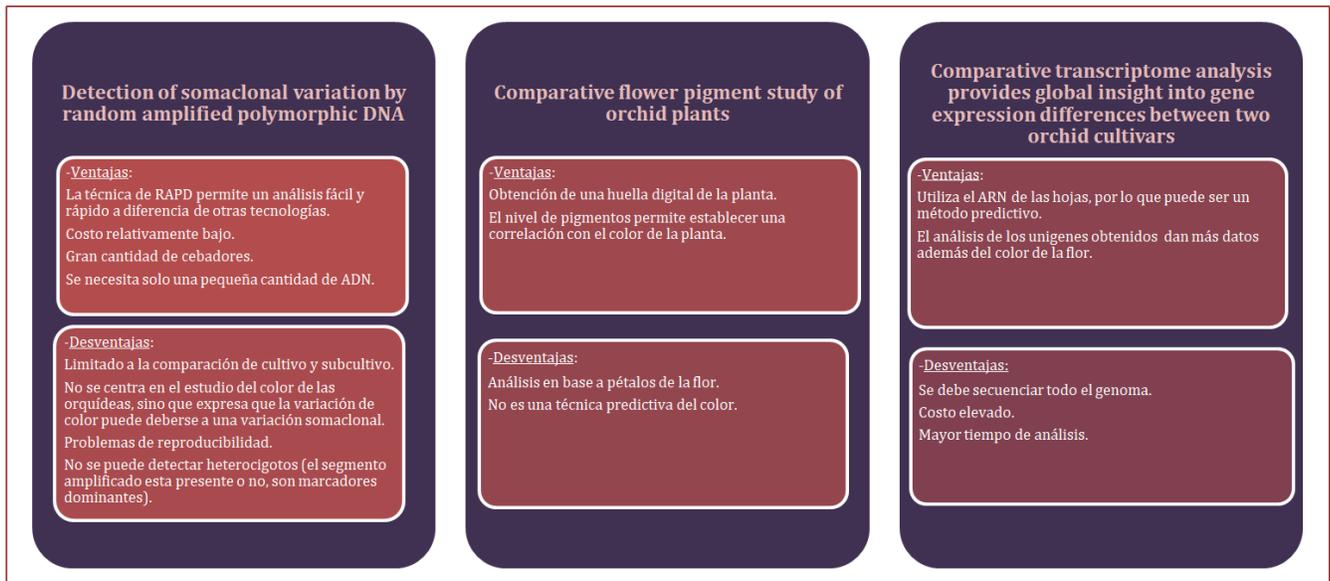


Figura 14: Análisis de ventajas y desventajas de los posibles competidores y/o sustitutos en el ámbito académico para análisis de color en orquídeas (Fuente: Elaboración propia)

Por otra parte, como mencionamos anteriormente en el mercado actualmente hay plataformas destinadas a la genotipificación de otras plantas, como por ejemplo, maíz, algodón, fresa, soja, etc. Estas plataformas se centran principalmente en realizar una genotipificación que tenga como objetivo evaluar la resistencia a plagas, enfermedades y relación genética con otras especies. Pero también realizan trabajos personalizados según las necesidades del consumidor, lo que podría dar información del color en caso de ser requerido.

Tras analizar estas empresas entre otras presentes en el mercado de genotipificación de plantas, Vemos que la mayoría de ellas se encuentran centradas en plantas no ornamentales. Por lo que nuestra plataforma aún cuenta una ventaja competitiva crucial en este mercado. Sin embargo, estas compañías poseen la tecnología necesaria para imitar nuestro servicio. Por lo que vemos que las mismas podrían representar una amenaza para nuestro servicio.

Actualmente, cabe destacar que el servicio de genotipado que ofrecen prevé la secuenciación del genoma completo de planta, lo que aumenta el costo por análisis y reduce el beneficio que obtendría el vivero por este tipo de análisis. Sumado a que en algunos casos las empresas solamente ofrecen el servicio de genotipado sin una base de datos completa que permita establecer en este caso el perfil de color de la orquídea, lo que no le daría el resultado final deseado al vivero. Nuestra plataforma cuenta con la ventaja competitiva de tener una amplia base de datos para la comparación y establecimiento de los perfiles de color. Es por esto que reconocemos la dificultad de estar en el mismo mercado que estas empresas, pero consideramos que nuestra tecnología innovadora todavía tiene una gran ventaja frente a los servicios ofrecidos por las otras empresas.

Un ejemplo de esto es el kit para prueba de genotipo para plantas de cáñamo ofrecido por la empresa *Phylos*. El mismo otorga una identificación genética y conocimientos sobre variedades de cáñamo a un precio de USD 295 (cada kit permite analizar una muestra) (*Phylos, 2020*). Cabe destacar que el mismo está pensado para otro tipo de planta y objetivo, pero la idea del uso de la información genética para obtener un resultado que otorgue valor a los productores está presente. Lo que nos hace considerar este tipo de tecnologías como candidatos a ser servicios sustitutos o competidores en un futuro.

Igualmente, no descartamos como oportunidad a futuro, luego de llevar a cabo este plan de negocios, el establecimiento de una alianza con alguna empresa orientada a la genotipificación de otras plantas. Con nuestros conocimientos y la escala global de este tipo de empresas pensamos que podríamos lograr un crecimiento exponencial en el mercado. Es así que llegado el caso se evaluará esta posibilidad en una nueva etapa de este proyecto.

8.4. Poder negociador de los proveedores

Destacamos como proveedores fundamentales para nuestra plataforma aquellos encargados de suministrar los *primers* necesarios para el análisis. Dentro de Argentina podemos encontrar la oferta de este producto a cargo de empresas como IDT, *Integrated DNA Technologies*, *Thermo Fisher Scientific*, *Eurofins* y *Merck*. Sin embargo, la oferta de empresas productoras de *primers* es amplia en el resto de los países y podríamos no limitarnos a proveedores argentinos. Ya que, al transferir la tecnología al mercado *target* podrían utilizarse proveedores de dicho mercado.

Es así que vemos que el acceso a los proveedores no sería una limitante para el proyecto. La oferta de los mismos es amplia. Y la mayoría de las posibles empresas cuentan con una gran especialización en el rubro. Por lo que llegar a un acuerdo debería ser accesible.

8.5. Conclusión del micro entorno

Al analizar los aspectos del micro entorno podemos evaluar el grado de competencia que existe en la industria, así como las dificultades de acceso a la misma y el atractivo resultante del negocio. En primera instancia se concluye que en el mercado colombiano encontramos diversos potenciales clientes, entre los viveros, productos de orquídeas y sociedades dedicadas a la conservación de esta planta. Lo que resulta de gran atractivo para el desarrollo de nuestra plataforma. Aunque decidiremos concentrar nuestros esfuerzos en los principales viveros exportadores de orquídeas, ya que ellos son quienes estarían más predispuestos a seguir incorporando herramientas tecnológicas para aumentar sus ganancias.

Del análisis de productos sustitutos podemos concluir que existen tecnologías potenciales que podrían ser competencia de la nuestra, pero las mismas no han sido pensadas para tal fin. Es por esto que no encontramos competidores directos, sino potenciales rivales latentes. Esto nos otorga una gran ventaja y marca de diferenciación. Si bien podemos destacar la innovación del producto como un gran punto a favor, debemos tener en cuenta que podría ser una dificultad al no ser una tecnología aún en uso en el país.

Igualmente cabe destacar que ya hay una gran cantidad de empresas dedicadas a la genotipificación de plantas que podría surgir como competidores importantes. Si bien las mismas no se encuentran aún enfocadas a orquídeas por lo que sus bases de datos no tendrían los resultados precisos para el color como nuestra plataforma, estas cuentan con la tecnología necesaria para hacer este desarrollo. Reconocemos que la especificidad de nuestra plataforma es una ventaja en este momento, pero no descartamos que estas otras compañías puedan centrar sus esfuerzos en imitar esa ventaja. Otro punto importante respecto de las compañías dedicadas a genotipificación de plantas, es que las mismas en su mayoría utilizan sistemas de secuenciación para la obtención de un resultado lo que hace que el costo por análisis sea más elevado que el propuesto por nuestra plataforma.

Por otra parte, la oferta de los proveedores actuales como ya se ha mencionado no es limitada, lo que nos otorga un poder de negociación aceptable. Sin embargo es importante destacar que en ciertos casos la síntesis de los *primers* es llevada a cabo fuera del país lo que podría tener demoras en cuanto a los tiempos de entrega en función de las barreras aduaneras. Además el costo de los mismos es en dólares, lo que hace que el precio varíe de acuerdo a la variación en los tipos de cambio, generando inestabilidad en el precio final.

Con todos estos datos se ha construido un cuadro que muestra el análisis de las cinco fuerzas de Porter para nuestro servicio (Figura 15).

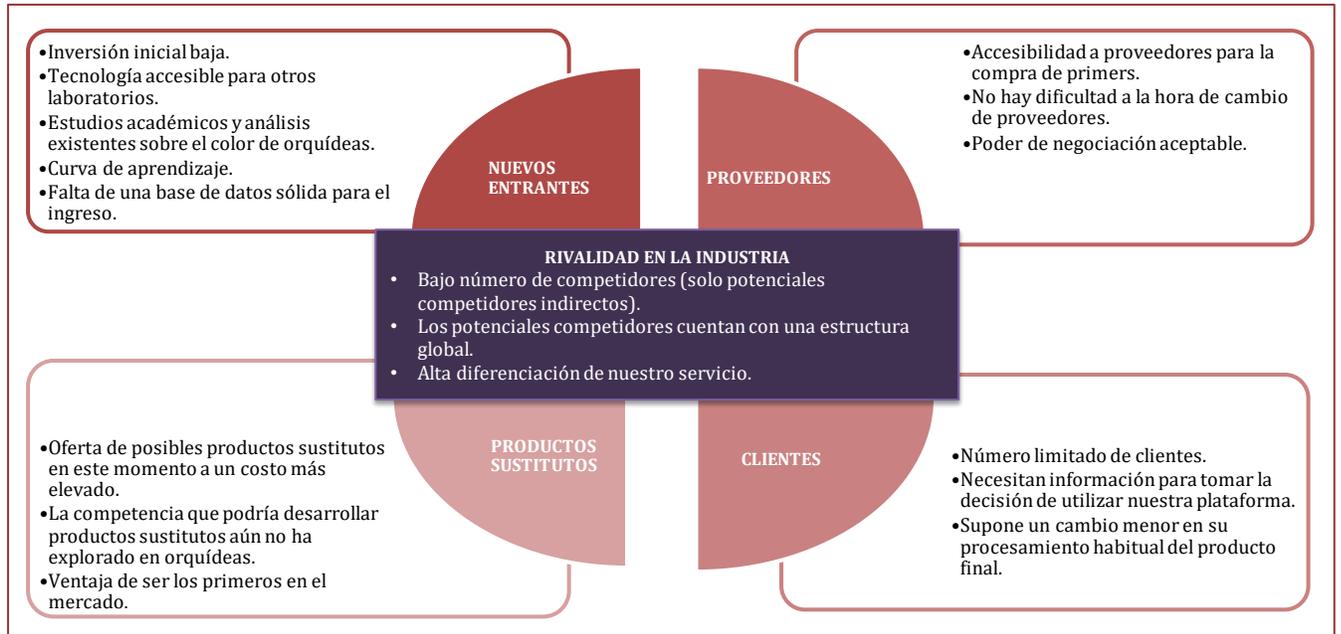


Figura 15: Cuadro de cinco fuerzas de Porter (Fuente: Elaboración propia).

9. Segmentación

9.1. Estimación de la demanda

A la hora de definir un mercado meta, analizamos dos tipos de consumidores: el consumidor institucional que está compuesto por asociaciones de orquídeas y laboratorios de investigación (Sociedad Colombiana de Orquideología, Asociación Bogotana de Orquideología Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia y Asocoflores, Asociación Colombiana de Exportadores de Flores); y en segundo lugar los viveros o empresas privadas (Tierranegra, Orquídeas Eva, Orquídea de los Andes, Orquídeas Bogotá, Vivo Boreal y Orquídea del Valle) dedicadas al cultivo y producción de orquídeas. En la siguiente tabla se describe la segmentación de cada tipo de consumidor (Tabla 8).

Tipo de segmentación	Consumidor institucional	Consumidor privado
Geográfica	Nacionalidad colombiana, Medellín, Bogotá.	Nacionalidad colombiana, Antioquia, Cartago, Bogotá.
Demográfica	Instituciones orquideólogas, laboratorios de investigación y asociaciones de preservación. Tamaño: mediano, asociaciones importantes a nivel país y con presencia internacional.	Jardines botánicos, viveros, productores y exportadores. Tamaño: pequeños viveros y medianas empresas con presencia internacional.
Conductual	Búsqueda de productos que ayudan a preservar el medioambiente y la investigación responsable. Desarrollar nuevos estrategias y procesos innovadores.	Comercialización de plantas orquídeas y servicios asociados para hogares y pequeños consumidores. Sensibilidad al precio del producto. Comprador frecuente. En búsqueda de aumentar sus exportaciones.
Uso final de producto	Preservación ambiental. Interés por aplicación de nuevas tecnologías.	Aumento de la producción. Ampliación de mercado. Implementación de ventaja competitiva.

Tabla 8: Análisis de consumidores (Fuente: Elaboración propia).

9.2. Posicionamiento

A la hora de definir el mercado *target* se decidió centralizar las fuerzas de marketing en los viveros dedicados principalmente a las exportaciones de orquídeas en Colombia. Debido a que estas empresas serán las receptoras de nuestra tecnología, que se incorporará en su propio proceso productivo. De forma que consideraremos como consumidor a la empresa o vivero, y no al individuo o consumidor final. Es importante destacar que como estas empresas tienen tanto alcance a consumidores finales nacionales e internacionales, no limitaremos el análisis solamente a la población colombiana.

Si se efectúa un análisis cuantitativo de la segmentación abordada se puede observar que existen más de 3,000 viveristas y productores de plantas vivas y ornamentales. El 90% del sector compone un esquema de economía familiar campesina (*Colviveros, 2019*). Por lo que nos centraremos en el 10% restante que muestra un esquema empresarial de comercialización. El cual es susceptible de adoptar nuevas tecnologías para la expansión de su negocio (Tabla 9).

Viveros en Colombia	3000
Viveros con capacidad para incorporar tecnología	300
Viveros especializados en orquídeas *	20
Instituciones especializadas en orquídeas*	2

Tabla 9: Total de consumidores en el mercado. *Número extraído en base al listado de “Productores, comercializadores y proveedores de insumos Expo Plantas 2019” (*Colviveros, 2019*).

9.3. Proyección de la demanda

Nuestra plataforma enfocará sus esfuerzos en estar presentes en 12 viveros en el primer año del proyecto, esto representa el 4% de los 300 viveros susceptibles de incorporar nuestra tecnología. Luego año a año intentaremos aumentar la presencia en los distintos viveros con estructura más familiares y/o rural. Estos viveros en los que nos centraremos al principio, son aquellos que ya cuentan con un cierto grado de automatización en el proceso, y que ya utilizan herramientas tecnológicas actualmente. Dichos viveros son los encargados principalmente de las exportaciones de orquídeas en el país. Es así que para la determinación de la demanda analizaremos los datos de exportaciones de orquídeas, entendiendo que los mismos corresponden principalmente a estos viveros.

Para poder determinar el volumen de venta anual de orquídeas partimos de los datos conocidos del volumen de exportaciones de flores colombianas proporcionados por el Ministerio de Comercio, Industria y turismo de Colombia. (Tabla 10).

Exportaciones de Flores en Millones de USD		
ene-dic 2018	ene - dic 2019	% Variación
1458	1475	1.10
ene-dic 2017	ene-dic 2018	% Variación
1400	1458	4.20
2016	2017	% Variación
1031.4	1107.7*	6.80

Tabla 10: Análisis de las exportaciones de flores en millones de USD (Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia, 2019, 2018 y 2017). *Las mediciones de las exportaciones fueron cambiadas a partir del año 2018, lo que genera una diferencia en los valores de 2017 en su comparación con los distintos años.

El análisis de los datos de exportaciones anuales histórico da como resultado un crecimiento promedio del 4% para las exportaciones de flores. A pesar de que el crecimiento entre 2018 y 2019 fue solo del 1.10% en promedio. Nos basaremos en el promedio del 4% para las estimaciones de los años posteriores (Tabla 12). Ya que es un mercado que siempre mantuvo un crecimiento constante, sumado a que para los próximos años se ha lanzado un plan para duplicar las exportaciones de flores entre 2020 y 2030. El gobierno colombiano y los productores de flores firmaron la denominada Agenda Estratégica del sector floricultor 2020-2030 para cumplir este objetivo. Parte de la iniciativa comprende el impulso de nuevas especies florales para la exportación, así como incentivar el mercado nacional y profundizar los negocios con Corea del Sur, Japón, Sur y Centroamérica (*Recamier, 2020*).

A partir del total de flores exportadas, y conociendo que el 0.003% (Figura 9) de esas exportaciones corresponde a orquídeas podemos estimar el volumen total de exportaciones de orquídeas. Teniendo en cuenta que el crecimiento de este porcentaje año a año también se irá incrementando de acuerdo a la proyección actual que tiene mercado. Es así que, se tuvo en consideración que conforme al crecimiento a las exportaciones de flores, habrá un crecimiento del porcentaje de

exportaciones de orquídeas en relación al total de flores. Este porcentaje de crecimiento se estimó en 10% en base a los datos de crecimiento del año 2016 a 2017 que fue del 14.1% en términos de valor (Figura 11). Además se estimó la demanda en toneladas, conociendo que el número de toneladas de orquídeas exportadas por Colombia en 2017 fue de 3.1 (Figura 11) y proyectando este 10% de crecimiento en las exportaciones año a año (Tabla 11), se pudo determinar la demanda en toneladas y luego en unidades. Para obtener la demanda en unidades se tomó el valor promedio de peso de plantas de orquídeas (Hinsley, y otros, 2018).

Año	2017	2018	2019	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
% de exportaciones de orquídeas respecto del total de flores	0.0030	0.0033	0.0036	0.0040	0.0044	0.0048	0.0053	0.0058
% de crecimiento de las exportaciones de orquídeas	-	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Exportación de orquídeas (en toneladas)	3.10	3.41	3.75	4.13	4.54	4.99	5.49	6.04
% de crecimiento de las exportaciones de orquídeas	-	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

Tabla 11. Proyección de las exportaciones de orquídeas en toneladas y en relación a las flores (Fuente: Elaboración propia).

En consecuencia, la participación pretendida se estableció en 4% para el primer año con un incremento gradual del 2% año a año hasta alcanzar un 12% en el año 5 (Tabla 12).

Estimación de la demanda	2019	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Exportaciones anuales de flores	1,474,300,000.00	1,533,272,000.00	1,594,602,880.00	1,658,386,995.20	1,724,722,475.01	1,793,711,374.01
% Crecimiento de las exp. anual	-	4%	4%	4%	4%	4%
Exportaciones anuales de orquídeas	5,351,709.00	6,122,355.10	7,003,974.23	8,012,546.52	9,166,353.22	10,486,308.08
% Crecimiento de las exp. anual de orquídeas	-	10%	10%	10%	10%	10%
% de exportaciones de orquídeas	0.0036	0.0040	0.0044	0.0048	0.0053	0.0058
Participación pretendida	-	4%	6%	8%	10%	12%
Total demanda estimada en USD	-	244,894.20	420,238.45	641,003.72	916,635.32	1,258,356.97
Exportación de orquídeas (en toneladas)	3.75	4.13	4.54	4.99	5.49	6.04
Exportación de orquídeas (en unidades)	250,067	275,073	302,581	332,839	366,123	402,735
Participación pretendida	-	4%	6%	8%	10%	12%
Total demanda estimada (en unidades)	-	11,002.93	18,154.84	26,627.10	36,612.26	48,328.18

Tabla 12: Demanda estimada de orquídeas en USD, toneladas y unidades (Fuente: Elaboración propia).

Con el objetivo de profundizar el análisis realizamos una estimación de la demanda en distintos tipos de escenarios. Tomaremos como escenario neutral el análisis realizado en el cuadro anterior (Tabla 13).

Escenario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Positivo + 3%	252,241.03	432,845.61	660,233.83	944,134.38	1,296,107.68
Neutro	244,894.20	420,238.45	641,003.72	916,635.32	1,258,356.97
Negativo - 3%	237,547.38	407,631.30	621,773.61	889,136.26	1,220,606.26

Tabla 13: Demanda estimada en distintos escenarios (Fuente: Elaboración propia).

10. Objetivos

10.1. Objetivos generales

- ❖ Incorporarse en el mercado como una marca de calidad e innovación.
- ❖ Ayudar a aumentar significativamente la rentabilidad del comercio de orquídeas.
- ❖ Generar un impacto positivo a nivel social, económico y ambiental que permitan el mejoramiento de la producción y conservación de orquídeas.
- ❖ Satisfacer la demanda de los consumidores de flores exóticas o con un perfil de color particular.

10.2. Objetivos específicos

- ❖ Alcanzar una participación en el mercado del 4% en el primer año del proyecto.
- ❖ Aumentar la participación en el mercado a un 12% para el quinto año del proyecto.
- ❖ Estar presentes en 12 viveros al inicio del proyecto, aumentando a 36 para el quinto año.
- ❖ Obtener un resultado positivo del ejercicio a partir del segundo año del proyecto.

11. Estrategias

11.1. Barreras de entrada y salida

Para la introducción de la plataforma en el mercado analizamos las diferentes barreras de entrada y salida que hacen referencia a las dificultades o trabas que encuentra una empresa para entrar o salir de un determinado sector (Sánchez Galán, 2016). Al analizar las barreras de entrada vemos que las mismas son bajas en este mercado (Tabla 14).

Barreras económicas	El capital inicial para ingresar al mercado es relativamente bajo, debido a que la tecnología utilizada es accesible para un laboratorio de baja complejidad.
Economía de escala	Se espera una reducción de los costos fijos a medida que se haga un aumento en el volumen de ventas y en la escala de producción. Las empresas actuales que realizan genotipificación de plantas ya cuentan con una gran estructura a nivel mundial, lo que podría limitar la expansión de nuestro mercado en caso de que desarrollen un servicio similar al nuestro.
Economía de alcance	La tecnología necesaria para imitar nuestra plataforma se encuentra disponible en el mercado en caso de que una empresa quiera sustituirnos.
Diferenciación de producto	Las empresas actuales que realizan servicios de genotipificación tienen poca o nula especialización en orquídeas. Nuestra base de datos de color previa nos otorga el diferencial para ser elegidos por sobre la competencia.
Importantes necesidades de capital	La inversión inicial sería baja, ya que la tecnología utilizada es poco compleja y el gasto de investigación y desarrollo ya fue realizado durante el diseño de la plataforma.
Barreras de carácter legal	Se establecerá un contrato con los viveros y/o empresas que regule el uso de nuestro servicio y se reconozca la autoría del mismo a través de la extensión de un certificado propio de nuestra plataforma.
Concentración de los activos estratégicos	Se buscará establecer una relación con las principales empresas proveedoras de <i>primers</i> para facilitar este activo. Igualmente el acceso a los mismos sigue siendo fácil para los competidores.

Tabla 14: Análisis de barreras de entrada (Fuente: Elaboración Propia).

Cabe destacar que si bien las empresas actuales que realizan servicios de genotipificación tienen poca o nula especialización en orquídeas, lo que podría considerarse como una barrera de entrada alta. Esto no fue mencionada en el análisis detallado anteriormente debido a que los potenciales competidores tienen la tecnología necesaria para poder lograr esta especialización en corto o mediano plazo en caso de proponérselo.

Las barreras de salida son aquellos elementos que obstaculizan, dificultan o retrasan el abandono de una empresa de un mercado o sector en la industria (Tabla 15). Su existencia obliga a que permanezcan e intenten sobrevivir mediante el desarrollo de nuevas estrategias de mercado o de apuesta a la innovación (*Retos Directivos, 2017*).

Personales (o emocionales)	Al no tratarse de una empresa de trayectoria o de alto costo de inversión inicial propia podríamos considerar como baja este tipo de barrera.
Económicas	Los costos derivados de la liquidación o cierre de la empresa deberían ser bajos, debido a que se espera realizar el establecimiento de un laboratorio chico con un máximo de 3 empleados más el gerente. Igualmente al buscar el capital de un inversionista para el desarrollo del proyecto, se debe tener en cuenta el contrato que se establezca para el retorno de los fondos en caso de no poder seguir con la compañía.
Estratégicas	La reestructuración de la oferta podría ser una posibilidad ante la presencia de competidores. Se podría incursionar en otros espectros comerciales como la extensión de nuestra plataforma a otro tipo de planta, para fortalecer el servicio ofrecido ante la entrada de competidores que ofrezcan nuestro mismo servicio.

Tabla 15: Análisis de barreras de salida (Fuente: Elaboración propia).

En conclusión, se determina que al inicio del proyecto nos encontramos con barreras de entrada y salida bajas (Tabla 14 y 15). Este análisis pone de manifiesto que nuestra plataforma es susceptible a la entrada de competidores en el mercado. Por lo que los esfuerzos se centrarán en hacer contratos que protejan nuestra propiedad intelectual, y otorguen un sello distintivo para nuestro servicio. Así como también generar una relación estrecha con vivero a fin de buscar una fidelización a nuestro servicio.

En contra parte, las bajas barreras de entrada facilitan el inicio del negocio. Dándonos la posibilidad de establecernos en el mercado como los primeros proveedores de este servicio, para de esta manera ganar prestigio y reconocimiento. Así una vez establecidos y con nuestro porcentaje del mercado alcanzado, podremos tener una posición sólida frente a la posible competencia (Tabla 16).

BARRERAS		DE SALIDA	
		BAJAS	ALTAS
DE ENTRADA	BAJAS	Rendimientos bajos y estables NUESTRA PLATAFORMA	Rendimientos bajos y riesgosos
	ALTAS	Rendimientos altos y estables	Rendimientos altos y riesgosos

Tabla 16: Clasificación de barreras de entrada y salidas en altas y bajas (*iGestion 2.0, 2012*).

11.2. Estrategia genérica

Nuestra plataforma opta por una estrategia de especialización o enfoque en nichos como punto de partida para el pensamiento estratégico de la empresa. Esto se debe a que se priorizará el acompañamiento al consumidor en sus necesidades específicas. Además de que nos centraremos en nichos pequeños para los cuales los competidores aún no han lanzado productos concretos.

Se decide seguir con una estrategia de enfoque, en lugar de una de diferenciación, debido a que aún en el mercado no hay un sustituto o competidor directo frente al cuál diferenciarse. Es por esto, que la importancia radica en concentrarse en un nicho particular, entender sus necesidades y acompañar al consumidor en el proceso.

Sin embargo, entendemos que el riesgo de seguir esta estrategia es que pueda ser identificada por los potenciales competidores que tengan alcance a nuestras herramientas tecnológicas y la imiten.

11.3. Estrategia de inserción

Como estrategia de inserción se utilizará la transferencia de tecnología. Con esta estrategia buscamos establecer una interrelación entre nuestro laboratorio y los viveros que incorporen nuestra tecnología, a través la transferencia del conocimiento de la importancia de la genotipificación para el mercado, la comprensión de nuestra tecnología y la instrucción en como nuestras prácticas productivas pueden incorporarse a sus procesos y fortalecer su negocio

De esta forma se realizará un contacto directo con el vivero para el envío de las muestras, y se obtendrá una retribución por nuestro servicio a partir de cada lote de orquídea que haya sido analizado y certificado con nuestra plataforma. A la empresa se la acompañará en el proceso de incorporar nuestra plataforma en su proceso de manufactura del producto final, brindándole un servicio de atención al cliente en cada paso. Luego, el mismo vivero, será él encargada de la comercialización de la orquídea en la cual se ha aplicado el uso de nuestra tecnología.

El servicio ofrecido sería una tercerización desde el punto de vista del vivero. Ya que este enviaría sus muestras para que nosotros realicemos los análisis con nuestra plataforma. Es importante mencionar que al hablar de que la tecnología se incorporará al proceso productivo del vivero se hace referencia a que nuestro servicio es fácilmente adaptable a la estructura actual del vivero y este no debería hacer un gran cambio para la incorporación del servicio en su proceso actual.

Como consecuencia de la elección de esta estrategia la estructura para la implementación de nuestra plataforma es pequeña, lo que reduce los costos de inicio del proyecto. Sin embargo, debemos tener en cuenta que es un método que puede presentar riesgos de copia, falsificación o adulteración ya que podríamos estar dando a conocer demasiada información acerca de nuestra tecnología.

12. Marketing Mix

12.1. Plataforma/Servicio

El servicio es una plataforma para la genotipificación de orquídeas, en base al diseño de primers específicos y la técnica de PCR. Esta es una técnica novedosa para el mercado, ya que para la misma se tomará una muestra de la planta durante la germinación, mientras que las técnicas actuales para análisis de color en orquídeas se realizan directamente en la flor. Esto reduce el tiempo de análisis y diagnóstico de color de orquídeas.

Nuestra plataforma busca diferenciarse aportando datos sobre el color en orquídeas que hasta ahora no podrían conocerse hasta el momento de la floración. Es decir, que garantiza el color de la flor aportando la posibilidad de reconocer especies silvestres, personalizar la selección de especies comerciales y otorgar herramientas que sirvan como base por ejemplo para un desarrollo de plantas transgénicas con nuevas variedades de color.

Nuestro servicio se destaca por las siguientes características:

❖ **Reduce el tiempo de análisis de color:**

En los climas tropicales, de donde proceden las orquídeas, pueden florecer dos o tres veces al año. Sin embargo, fuera de su hábitat natural, las orquídeas florecen una vez al año (*Orquideass, 2019*). Es decir que el tiempo para conocer el color de una flor de meses a un año puede reducirse a días con nuestra técnica.

❖ **Permite un comercio especializado y personalizado:**

Cada comprador puede elegir una orquídea en base a su color sin tener que comprar una planta ya florecida con un alto nivel de confiabilidad debido al uso de nuestra plataforma. Además de que recibirá una planta con un certificado de calidad garantizando el color seleccionado, brindándole una experiencia de alta calidad en la compra de orquídeas que usen nuestra plataforma.

❖ **Utiliza tecnología simple del campo para obtener un resultado:**

Nuestra plataforma utiliza técnicas básicas o simples de biotecnología para obtener un resultado, lo que facilita que sea escalable y transferible a distintos mercados. Además de que permite una fácil implementación en un laboratorio.

❖ **Cuenta con una amplia base de datos:**

Para la obtención de los resultados de color, se ha construido una amplia base de datos, que a su vez, es la que ha permitido el desarrollo de los *primers* específicos de cada color.

❖ **Fomenta la incorporación de técnicas biotecnológicas en la floricultura:**

La incorporación de técnicas biotecnológicas en la floricultura en general busca mejorar las especies, como por ejemplo para la obtención de un nuevo color. Es aquí que nuestra plataforma se puede utilizar como base para estrategias que permitan obtener fenotipos distintos de los que se encuentran en la naturaleza.

❖ **Se centra en ofrecer una buena experiencia para el usuario:**

El uso de nuestra plataforma solo implica para el usuario el envío de la muestra. Luego el resto del trabajo queda a cargo de nuestro laboratorio. A diferencia de otras plataformas o kit comerciales de genotipificación que implican que el usuario mismo realice el procesamiento de la muestra.

12.2. Proceso productivo

El proceso productivo se desarrollará principalmente en nuestro laboratorio, con colaboración del vivero que contrata nuestro servicio.

El mismo comienza con la toma de muestra de una planta de orquídea en su estadio previo a la floración por parte del vivero. La misma será conservada envuelta en papel y dentro de una bolsa estéril debidamente rotulada, para el envío al laboratorio. En caso de que el envío demore más de 48hs, la muestra deberá conservarse en frío.

Un técnico de nuestro laboratorio recibirá la muestra enviada por el vivero y comenzará a procesar la misma. Esta muestra será analizada con el uso de nuestra plataforma para obtener el resultado del perfil de color de la orquídea. Es decir, que en nuestro laboratorio se realizará la extracción del ARN de la muestra, la obtención del ADNc del mismo y la PCR con los primers específicos. Finalmente se realizará una corrida en un gel de agarosa que otorgará el resultado del perfil de color para la planta (Figura 4).

En este punto, a través de un sistema software, nuestro técnico cargará la imagen del gel de agarosa y procederá a hacer la correlación con nuestra base de datos, previamente confeccionada para los perfiles de color de orquídea. De esta manera se comparará el gel con dicha base de datos para establecer una correlación de los resultados de la muestra del vivero con la base de datos. Una vez obtenido el resultado del perfil de color, se confeccionará un informe de resultados que será enviado al vivero, junto con un certificado que garantice el resultado de color obtenido. Finalmente, con esta información el vivero puede comenzar su proceso de comercializar la planta con la garantía de calidad de que el color ha sido validado por nuestra plataforma. (Figura 16).



Figura 16: Esquema del proceso productivo del servicio (Fuente: Elaboración propia).

12.3. Precio

12.3.1. Método de precio

Para el establecimiento del precio se tendrá en cuenta los beneficios que aportan el uso de nuestra plataforma al vivero, así como el ahorro potencial de enviar una planta con el color incorrecto. Actualmente la comercialización de orquídeas en los viveros colombianos se realiza principalmente con plantas ya florecidas, por lo que la definición del color ya es clara. Pero con el uso de nuestra plataforma se podrían comercializar además orquídeas aún no florecidas, teniendo el mismo grado de certeza en el color a través de nuestra certificación.

La comercialización de plantas de orquídeas previa a su floración representa un beneficio en el transporte, ya que las mismas son menos delicadas en su manipulación respecto de aquellas que presentan flores, y tienen un tamaño menor, lo que permite enviar más plantas en un mismo transporte.

Además el uso de nuestra plataforma permite expandir el comercio actual, reduciendo el tiempo necesario para la venta de una planta. Es decir, que podrían venderse hoy plantas en crecimiento garantizado su color, sin la necesidad de que hayan florecido aún, reduciendo en año (tiempo aproximado de floración de orquídea) los tiempos de comercialización. Esto no solo otorga beneficios de tiempo para el vivero sino que también le otorga beneficios en cuanto a la reducción de costos en el cuidado de esta planta.

Finalmente el uso de nuestra plataforma le otorga al vivero la posibilidad de tener una mayor previsibilidad de sus cultivos. Así por ejemplo para fechas claves de envío como San Valentín el vivero puede conocer de ante mano con cuantas plantas de cada color de flor cuenta y hacer los arreglos necesarios hasta con un año de anticipación.

12.3.2. Estrategia de precio

Partiendo de la base de la inexistencia de un servicio similar en el mercado actual, y tomando como ventaja la innovación que ofrece nuestra plataforma, inicialmente se utilizará una estrategia de precio descremado. Esta estrategia supone fijar un precio alto durante la fase de introducción del servicio en el mercado. Este precio inicial elevado para el nuevo servicio facilita que sea adquirido por aquellos compradores que realmente deseen el mismo y tengan la capacidad económica para hacerlo. Una vez satisfecha la demanda de este segmento, se reducirá el precio para aprovechar otros segmentos más sensibles al precio (*Thompson, 2017*).

Inicialmente nos centraremos en los viveros que cuentan con una automatización en el proceso y acceso a herramientas tecnológicas. Este tipo de viveros ya valoran el uso de la tecnología en el proceso de producción, cultivo y venta de orquídeas por lo que tendrán mayor predisposición a aceptar un precio más alto para la incorporación de nuestra plataforma. Además estos viveros ya cuentan con presencia internacional en las exportaciones de orquídeas, por lo que su mercado tendería a valorar más nuestro servicio que aquellos destinados solamente al comercio pequeño y local.

Siguiendo con la idea de la estrategia de precio descremado a lo largo del proyecto, para el año cinco donde se proyecta ya haber captado una porción considerable del mercado, se realizará una reducción en el precio en un 5%. Esto tiene como objetivo captar a los viveros familiares que cuenten con menor desarrollo tecnológico y solo presencia local, por lo que sean más sensibles al precio. Esta disminución en el precio busca a su vez aumentar los volúmenes de venta, pudiendo así estar presentes en una mayor cantidad de viveros.

12.3.3. Fijación de precio

Para la definición del precio de nuestra plataforma, se analizó los beneficios que el uso de la misma le otorgará al vivero, en relación a la reducción de sus costos. Es así que la utilización de nuestra plataforma, permitirá vender las orquídeas en un estado previo a la floración. De forma que se obtienen más ganancias por reducir el tiempo de cultivo y los costos relacionados al transporte de las plantas. Al estar realizándose la comercialización de una planta de orquídea previa a la floración, por ende de menor tamaño los costos de transporte se verán reducidos debido a que se podrán trasladar más plantas con la misma estructura de transportes. Es así que el uso de nuestro servicio le estaría otorgando ganancias adicionales, por las ventas de plantas certificadas en color, que antes deberían esperar hasta la floración para su envío. Y le permitiría al vivero una reducción en los costos de envío de las orquídeas.

La venta de nuestro servicio se hará en base a un lote que consiste en 10 muestras enviadas por el vivero para su análisis con nuestra plataforma. Debido a que no encontramos en el análisis de la competencia un producto competidor directo en primera instancia decidimos basarnos en el precio final de venta de la planta para obtener un porcentaje de ganancia por la comercialización de la misma. Teniendo en cuenta que el precio promedio de una orquídea ya florecida es de USD 19.7 y que el precio promedio de semillas de orquídea es de USD 2. Estimaremos un precio de USD 10 para las orquídeas en etapas previas a la floración. Que serán sobre las cuales se aplicará esta tecnología. Es así que el precio final del lote será de USD 100, frente a USD 197 correspondiente a un lote de orquídeas florecidas. El uso de nuestra plataforma hoy permitiría al vivero vender un lote a USD 100, en vez de esperar un año y vender el mismo a USD 197. Teniendo en cuenta esta oportunidad de negocio del vivero decidimos establecer un precio de USD 55 para nuestra plataforma. Este valor representa un poco menos del 27% respecto del lote de orquídea florecida. (Tabla 17).

	Año 1	Año 5
Precio de venta promedio de orquídea florecida	19.70	21.04
Precio de venta promedio de lote orquídea florecida	197.00	210.40
Precio de venta estimado de orquídea sin florecer	10.00	11.34
Precio de venta del lote de análisis sin florecer	100.00	113.40
Precio del servicio	55.00	60.51

Tabla 17: Análisis del precio del servicio (Fuente: Elaboración propia).

El precio final de comercialización de orquídea se basa en un promedio de los precios de esta planta ofrecidos en distintas plataformas de Colombia. Teniendo en cuenta el índice de inflación del país que es de 3.2% anual, se hizo la proyección del precio del servicio para los siguientes años. Debido a que se seleccionó la estrategia de precio de descremado, el precio del año 5 será un 5% menor que el estipulado de acuerdo al índice de inflación. Con esta disminución en el precio del servicio se intenta alcanzar un aumento en la cantidad de ventas en el mercado. Lo que igualaría o aumentaría las ganancias totales de nuestra plataforma.

En segundo término, para el análisis de precio se tuvo en cuenta tecnologías similares que podrían ser competidores en un futuro como por ejemplo:

- ❖ Microarrays para estudios genéticos básico, USD 100 aproximadamente por muestra.
- ❖ Microarrays para estudios genéticos complejos, USD 300 aproximadamente por muestra.
- ❖ Microarrays para secuencia de AND target, USD 10 – 100 aproximadamente por muestra. (Smith, 2015).
- ❖ Servicio de análisis *Real time PCR - RNA QC Testing & Report*, USD 41 por muestra. (Ocean Ridge Biosciences, 2019).
- ❖ Servicio de *High throughput PCR* para genotipificación de ratones, USD 9.99 por muestra. (GeneTyper, 2020).
- ❖ Prueba de genotipo: Identificación genética y conocimientos sobre variedades de cáñamo, USD 295 por kit (cada kit permite analizar una muestra). (Phylos, 2020)

En todos los casos vemos que el precio por muestra es mayor, ya que nosotros hemos establecido un precio de USD 55 para 10 muestras que es lo que constituirá un lote. Utilizando cualquiera de las otras tecnologías alternativas el precio para obtener un resultado similar a lo que ofrecemos es mayor. Sumado a que las otras tecnología en general no contemplan la elaboración de un informe y certificado como el que nosotros estaremos otorgando al final de cada servicio. Por lo tanto consideremos que el precio establecido sería competitivo en el mercado actual y un incentivo para los viveros para la utilización de nuestra tecnología.

Para profundizar en la competitividad del precio y la adecuación del mismo dentro del mercado objetivo realizamos un análisis de cuanto representaría para un vivero el uso de nuestra plataforma para la genotipificación de una hectárea de orquídeas. En una hectárea se pueden plantar aproximadamente 45,000 orquídeas (The times of India, 2017). Por lo que el precio de venta de una hectárea en base al precio estimado de orquídeas sin florecer será de 450,000 USD. Si se analizan todas las orquídeas que componen la hectárea el precio de genotipado es 247,500 USD. En consecuencia, el precio por genotipificar toda la hectárea representa un 55% respecto del precio total.

Sin embargo, si se toma en cuenta que dentro de la hectárea todas las plantas parten de un mismo lote de semilla y/o planta madre, y fueron cultivadas bajo las mismas condiciones, se puede llegar a considerar que el material a muestrear sería uniforme (el fenotipo de color no deberían variar); entonces, una muestra sería suficiente para poder determinar el perfil de color de la hectárea. Es así que podría aplicarse la fórmula utilizada en la industria para el cálculo de muestra de materias primas: **Plan de muestreo n**. El mismo se basa en la siguiente fórmula: $n = 1 + \sqrt{N}$. Donde n sería el tamaño de la muestra y N el tamaño de la población o lote (Ramírez-Navas & Barreto-Varón, 2016). Para nuestro análisis consideramos como N la cantidad de lotes, obteniendo como resultado que la muestra necesaria es de 68 lotes, con un costo final de 3,744 USD. Por lo tanto, el precio por genotipificar una muestra del total de lotes que componen la hectárea representa un 0,83% respecto del precio total (Tabla 18).

Lotes que representan la hectárea	Precio de venta de lote de orquídea sin florecer	Precio de venta de la hectárea sin florecer	% del servicio sobre el precio de la hectárea
4,500	100 USD	450,000 USD	
Lotes que representan la hectárea	Precio del servicio por lote	Precio del servicio en la hectárea sin florecer	
4,500	55 USD	247,500 USD	55%
Muestra de lotes representativos de la hectárea	Precio del servicio por lote	Precio del servicio en la muestra de la hectárea sin florecer	
68	55 USD	3,744 USD	0.83%

Tabla 18. Precio de análisis de una hectárea de orquídeas con el uso de nuestra plataforma (Fuente: Elaboración propia).

La principal ganancia para el vivero del uso de nuestra plataforma radicaría en analizar una muestra representativa de un lote mayor. No negamos, que en el análisis uno a uno el precio puede resultar elevado desde el punto de vista del vivero. Pero remarcamos en primer lugar que sin este análisis el vivero debería aguardar un año para la comercialización de la planta aproximadamente, por lo que esta ganancia anticipada es considerable. Y en segundo lugar, cabe mencionar que vivero que exporta una cierta cantidad de toneladas anualmente no esperamos que haga un análisis uno a uno de las orquídeas, sino que tome muestra representativas de una plantación de orquídeas y analice la plantación en base a esa muestra, como se explicó anteriormente. En este punto el nuestro el gasto incurrido por el uso de nuestro servicio representaría menos del 1% del precio final de venta de las orquídeas. Es por esto también que nuestro servicio se ofrece en base a lote de análisis y no muestra uno a uno.

13. Análisis Financiero

13.1. Costos fijos y variables

El análisis de costos será abordado a partir del análisis de costos fijos y variables. En primer lugar, para el análisis de los costos fijos se tuvieron en cuenta los costos administrativos, comerciales, de producción y de personal (Tabla 19). Sobre los cuales se hizo una proyección para los primeros 5 años del proyecto teniendo en cuenta la inflación del país.

Costos Fijos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Alquiler	1,359.17	1,402.66	1,447.55	1,493.87	1,541.67
Mobiliario	109.00	-	116.09	-	-
Equipamiento	37,401.15	-	-	1,139.78	-
Servicios	1,002.59	1,034.67	1,067.78	1,101.95	1,137.21
Limpieza	291.02	300.33	309.94	319.86	330.10
Asistente de laboratorio 1	4,253.40	4,389.51	4,529.97	4,674.93	4,824.53
Asistente de laboratorio 2	-	4,389.51	4,529.97	4,674.93	4,824.53
Asistente de laboratorio 3	-	-	-	-	4,824.53
Gerente General	5,583.79	5,762.47	5,946.87	6,137.17	6,333.56
Prima (seguro)	819.77	1,211.79	1,250.57	1,290.59	1,733.93
Cesantia (seguro por despido)	819.44	1,211.31	1,250.07	1,290.07	1,733.24
Intereses sobre cesantia	0.0082	0.0121	0.0125	0.0129	0.0173
Software de análisis (base de datos)	445.00	-	-	-	-
Mantenimiento	193.75	199.95	206.35	212.95	219.77
Material de laboratorio	459.16	-	116.1	-	-
Publicidad online	137.00	141.38	145.91	150.58	155.40
Papelería y útiles	166.0	171.3	176.8	182.5	188.3
Imprevistos	100.00	103.20	106.50	109.91	113.43
Total	53,140.24	20,318.11	21,200.47	22,779.06	27,960.20

Tabla 19: Análisis de costos fijos (Fuente: Elaboración propia).

En los primeros años del proyecto se estipula un costo mayor debido al equipamiento necesario para la puesta a punto del laboratorio, que incluye la compra de equipos tales como termociclador de PCR, transiluminador, sistema para corrida y lectura de gel de agarosa, entre otros. Luego a lo largo de los años del proyecto se irán incorporando asistente de laboratorio a fin de satisfacer la demanda creciente estipulada para este negocio. Con la incorporación de nuevo personal también se renovarán ciertos materiales de laboratorio como pipetas, probetas, vasos precipitados, etc. Además, se incurrirá en otros gastos como compra de una nueva computadora y nuevo mobiliario como sillas, mesas, etc. a fin de poder tener una estructura de trabajo acorde a las nuevas incorporaciones.

Es así que, los principales costos fijos están relacionados a la instalación del laboratorio para la realización de nuestro servicio en Colombia. Por lo que queremos destacar que la decisión de la ubicación geográfica del laboratorio en Colombia radica principalmente en la posibilidad de tener un contacto cercano y directo con el mercado objetivo. Estar en el país donde se encuentra la mayor variedad de orquídeas nativas nos permitiría a su vez, tener una amplia ventaja para los estudios y análisis. Todo esto sumando a que facilita la manipulación de las muestras sobre las cuales trabajará el laboratorio, debido a que las mismas son de material biológico. El traslado del laboratorio a otro país ya sea Argentina (nuestro país de origen), complicaría ampliamente la logística de los envíos de muestras y aumentaría considerablemente los costos.

Asimismo, entendemos que trasladar la producción a otro país conlleva un riesgo asociado al mercado desconocido, el cuál intentamos mitigar a través de todo el análisis que hizo de las condiciones del país, y conociendo la predisposición del mismo para este tipo de negocios. Es así que la falta de un soporte local, será suplantada por la inversión en publicidad y la presentación de nuestra plataforma en foros y convenciones de agricultura, que nos permitan una adecuada inserción en el mercado colombiano. Aunque en última instancia existiría la posibilidad de asociarnos con empresas como por ejemplo *Tecondor* que ofrecen soluciones tecnológicas para la industria floricultura (*TECONDOR S.A.S., 2020*). Somos conscientes que esta puede ser una postura arriesgada para el inicio del negocio pero sopesando los pro y contra, vemos que esta decisión otorgaría más beneficios que perjuicios.

Luego, se analizaron los costos variables teniendo en cuenta el costo por lote analizado, definido previamente como 10 muestras de orquídeas (Tabla 20). Estos costos variables incluyen la compra de los *primers*, materiales descartables del análisis y diversos reactivos utilizados en el proceso. La estimación de cada año se hizo en base a la proyección de toneladas de demanda, partiendo del dato de exportaciones de orquídeas colombianas en 2017 (Figura 11) y estimando un crecimiento del 10% para este mercado, ya que de 2016 a 2017 el crecimiento en términos de valor fue del 14% y 27.6% en términos de volumen.

Costos Variables	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Insumos laboratorio	1.89	1.95	2.01	2.07	2.14
Reactivos	17.32	17.87	18.44	19.03	19.64
Total	19.21	19.82	20.45	21.11	21.78
Lotes proyectados a analizar	1100.29	1815.48	2662.71	3661.23	4832.82
Costo variable de análisis totales	21,131.70	35,983.06	54,463.96	77,284.36	105,279.85

Tabla 20: Análisis de costos variables (Fuente: Elaboración propia).

Finalmente, a través de esta información pudimos definir los costos totales del proyecto año a año (Tabla 21).

Costos totales	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos fijos	53,140.24	20,318.11	21,200.47	22,779.06	27,960.20
Costos variables	21,131.70	35,983.06	54,463.96	77,284.36	105,279.85
Total	74,271.94	56,301.18	75,664.43	100,063.42	133,240.05

Tabla 21: Análisis de costos totales (Fuente: Elaboración propia).

13.2. Inversión inicial

Para el desarrollo de este proyecto se buscará el aporte de un inversor. Se estipuló que la inversión inicial para desarrollar el proyecto es de USD 85,000. Este monto permitiría cubrir completamente los costos relacionados al establecimiento y equipamiento del laboratorio (Tabla 19).

En principio se evaluó la posibilidad de la toma de un crédito y la financiación con capital propio, pero se determinó que esta posibilidad conllevaría un gran riesgo como desarrolladores. En este sentido en Colombia encontramos la figura de los “Ángeles Inversionistas”, que son aquellos empresarios que invierten en negocios, en especial emprendimientos, a cambio de un retorno económico o participación accionaria (*Dinero, 2017*). Es así que presentaremos nuestro proyecto ante La Red de Ángeles inversionistas de Colombia (es operada por Creame y la cámara de Medellín para Antioquia) a través de una aplicación online para buscar obtener el financiamiento deseado (*Ángeles Inversionistas, 2020*). Con esta inversión inicial, el inversionista pasaría a tomar parte de la compañía a través de acciones, por lo que no se ha considerado un retorno año a año de la inversión, como si sería en el caso de la toma de un préstamo.

13.3. Punto de equilibrio

Se determinó el punto de equilibrio con el fin de conocer la cantidad de unidades mínimas que se deben vender para poder cubrir los costos fijos y variables (Tabla 22):

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos fijos	53,140.24	20,318.11	21,200.47	22,779.06	27,960.20
Precio venta unitario	55.00	56.76	58.58	60.45	59.15
Costo variable unitario	19.21	19.82	20.45	21.11	21.78
Punto de equilibrio	1484.59	550.03	556.12	579.00	748.26

Tabla 22: Cálculo de punto de equilibrio año a año expresado en lotes de orquídeas (Fuente: Elaboración propia).

La cantidad estipula de lotes necesarias para cubrir los gastos a partir del segundo año es mucho menor que la demanda estimada. Por lo que deberíamos ser capaces de cubrir los gastos del proyecto con el nivel de ingresos estipulado para nuestra plataforma.

13.4. Flujo de efectivo

Se realizó un análisis del flujo de efectivo o *cash flow* que la empresa genera a partir de los ingresos por las ventas realizadas y el descuento de los gastos incurridos por el desarrollo del proyecto año a año. En el mismo se tuvieron en cuenta los ingresos por ventas de acuerdo a la demanda estimada previamente (Tabla 12), los costos variables por análisis (Tabla 20), los costos fijos (Tabla 19), la inversión inicial y los impuestos que deben pagarse en relación al desarrollo de la actividad de la empresa.

El valor de 60,516.13 USD para los ingresos en el primer año surge de los datos de la tabla 12, en donde se determinó que el total de exportaciones de orquídeas en unidades es de 275,073.33. De ese total para el año 1 se pretende un 4%, lo que nos lleva al número de 11,002.93 unidades, que será dividido por la cantidad de orquídeas que tiene nuestro lote de análisis (10), llegando a 1,100.29 lotes a analizar. Finalmente, este número es multiplicado por el precio establecido año a año (Tabla 23).

Ingresos por ventas						
Ingresos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Estimación de exportaciones de orquídeas (en Tn)		2.18	2.40	2.64	2.90	3.19
Estimación de exportaciones de orquídeas (en unidades)		275,073.33	302,580.67	332,838.73	366,122.61	402,734.87
Participación pretendida		4%	6%	8%	10%	12%
Estimación de la demanda (en unidades)		11,002.93	18,154.84	26,627.10	36,612.26	48,328.18
Estimación de la demanda en lotes de análisis		1,100.29	1,815.48	2,662.71	3,661.23	4,832.82
Precio por lote		55.00	56.76	58.58	60.45	62.26
Descuento precio descremado		-	-	-	-	5%
Precio por lote final		55.00	56.76	58.58	60.45	59.15
Ingresos por ventas		60,516.13	103,046.87	155,971.75	221,323.91	285,866.38
Costos variables						
Insumos laboratorio		1.89	1.95	2.01	2.07	2.14
Reactivos		17.32	17.87	18.44	19.03	19.64
Total		19.21	19.82	20.45	21.11	21.78
Estimación de la demanda en lotes de análisis		1,100.29	1,815.48	2,662.71	3,661.23	4,832.82
Costos variables de analisis		21,131.70	35,983.06	54,463.96	77,284.36	105,279.85
Inversión						
Capital inicial		85,000.00				
Costos fijos						
Alquiler		1,359.17	1,402.66	1,447.55	1,493.87	1,541.67
Mobiliario		109.00	-	116.09	-	-
Equipamiento		37,401.15	-	-	1,139.78	-
Servicios		1,002.59	1,034.67	1,067.78	1,101.95	1,137.21
Limpieza		291.02	300.33	309.94	319.86	330.10
Asistente de laboratorio 1		4,253.40	4,389.51	4,529.97	4,674.93	4,824.53
Asistente de laboratorio 2		-	4,389.51	4,529.97	4,674.93	4,824.53
Asistente de laboratorio 3		-	-	-	-	4,824.53
Gerente General		5,583.79	5,762.47	5,946.87	6,137.17	6,333.56
Prima (seguro)		819.77	1,211.79	1,250.57	1,290.59	1,733.93
Cesantia (seguro por despido)		819.44	1,211.31	1,250.07	1,290.07	1,733.24
Intereses sobre cesantia		0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Software de análisis (base de datos)		445.00	-	-	-	-
Mantenimiento		193.75	199.95	206.35	212.95	219.77
Material de laboratorio		459.16	-	116.09	-	-
Publicidad online		137.00	141.38	145.91	150.58	155.40
Papelaría y útiles		166.00	171.31	176.79	182.45	188.29
Imprevistos		100.00	103.20	106.50	109.91	113.43
Total		53,140.24	20,318.11	21,200.47	22,779.06	27,960.20
Impuestos						
Porcentaje de impuesto a la renta		32%	31%	30%	30%	30%
Impuesto a la renta		19,365.16	31,944.53	46,791.52	66,397.17	85,759.92
Cash Flow						
Ingresos		60,516.13	103,046.87	155,971.75	221,323.91	285,866.38
Gastos totales		93,637.11	88,245.71	122,455.95	166,460.60	218,999.96
Cash Flow		- 33,120.97	14,801.17	33,515.79	54,863.31	66,866.42

Tabla 23: Análisis de flujo de efectivo año a año en USD (Fuente: Elaboración propia).

13.5. TIR

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece la inversión. Por lo tanto nos otorga una medida relativa de la rentabilidad del proyecto. En el caso del presente análisis la TIR resultó ser de 10% (Tabla 24).

Año	Flujo de Caja	TIR
Año 0	-\$ 85,000.00	10%
Año 1	-\$ 33,120.97	
Año 2	\$ 14,801.17	
Año 3	\$ 33,515.79	
Año 4	\$ 54,863.31	
Año 5	\$ 66,866.42	

Tabla 24: Cálculo de TIR (Fuente: Elaboración propia).

El valor de la tasa interna de retorno es consistente con el existente en el mercado para este tipo de empresas. Podemos por ejemplo tomar como referencia el sector farmacéutico ya que este utiliza herramientas biotecnológicas o de investigación y desarrollo en sus procesos. En el mismo, la tasa interna de retorno proyectada para el año 2020 es de 5.6% (Salvador, 2017).

13.6. VAN

Tras valorar el proyecto utilizando el método de VAN, se considera que es oportuno aceptar el mismo ya que el valor obtenido es positivo. Dado el rendimiento esperado (R) de inversiones alternativas de riesgo comparable a la que se analiza, el VAN computa cuanto más dinero, traído a hoy, me da el proyecto este respecto a si invirtiese en dicha actividad alternativa.

El análisis del VAN se hizo teniendo en cuenta un R de 9% y 10.33%. El R de 9% se tomó como referencia a partir de los datos expuestos por el Departamento nacional de planeación de Colombia. En un informe proporcionado por esta institución se detalla que la tasa de descuento como parámetro en la evaluación de proyectos de inversión del sector público es del 9% anual (Rodríguez Ospino, 2019). Mientras que el valor de 10.33% de R surge de los datos aportados por Corficolombiana, empresa colombiana que se ocupa de soluciones financieras, donde en su informe de 2019 muestra que la rentabilidad del capital por las inversiones en Colombia es de 10.3% en USD (Corficolombiana, 2019) (Tabla 25).

Año	Flujo de Caja	VAN	R
Año 0	-\$ 85,000.00	\$ 5,277.11	9.0%
Año 1	-\$ 33,120.97	\$ 137.43	10.3%
Año 2	\$ 14,801.17		
Año 3	\$ 33,515.79		
Año 4	\$ 54,863.31		
Año 5	\$ 66,866.42		

Tabla 25: Cálculo de VAN (Fuente: Elaboración propia).

14. Conclusiones de rentabilidad del plan de negocios

En conclusión para este plan de negocios se puede afirmar que los resultados de una TIR del 10% y un valor de VAN positivos son indicios de un proyecto viable. Además la proyección de un resultado positivo en el flujo de efectivo a partir del segundo año del proyecto, sugieren que se trata de un proyecto rentable desde los primeros años.

El servicio fue pensado para incorporarse de manera sencilla al proceso productivo actual de los cultivadores de orquídeas, brindándoles apoyo en la introducción de esta herramienta y los conocimientos necesarios para valorar el aporte que la misma puede darles para su negocio. Nuestra plataforma es un servicio sólido e integral que otorga un resultado confiable respecto del color de la flor en las plantas de orquídeas durante su germinación. Además de ser una propuesta innovadora y única para este mercado. Adicionalmente, podemos destacar que el uso de nuestro servicio más allá del beneficio económico que brindaría a los usuarios, es un paso más en el desarrollo de tecnología comprometida con la preservación del medioambiente.

15. Referencias Bibliográficas

- Ali Noman, M. A. (2017). *Bio-technological Advancements for Improving Floral Attributes in Ornamental Plants. Frontier in Plant Science* .
- Amy Hinsley, D. V. (2015). *Heterogeneity in consumer preferences for orchids in international trade and the potential for the use of market research methods to study demand for wildlife.* *Biological Conservation*.
- Amy Hinsley, H. J. (2017). *A review of the trade in orchids and its implications for conservation. Botanical Journal of the Linnean Society*.
- Anderson, M. (2017). *Colombia's modern orchid traffickers. Recuperado el 2020, de The City Paper Bogotá: <http://thecitypaperbogota.com/features/colombias-modern-orchid-traffickers/18646>*
- Ángeles Inversionistas. (2020). *Inicio. Recuperado el 2020, de Ángeles Inversionista: <https://angelesinversionistas.com.co/web/index.php/acceder>*
- Asocolflores Colombia. (2020). *Quienes somos. Recuperado el 2020, de Asocolflores Colombia: <https://asocolflores.org/es/about-us/>*
- Baena-Rojas, J. J. (2019). *La política de comercio exterior y las exportaciones colombianas. Revista de Economía Institucional*.
- Barajas Chacón, K., Carrillo Cano, N., & Chaparro Sierra, O. D. (2016). *Propagación in vitro de orquídeas para exportación. Invitrorchid. Universidad de La Salle*.
- Barrera, C. C. (2016). *El 2016 en Colombia, ¿el año de la paz y de la crisis económica? Recuperado el 2020, de Asociación Minga: <http://asociacionminga.co/el-2016-en-colombia-el-ano-de-la-paz-y-de-la-crisis-economica/>*
- Basler. (2008). *Machine Vision Systems in the Dutch Orchid Industry – A Flower Power Success. Recuperado el 2020, de Basler Web: <https://www.baslerweb.com/en/sales-support/downloads/document-downloads/machine-vision-systems-in-the-dutch-orchid-industry/>*
- Beltrán Gómez, M. (2016). *Colombia le apuesta a la biotecnología. Recuperado el 2020, de Revista Volar: <https://revistavolarcolombia.com/estilo-de-vida/tecnologia/colombia-le-apuesta-a-la-biotecnologia/>*

- Castillo, Y. (2019). *El reino de las orquídeas está en Taiwán*. Recuperado el 2020, de La Prensa: <https://www.laprensa.hn/mundo/1287720-410/orqu%C3%ADdeas-taiwan-flores-exportacion-negocios-feria-internacional>
- CITES. (2020). *¿Cómo funciona la CITES?* Recuperado el 2020, de CITES: <https://www.cites.org/esp/disc/how.php>
- Claros Díaz, M. G. (1998). *Marcadores moleculares: Qué son, cómo se obtienen y para qué valen*. Recuperado el 2020, de Encuentros: <http://www.encuentros.uma.es/encuentros49/marcadores.html>
- Colombia CO. (2014). *Colombia CO*. Recuperado el 2020, de Colombia: floral paradise: <https://www.colombia.co/en/colombia-country/environment/colombia-floral-paradise/>
- Colviveros. (2019). *Información de interés sobre el viverismo en Colombia y el mundo*. Recuperado el 2020, de Colviveros: <https://www.colviveros.org/Colviveros-datos-viverismo.html>
- Contamos. (2020). *Colombia se ubica como el tercer país más exportador de la región*. Recuperado el 2020, de Revista Contamos: <https://contamos.com.co/colombia-se-ubica-como-el-tercer-pais-mas-exportador-de-la-region/>
- Corficolombiana. (2019). *Rentabilidad del capital propio (Ke)*.
- CRAG. (2020). *About Us*. Recuperado el 2020, de CRAG. Centre for research in agricultural genomics: <https://www.cragenomica.es/>
- CVN. (2019). *CVN*. Recuperado el 2020, de *Exportación de flores colombianas, un mercado en constante evolución*: <https://www.cvn.com.co/exportacion-de-flores/>
- Datosmacro. (2019). *Colombia - Exportaciones de Mercancías*. Recuperado el 2020, de [datosmacro.com](https://datosmacro.expansion.com/comercio/exportaciones/colombia): <https://datosmacro.expansion.com/comercio/exportaciones/colombia>
- De, L. &. (2019). *Breeding Approaches for Improved Genotypes*. En *Commercial Orchids*. Polland/Warsaw: De Gruyter Open.
- De, L. &. (2019). *Global Orchid Industry*. En *Commercial Orchids*. Polland/Warsaw: De Gruyter Open.
- Dinero. (2017). *Los ‘ángeles’ que le resuelven el problema de la financiación a los emprendedores*. Recuperado el 2020, de Dinero: <https://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/angeles-inversionistas-que-son-y-como-acceder-a-ellos-en-colombia/243714>
- El campesino. (2018). *Aumentan las exportaciones de la orquídea colombiana*. Recuperado el 2020, de [elcampesino.co](https://www.elcampesino.co/las-exportaciones-de-orquideas-crecen-considerablemente/): <https://www.elcampesino.co/las-exportaciones-de-orquideas-crecen-considerablemente/>

- Flores Pereira. (2018). *Floristerias en Pereira Colombia - Enviar rosas, arreglos de flores, regalos, ramos, vinos y plantas a domicilio*. Recuperado el 2020, de Flores Pereira: <https://www.florespereira.com/>
- Genetwister. (2020). *About Us*. Recuperado el 2020, de Genetwister.nl: <https://www.genetwister.nl/>
- GeneTyper. (2020). *High throughput PCR mouse genotyping service*. Recuperado el 2020, de GeneTyper - Mouse Genotyping Service: <https://www.genetyper.com/pricing.html>
- Grosscurt, T. (2017). *The Rise of the Dutch Phalaenopsis Cluster*. Wageningen UR.
- Grupo Banco Mundial. (2020). *Clasificación de las economías*. Recuperado el 2020, de Grupo Banco Mundial: <https://espanol.doingbusiness.org/es/rankings>
- Hian, T., Manap, S. A., Karim, M., Rashid, S., Mahmud, M., & Ling Ma, N. (2014). *Comparative flower pigment study of orchid plants*. *Advances in Environmental Biology*.
- Hinsley, A., J de Boer, H., Fay, M. F., Gale, S. W., Gardiner, L. M., Gunasekara, R. S., y otros. (2018). *A review of the trade in orchids and its implications for conservation*. *En Botanical Journal of the Linnean Society* (págs. 435-455).
- Hsu, C.-C., & Chen, H.-H. (2017). *Orchid Biotechnology III. Chapter: Flower Color and Pigmentation Patterns in Phalaenopsis Orchids*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Hsu, Chia-Chi, & Hong-Hwa. (s.f.). *Flower Color and Pigmentation Patterns in Phalaenopsis Orchids*. *En Orchid Biotechnology III*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Igenbio. (2020). *Company*. Recuperado el 2020, de Igenbio - Integrated Genomics TM: <https://www.igenbio.com/>
- iGestion 2.0. (2012). *Barreras de entrada y salida del mercado*. Recuperado el 2020, de iGestion 2.0: <https://igestion20.com/barreras-de-entrada-y-salida-del-mercado/>
- IUCN. (2020). *Why Orchids?* Recuperado el 2020, de IUCN: <https://www.iucn.org/ssc-groups/orchids-sg/plants-fungi/orchid-specialist-group/why-orchids>
- Jiang, Y., Song, H.-Y., He, J.-R., Wang, Q., & Liu, J. (2018). *Comparative transcriptome analysis provides global insight into gene expression differences between two orchid cultivars*. *PLOS ONE*.
- Jiménez, H. (2018). *Las exportaciones de orquídeas crecieron 14,1% y su principal destino fue EE.UU*. Recuperado el 2020, de AGRONEGOCIOS: <https://www.agronegocios.co/buscar?Term=las%20exportaciones%20de%20orquideas%20crecieron%201>

41%20en%202017%20y%20su%20principal%20destino%20fue%20estados%20unidos%202717780)&Page=1&Pagesize=10

- Khasim, S. M.-A. (2020). *Orchid Biology: Recent Trends & Challenges*. Springer Nature Singapore Pte Ltd.
- Khoddamzadeh, A., Sinniah, U. R., Kadir, M., Kadzimin, S., Mahmood, M., & Subramaniam, S. (2010). Detection of Somaclonal Variation by Random Amplified Polymorphic DNA Analysis during Micropropagation of *Phalaenopsis bellina* (Rchb.f.) Christenson. *African Journal of Biotechnology*.
- Lowe, M. (2020). From bloom to doom: COVID-19 sees flower harvest heading for the bin. Recuperado el 2020, de CGTN: <https://news.cgtn.com/news/2020-04-28/From-bloom-to-doom-COVID-19-sees-flower-harvest-heading-for-the-bin-Q3OccFkOAg/index.html>
- M. Musharof Hossain, R. K. (2013). *The Application of Biotechnology to Orchids*, Critical. Taylor & Francis Group, LLC.
- MADS. (2015). Colombia, país con mayor número de especies de orquídeas en el mundo. Recuperado el 2020, de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/1772-colombia-pais-con-mayor-numero-de-especies-de-orquideas-en-el-mundo>
- Neogen. (2020). Industries. Recuperado el 2020, de NEOGEN Corporation: <https://www.neogen.com/>
- Ng, K. (2018). Can Singapore's orchid industry bloom again? Recuperado el 2020, de today: <https://www.todayonline.com/singapore-can-orchid-industry-bloom-again>
- NRGene. (2020). About us. Recuperado el 2020, de NRGene: <https://www.nrgene.com/>
- Ocean Ridge Biosciences. (2019). 2019 Price List.
- Oficina de Estudios Económicos. (2020). Colombia. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/1c8db89b-efed-46ec-b2a1-56513399bd09/Colombia.aspx>: MINCIT.
- Orchid Society. (2011). Orchid Market Passed \$1 Billion Mark. Recuperado el 2020, de Orchid Society: <https://orchidsociety.com/orchid-market/>
- Orquídeas de los Andes. (2020). Inicio. Recuperado el 2020, de Orquídeas de los Andes: <https://www.orquideasdelosandes.com/>
- Orquídeas del Valle. (2020). Nosotros. Recuperado el 2020, de Orquídeas del Valle: <https://www.orquivalle.com/sobre-nosotros/>

- Orquídeas Eva* . (2016). *Quiénes somos*. Recuperado el 2020, de *Orquídeas Eva*: <https://www.orquideaseva.com/es/>
- Orquideass*. (2019). *Floración de las Orquídeas*. Recuperado el 2020, de *Orquideass.com*:
<https://www.orquideass.com/cuidado-de-las-orquideas/floracion/>
- Pat Gao*. (2018). *Beyond the Garden Variety*. Recuperado el 2020, de *Taiwan Today*:
<https://taiwantoday.tw/news.php?unit=4,8,12,17,20&post=144211>
- Phylos*. (2020). *Genotype Test*. Recuperado el 2020, de *Phylos Bioscience, Inc.*: <https://phylos.bio/genotype-test>
- Pitajdantham, W., Sutabutra, T., Chiemsombat, P., & Pitaksurtheepong, C.* (2011). *Isolation and Characterization of Dihydroflavonol 4-reductase Gene in Dendrobium Flowers*. *Journal of Plant Sciences*.
- ProColombia*. (2015). *Inversión en biotecnología en Colombia*. Recuperado el 2020, de *ProColombia*:
<https://es.slideshare.net/pasante/inversin-en-biotecnologa-en-colombia>
- Quiroz, J. R.* (2019). *México, segundo mayor productor de orquídeas en AL*. Recuperado el 2020, de *La Jornada*:
<https://www.jornada.com.mx/2019/06/16/economia/019n2eco>
- Ramírez-Navas, J. S., & Barreto-Varón, M. A.* (2016). *Inspección y muestreo de las materias primas y los materiales de envase y empaque (Parte 2)*.
- RAPiD Genomics*. (2020). *Plant & Animals*. Recuperado el 2020, de *RAPiD Genomics*: <http://rapid-genomics.com/home/>
- Recamier, M.* (2020). *Colombia, la reina de las flores en exportación*. *Reporte Indigo*.
- Retos Directivos*. (2017). *Barreras de salida: qué son y algunos ejemplos*. Recuperado el 2020, de *EAE Business School*: <https://retos-directivos.eae.es/barreras-de-salida-que-son-y-algunos-ejemplos/>
- Rodríguez Ospino, L. A.* (2019). *Tasa Social de Descuento como parámetro en la evaluación de proyectos*.
- Rodríguez Ramos, P., Sanz, L. P., & Sánchez, U.* (2014). *La matriz foda en la práctica universitaria*. *Guayaquil: Universidad Metropolitana del Ecuador*.
- Salvador, R.* (2017). *La industria farmacéutica, enferma*. Recuperado el 2020, de *La Vanguardia*:
<https://www.lavanguardia.com/economia/20171217/433690880459/industria-farmaceutica-enferma-nuevos-farmacos.html>
- Sánchez Galán, J.* (2016). *Barreras de entrada*. Recuperado el 2020, de *Economipedia*:
<https://economipedia.com/definiciones/barreras-de-entrada.html>

- Sardina, M. (2019). *La biotecnología ornamental conquista los colores*. Recuperado el 2020, de *Presionales Hoy*: <https://profesionaleshoy.es/jardineria/2019/09/04/la-biotecnologia-ornamental-conquista-los-colores/19068>
- Smith, C. (2015). *DNA Microarrays: A Trusted Tool Keeps Evolving*. Recuperado el 2020, de *Biocompare*: <https://www.biocompare.com/Editorial-Articles/172195-DNA-Microarrays-A-Trusted-Tool-Keeps-Evolving/>
- SNP Expert. (2020). *Our DNA services*. Recuperado el 2020, de *SNP Expert. Plant Genetics*: <https://www.snpexpert.com/>
- Sociedad Colombiana de Orquideología. (2020). *SCO - Historia*. Recuperado el 2020, de *Sociedad Colombiana de Orquideología*: <https://sco.org.co/>
- Sun, W., Meng, X., Liang, L., & Jia, W. (2015). *Molecular and Biochemical Analysis of Chalcone Synthase from Freesia hybrid in Flavonoid Biosynthetic Pathway*. PLOS ONE.
- Taiwan Today. (2016). *Taiwanese orchid exports keep increasing*. Recuperado el 2020, de *International Trade Centre*: <https://www.intracen.org/blog/Taiwanese-orchid-exports-keep-increasing/>
- TECONDOR S.A.S. (2020). *TECONDOR. Tecnología Creativa*. Recuperado el 2020, de *TECONDOR*: <http://www.tecondor.com/>
- The Heritage Foundation. (2020). *2020 Index of Economic Freedom - Colombia*. Recuperado el 2020, de *The Heritage Foundation*: <https://www.heritage.org/index/country/colombia>
- The times of India. (2017). *Orchids catch fancy of south Gujarat farmers*. Recuperado el 2020, de *The times of India*: <https://timesofindia.indiatimes.com/city/surat/orchids-catch-fancy-of-south-gujarat-farmers/articleshow/58035809.cms>
- Thompson, I. (2017). *Estrategias de Precios*. Recuperado el 2020, de *Promonegocios*: <https://www.promonegocios.net/precio/estrategias-precios.html>
- UNA, D. (2016). *La preocupación mundial por el medio ambiente*. Recuperado el 2020, de *Derecho Agrario y ambiental. Facultad de Derecho - UNA*: <https://derechoagrariouna.wordpress.com/2016/10/31/unidad-ii-la-preocupacion-mundial-por-el-medio-ambiente/>
- Universidad Nacional de Colombia. (2019). *Instituto de Biotecnología - IBUN*. Recuperado el 2020, de *Universidad Nacional de Colombia*: <http://www.ibun.unal.edu.co/>
- Uribe Vélez, Á. (2006). *Tratado de libre comercio Colombia - Estados Unidos. Resumen . pág.* http://www.sice.oas.org/TPD/AND_USA/Studies/COLResumen_s.pdf

Vélez, E. (2007). *COLOMBIAN FLORICULTURE: A case of competitive entrepreneurship, with social and environmental responsibility, in a country under difficult and changing conditions. The Ellison Chair for International.*

Vivero Tierra Negra. (2020). *Tierranegra. Plantas, árboles y flores. Recuperado el 2020, de Vivero Tierra Negra: <https://viverotierranegra.com/quienes-somos>*

Zardoya, R. (2019). *SEBBM. Recuperado el 2020, de 35 años de la PCR, la técnica que revolucionó la biología molecular: <https://www.sebbm.es/web/es/divulgacion/rincon-profesor-ciencias/articulos-divulgacion-cientifica/3194-35-anos-de-la-pcr-la-tecnica-que-revoluciono-la-biologia-molecular>*