

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

**ANÁLISIS DEL PERFIL DEL MERCADO DE ARÁNDANO
AZUL PARA UN PROYECTO DE EXPORTACIÓN**

TESIS

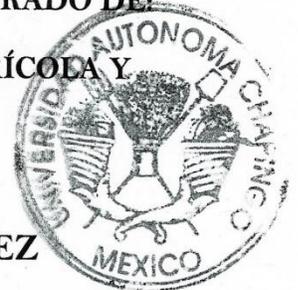
**QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y
DE LOS RECURSOS NATURALES**

PRESENTA

MARIO IVAN GARCÍA HERNÁNDEZ

BAJO LA SUPERVISION DE:

DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ



**DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES**

CHAPINGO, EDO DE MÉXICO, JUNIO DE 2019



ANÁLISIS DEL PERFIL DEL MERCADO DE ARÁNDANO AZUL PARA UN PROYECTO DE EXPORTACIÓN

Tesis realizada por Mario Ivan García Hernández bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

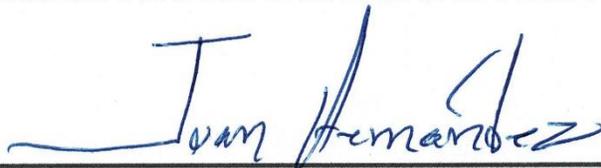
**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS
NATURALES**



DIRECTOR: DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ



CODIRECTOR: DR. CRISTÓBAL MARTÍN CUEVAS ALVARADO



ASESOR: DR. JUAN HERNÁNDEZ ORTIZ



ASESOR: DR. FERMIN SANDOVAL ROMERO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por su bondad.

Al CONACYT por su apoyo y financiamiento para realizar este estudio de posgrado.

A la Universidad Autónoma Chapingo, mi alma mater, por haberme permitido formarme en ella como un profesionalista de posgrado.

Al posgrado de la DICEA-UACH por abrirme sus puertas, cobijarme, forjarme y hacerme sentir como uno más de la comunidad.

A mi COMITÉ ASESOR dirigido por el Dr. Valdivia Alcalá, por sus conocimientos y dedicación brindada para poder culminar este proyecto de investigación.

A todos los CATEDRÁTICOS que me impartieron clase por su tiempo, experiencia y dedicación.

A la VIDA por haberme puesto donde hay.

DEDICATORIA

A mi madre, la Sra. Benita Hernández Estrada por su amor incondicional, por ayudarme a construir mis sueños a costa de los de ella, por recordarme quien soy y de lo que soy capaz.

A mis hermanas, la Lic. Laura Elizabeth y la Ing. Norma Edith por su amor, palabras de aliento y apoyo incondicional.

A mi novia, la M. en C. Elvira Piten Isidro por permitirme crecer a su lado y aprender de su experiencia profesional, por su apoyo y amor.

A mis amigos y hermanos de vida, los ingenieros Sánchez Figueroa, García Bernardino, Mendoza Lezama, Bernardino López, Morales Bernabe y Muzaleno Ramos; los Maestros en Ciencias Vázquez Ayanegui y Morales Pablo, al subteniente de la fuerza aérea Ríos Pérez y al licenciado Sánchez Figueroa por compartir su tiempo y amistad conmigo.

A mis compañeros de clases y ahora nuevos amigos de vida, Cristian Barragan, Ilich Santiago, Jesús Avendaño, Jesdel Toscano, por toda su experiencia compartida.

A todos aquellos que contribuyen a ser de mí una mejor persona.

RESEÑA PERSONAL



Nació en Zumpango de Ocampo estado de México un 5 de septiembre de 1987. Fue el primero de tres hermanos de los C. Arturo García Mazutti y C. Benita Hernández Estrada. Asistió a la primaria Teniente Piloto Aviador José Rivera en base Área Santa Lucia, Tecámac. Se mudó a la ciudad de Texcoco de Mora un diciembre de 1996 terminado sus estudios en la escuela primaria Lic. Benito Juárez.

En agosto de 1999 ingresó a la Escuela Secundaria Oficial #130 Nezahualcóyotl.

En junio de 2002 ingresó al nivel medio superior en la Universidad Autónoma Chapingo. En julio 2005 eligió la carrera de Ingeniero Agroindustrial en la misma casa de estudios obteniendo el grado en julio del 2009.

En junio de 2008 realizó su servicio social en la procesadora de lácteos Covadonga en Texcoco México implementando el sistema de calidad Seis Sigma.

En enero del 2010 fue consultor de la Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos Chapingo, participando en la elaboración de estudios de factibilidad pecuarios en el estado de Chiapas. De enero 2011 a diciembre de 2013 estuvo a cargo del departamento de control de calidad de la procesadora de lácteos Zitlaltepec logrando estandarizar la elaboración de nuevos productos lácteos genuinos.

De marzo de 2014 a enero 2015 estuvo a cargo del componente de Agricultura Urbana (AU) en la Secretaria de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC-CDMX) elaborando proyectos estratégicos institucionales, capacitación, asesoría técnica, seguimiento, evaluación y dictaminación de proyectos de AU.

De marzo a septiembre de 2016 laboró para Huertos Vivos SAPI de CV, estando a cargo de un empaque de Blueberry para exportación en la Cumbre de Atzingo, Zacatlán Puebla, colocando un contenedor de producto empacado en Montreal CA.

De noviembre de 2016 a marzo de 2017 laboró para Agrícola Ayanegui SA de CV dando capacitación y seguimiento a 56 huertos urbanos en la CDMX.

Hoy en día, pertenece a la comunidad de la División de Ciencias Económico Administrativas como alumno del Posgrado de Economía en la Universidad Autónoma Chapingo.

Índice General

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
OBJETIVOS	6
HIPÓTESIS	6
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES DEL ARÁNDANO AZUL	7
1.1. BOTÁNICA RELEVANTE DEL ARÁNDANO.....	7
CAPÍTULO II. EL ARÁNDANO AZUL EN MÉXICO Y EN EL MUNDO	9
2.1. INDICADORES MUNDIALES DE PRODUCTIVIDAD.....	9
2.2. TASAS DE CRECIMIENTO EN EL MUNDO.....	10
2.3. IMPORTANCIA DE MÉXICO EN LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANO.....	10
2.4. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD DE MÉXICO.....	11
2.5. CONSUMO PER CÁPITA DE ARÁNDANO EN MÉXICO	13
CAPÍTULO III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	15
3.1. PLAN DE NEGOCIOS PARA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE ARÁNDANO	15
3.1.1. <i>Escenario 1: Tipo de cambio 529.5 pesos chilenos por dólar y costos de producción estándar.....</i>	<i>17</i>
3.1.2. <i>Escenario 2: Tipo de cambio ascendente (+1% anual) y costos de producción estándar.....</i>	<i>18</i>
3.1.3. <i>Escenario 3: Tipo de cambio de 529.5 pesos peruanos por dólar y e incremento del costo de producción de 30%. 18</i>	<i>18</i>
3.1.4. <i>Escenario 4: Incremento del tipo de cambio de (+1%) y costo de producción de (+30%)</i>	<i>19</i>
3.2.1. <i>Análisis de riesgo mediante simulación de Montecarlo.....</i>	<i>22</i>
3.2.2. <i>Análisis Multidimensional Sensibilización del VAN</i>	<i>22</i>
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DEL MERCADO DEL ARÁNDANO	23
4.1 IMPORTACIONES DE ARÁNDANO DE ESTADOS UNIDOS.....	23
4.2 DEMANDA DE ARÁNDANO POR LOS ESTADOS UNIDOS.....	23
4.3 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN DE ESTADOS UNIDOS	25
4.4 CONSUMO PER CÁPITA DE ARÁNDANO EN ESTADOS UNIDOS	27
4.5 PAÍSES DE ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES DE ARÁNDANO DE ESTADOS UNIDOS	27
4.6 PUNTOS DE ARRIBO DE EMBARQUES DE ARÁNDANO A ESTADOS UNIDOS.....	28
4.7 PRECIO DEL ARÁNDANO EN ESTADOS UNIDOS.....	29
4.8 PERFIL DE MERCADO DEL ARÁNDANO EN ESTADOS UNIDOS.....	30
4.9 CADENA AGROINDUSTRIAL DEL ARÁNDANO	31
4.10 EL PRECIO DEL ARÁNDANO AL MAYOREO EN ESTADOS UNIDOS.....	33
4.11 PRECIO AL MENUDEO DEL ARÁNDANO AZUL EN LOS ESTADOS UNIDOS.....	35
4.12 ASOCIACIÓN NACIONAL DE EXPORTADORES DE BERRIES	37
4.13 ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEL ENTORNO DE LA EMPRESA PRODUCTORA DE ARÁNDANO	38
4.13.1 <i>Intensidad de la rivalidad entre competidores.....</i>	<i>38</i>
4.13.2 <i>Poder de negociación de los proveedores.....</i>	<i>39</i>
4.13.3 <i>Poder de negociación de los compradores.....</i>	<i>40</i>
4.13.4 <i>Amenazas de sustitución.....</i>	<i>41</i>
4.13.5 <i>Amenaza de nuevos participantes.....</i>	<i>42</i>

4.13.6	<i>Atractivo de la industria</i>	43
4.14	PRINCIPALES PUNTOS DEL ANÁLISIS FODA.....	44
CAPÍTULO V. METODOLOGÍA		46
5.1.	MÉTODO DE ESTUDIO DE CASO	46
5.2.	METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	47
5.2.1	<i>Las fases del proyecto son:</i>	47
5.2.2	<i>Fase de la formulación del proyecto</i>	48
5.2.3	<i>La fase de evaluación del proyecto</i>	49
5.2.4	<i>Fase de financiamiento</i>	50
5.3.	EL RIESGO EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	51
5.3.1	<i>Análisis de inversiones en condiciones de riesgo e incertidumbre</i>	52
5.3.2	<i>Distribuciones de probabilidad más utilizadas en el análisis de riesgo</i>	53
5.3.3	<i>Distribución normal</i>	54
5.3.4	<i>Distribución triangular</i>	54
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD UN PROYECTO DE INVERSIÓN DE ARÁNDANO AZUL		57
6.1	DATOS RELEVANTES DEL ESTABLECIMIENTO DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	57
6.2	COSTOS DE MANTENIMIENTO DE UNA HECTÁREA DE ARÁNDANO EN MACROTÚNEL.....	58
6.3	PROYECCIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO ANUALIZADO	58
6.4	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	59
6.5	EVALUACIÓN FINANCIERA Y RENTABILIDAD	61
6.6	INDICADORES FINANCIEROS DEL PROYECTO	62
6.7	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	62
6.7.1.	<i>Escenario de un incremento del 5% en costos y un 5% en la tasa de evaluación</i>	62
6.7.2.	<i>Reducción de ingresos de 5% y 5% en tasa de evaluación.</i>	63
CAPÍTULO VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		66
7.1	PUNTOS DESTACADOS DEL PERFIL DEL MERCADO INTERNACIONAL DEL ARÁNDANO	66
7.2	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN DEL ARÁNDANO	67
7.2.1	<i>Periodo de recuperación de la inversión</i>	67
7.2.2	<i>Resultados de la evaluación financiera</i>	68
7.3	RESULTADOS DE LA INTRODUCCIÓN DE RIESGO EN LA EVALUACIÓN.....	68
7.3.1	<i>Modelo estocástico 1</i>	69
7.3.2	<i>Histograma del análisis de riesgo del valor presente neto</i>	72
7.3.3	<i>Histograma del análisis de riesgo de la tasa interna de retorno</i>	73
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		74
8.1.	CONCLUSIONES	74
8.2.	RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFÍA		77
	SITIOS WEB CONSULTADOS	79
ANEXOS		80
A)	CLASIFICACIÓN ARANCELARIA	80
B)	ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANO AZUL DE PAÍSES PRODUCTORES	80
C)	DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD	82
D)	MEMORIA DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	83

<i>D.1. Costos de establecimiento de 1 hectárea de arándano en macrotúnel.</i>	83
<i>D.2. Presupuesto de inversión.</i>	84
<i>D.3. Proyección de la producción anual.</i>	85
<i>D.4. Proyección anual de ingresos.</i>	85
<i>D.5. Proyección de costos.</i>	86
<i>D.6. Costos totales.</i>	86
<i>D.7. Flujo de efectivo mensual o flujo de caja.</i>	87
<i>D.8. Punto de equilibrio.</i>	87

Índice de cuadros

Cuadro 1. Indicadores de productividad del arándano.	9
Cuadro 2. Tasas de crecimiento de la productividad en el mundo.	10
Cuadro 3. Indicadores de productividad por país.	10
Cuadro 4. Productividad del arándano en México.	11
Cuadro 5. Tasas de crecimiento de productividad del arándano azul en México.	12
Cuadro 6. Consumo aparente y per cápita de arándano en México.	13
Cuadro 7. Indicadores del Escenario 1.	17
Cuadro 8. Indicadores del Escenario 2.	18
Cuadro 9. Indicadores del Escenario 3.	18
Cuadro 10. Indicadores del Escenario 4.	19
Cuadro 11. Producción de arándano en el mundo y en Estados Unidos.	23
Cuadro 12. Consumo aparente de arándano azul de Estados Unidos.	24
Cuadro 13. Demanda insatisfecha de arándano azul de Estados Unidos.	24
Cuadro 14. Estructura poblacional de los Estados Unidos 2017.	26
Cuadro 15. Consumo per cápita de arándano fresco en Estados Unidos.	27
Cuadro 16. Países de origen de las importaciones de arándano a Estados Unidos.	27
Cuadro 17. Puntos de origen-destino de los embarques de arándano.	28
Cuadro 18. Precio del arándano azul importado por Estados Unidos.	29
Cuadro 19. Empresas y compañías socias de la ANEBERRIS.	37
Cuadro 20. Agrupamiento taxonómico de las frutillas comerciales.	42
Cuadro 21. Resumen del análisis estratégico del entorno de la empresa.	43
Cuadro 22. Estructura de costos de mantenimiento de una hectárea de arándano.	58
Cuadro 23. Flujo de efectivo anualizado del proyecto de arándano azul.	59
Cuadro 24. Estado de pérdidas y ganancias proyectado a 10 años.	60
Cuadro 25. Flujo neto de efectivo del proyecto de inversión de arándano azul.	61
Cuadro 26. Cálculos para la obtención de los indicadores financieros de rentabilidad.	61
Cuadro 27. Escenario de un incremento del 5% en costos y un 5% en la tasa de evaluación	62
Cuadro 28. Primer escenario del análisis de sensibilidad.	63
Cuadro 29. Escenario de una Reducción de ingresos de 5% y 5% en tasa de evaluación.	64
Cuadro 30. Segundo escenario del análisis de sensibilidad.	64
Cuadro 31. Periodo de recuperación de la inversión.	67
Cuadro 32. Comparación entre los diferentes escenarios para cuantificar VAN, TIR y RBC.	68
Cuadro 33. Valores que toman las variables de entrada (input variables).	69

Cuadro 34. Fórmulas y valores de las variables para realizar las simulaciones.	70
Cuadro 35. Estacionalidad de la producción de arándano azul de países productores.	80

Índice de Figuras

Figura 1. Partes de la anatomía del arándano.	8
Figura 2. Pirámide poblacional de los Estados Unidos.	25
Figura 3. Cadena productiva del arándano en México.	32

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Precio promedio al mayoreo Costa Este de los EEUU.	34
Gráfica 2. Precio promedio al mayoreo Costa Oeste de los EEUU.	35
Gráfica 3. Precios al menudeo promedio nacionales de arándano no orgánico y orgánico de los EEUU	36
Gráfica 4. Función de densidad de probabilidad triangular.	55
Gráfica 5. Resultados del análisis de riesgo del valor actual neto.	72
Gráfica 6. Resultados del análisis de riesgo de la tasa interna de retorno.	73
Gráfica 7. Distribución estacional de la producción de Arándano en México.	81

Listado de abreviaturas

ANEBERRIES	Asociación Nacional de Exportadores de Berries.
AU	Agricultura Urbana.
BM	Banco Mundial.
CAPM	Modelo de Valorización de Activos de Capital.
CIF	Costo, Seguro y Flete.
ERS	Servicio de Investigación Económica del USDA.
ESMIS	Sistema de Información de Mercado. Economía y Estadística del USDA.
FAO	Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación.
FAOSTAT	Estadísticas de la FAO.
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura.
FOB	Libre a Bordo.
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
FPS	Fundación Produce Sinaloa.
INCOTERM	Términos Internacionales de Comercio.
IRR	Internal Rate of Return.
NPV	Net Present Value.
OCPM	Organización de las Ciudades del Patrimonio Mundial.
OTA	Asociación de Comercio Orgánico.
PERT	Evaluación de Proyectos y Técnicas de Revisión.
PRC	Periodo de Recuperación del Capital.
RBC	Relación Beneficio Costo.
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SAPI de CV	Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable.
SEDEREC	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades.
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
SIMETAR	Simulación y Econometría para el Análisis de Riesgo.
TIR	Tasa Interna de Retorno.
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.
USDA ORGANIC	Orgánico - Departamento de Agricultura de los Estados Unidos .
USDA AMS	Agricultural Marketing Service - Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.
VAN	Valor Actual Neto.

ANÁLISIS DEL PERFIL DEL MERCADO DE ARÁNDANO AZUL PARA UN PROYECTO DE EXPORTACIÓN

Mario Ivan García Hernández ¹, Ramón Valdivia Alcalá ²

RESUMEN

La presente investigación tuvo tres objetivos. El primero fue analizar la situación de la oferta de arándano azul en México y la demanda externa de EU; el segundo consistió en evaluar un proyecto de inversión del establecimiento de una hectárea de arándano azul en macrotúnel para determinar la rentabilidad y el tercero fue realizar un análisis de riesgo de los principales parámetros del proyecto de inversión para determinar su efecto en la VAN y la TIR. La metodología utilizada fue el estudio de caso por ser ésta una investigación pionera sobre el arándano azul cuya introducción en México es reciente y su importancia crece exponencialmente por la demanda insatisfecha que presenta el mercado de Estados Unidos. Los resultados muestran que el mercado estadounidense tiene una demanda insatisfecha de hasta el 40% y esta sigue creciendo por las propiedades nutrimentales que se le atribuyen al mejorar la salud humana. La demanda insatisfecha es abastecida en 99% por países del hemisferio americano. Chile satisface en promedio el 50%, seguido de Canadá con el 21%, México el 11%, Argentina el 8% y Perú el 7%. El análisis estratégico con el modelo de Porter indica que existe una competencia media baja en la agroindustria nacional, donde la principal barrera para la entrada de empresas a la agroindustria de exportación es el alto monto de inversión que se requiere para ser competitivo. El establecimiento de una hectárea de arándano azul requiere más de un millón de pesos. La evaluación financiera del establecimiento de una hectárea de arándano azul en macrotúnel con una tasa de descuento del 10% y una proyección del flujo de efectivo de 10 años mostró que el proyecto es viable financieramente al obtenerse una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 24.52% y una relación Beneficio/Costo de 1.36. La introducción del análisis de riesgo en la evaluación muestra que existe una probabilidad del 90% de que el VAN siga siendo positivo con 1500 valores y con dos distribuciones de probabilidad, aun cuando la tasa de descuento sea más alta que en el caso de una evaluación determinista del proyecto. Se concluye que la demanda internacional de arándano es una oportunidad para la exportación y que el proyecto es aceptable.

Palabras clave: demanda insatisfecha, análisis estratégico, proyecto de inversión, indicadores financieros, simulación de Monte Carlo.

¹ Alumno de Posgrado MCEARN – DICEA – UACH.

² Profesor investigador Posgrado DICEA – UACH.

ANALYSIS OF THE BLUEBERRY MARKET PROFILE FOR AN EXPORT PROJECT

Mario Ivan García Hernández ³, Ramón Valdivia Alcalá ⁴

ABSTRACT

The present investigation had three objectives. The first was to analyze the situation of the supply of blueberry in Mexico and the external demand of the US; the second consisted of evaluating an investment project for the establishment of a hectare of blueberry in macrotunnel to determine profitability and the third was to perform a risk analysis of the main parameters of the investment project to determine its effect on the net present value (VAN), and the internal rate of return (IRR). The used methodology was the case study because this is a pioneering research on blueberry whose introduction in Mexico is recent and its importance exponentially grows due to the unsatisfied demand from the United States market. The results show that the American demand is up to 40% and it continues growing due to the nutritional properties attributed by improving human health. The unsatisfied demand is supplied in 99% by countries of the American hemisphere. Chile meets on average 50%, followed by Canada with 21%, Mexico 11%, Argentina 8% and Peru 7%. The strategic analysis with the Porter model indicates that there is a low average competition in the national agroindustry, where the main barrier for the entry of companies to the export agroindustry is the high required amount of investment to be competitive. The establishment of one hectare of blueberry requires more than one million pesos. To establish one hectare of blueberry under macrotunnel, with a discount rate of 10% and a projection for the cash flow of 10 years, showed that the project is viable in financial terms. The Internal Rate of Return (IRR) was 24.52% and a Benefit/Cost ratio of 1.36. The introduction of the risk analysis into the appraisal showed that there is a probability of 90% that the NPV remains positive with 1500 values and with two probability distributions even when the discount rate is higher than in the case of a deterministic project appraisal. It is concluded that the blueberry's international demand is an opportunity for exporting and that the project is acceptable

Keywords: unsatisfied demand, strategic analysis, investment project, financial indicators, Monte Carlo simulation.

³ Alumno de Posgrado MCEARN – DICEA – UACH.

⁴ Profesor investigador Posgrado DICEA – AUCH.

Introducción

Uno de los resultados de la agricultura comercial impulsada a partir de la utilización de paquete tecnológicos, agroquímicos, biotecnología, organismos genéticamente modificados basados en la mecanización y automatización de los procesos productivos, es haber puesto en mayor disposición alimentos procesados de rápida preparación, adicionados con conservadores, saborizantes y colorantes químicos, esto debido a los cambios en los patrones de consumo según lo exige la vida moderna a los consumidores de las zonas urbanas. Los mercados laborales de países desarrollados y emergentes exigen incorporar en sus filas la mano de obra femenina que junto con la mano de obra masculina estén a disposición de las empresas y de su administración la mayor parte de sus horarios laborales. Esto lleva que la demanda de proteína animal enlatada y de rápida preparación se incremente exponencialmente. Por otra parte, la exigencia del mercado en frutas y hortalizas cada vez es más específico y de permanencia constante. Entre los atributos que evalúa el mercado es que los productos hortofrutícolas estén estandarizados en calidad, color, sabor y tamaño, métodos de producción, valor agregado, cadenas de frío, valor nutricional, entre otros. Esto también se confirma para la demanda de aguas gasificadas y bebidas carbonatadas adicionadas con ingredientes que supuestamente mejoran la calidad de vida de los consumidores. Así mismo, este fenómeno se observa en la industria de la repostería, galletera y harinera. Este fenómeno se preveía desde la década de los 70's y 80's como bien lo atestiguan las investigaciones de Arrollo (1989). Sobra decir que colateralmente a esto han surgido las grandes cadenas de comida rápida y de lo que genéricamente se conoce como la comida chatarra.

El costo ecológico de producir alimentos frescos durante todo el año ha provocado la alteración de los ciclos biológicos de plantas y animales. La sobre explotación de las unidades de producción y los recursos naturales que se encuentran alrededor de ellas, ha traído como consecuencia la búsqueda de nuevas zonas de aprovechamiento incrementando el deterioro ambiental y el colapso de los ecosistemas natos de las nuevas zonas de producción.

No obstante, detrás del supuesto objetivo de una mejor calidad de vida con base en una alimentación fundamentada en alimentos industrializados y procesados provoco una

realidad que en términos de la salud humana han ocasionado enfermedades crónicas degenerativas, endocrinas, así como obesidad mórbida, hipertensión y diabetes.

La fruticultura es una actividad primaria que puede coadyuvar al crecimiento económico, tiene rendimientos siete veces mayores en comparación a otros cultivos explotados.

El arándano azul¹ es cultivado comercialmente en 25 países. Los cinco principales productores hasta finales del 2017 fueron: Estados Unidos 39.66%, Canadá 25.86%, Perú 8.76%, México 6.15% y España 5.92% (FAOSTAT, 2019).

Los arándanos son una excelente fuente de vitamina C (formación de colágeno, ayuda a la absorción de hierro, promueve un sistema inmunológico saludable); fuente de fibra dietética (contribuye a la salud del corazón, ayudando a mantener bajo el colesterol) y manganeso (metabolismo de proteínas, carbohidratos y grasas); contienen antioxidantes (neutralización de radicales libres, alto contenido en polifenoles/antocianinas).

¹ En el presente trabajo se hará uso indistinto del término “arándano azul” o solo “arándano”. En solo unos casos se hará también uso de la palabra “baya”, “berrie”, “frutilla” o “rosácea” para referirse al “arándano azul” con el propósito de manejarlo en el contexto en que lo hacen las publicaciones oficiales.

Antecedentes

Una reacción natural de la población a las dietas basadas en la proteína animal, alimentos y bebidas procesadas industrialmente y las consecuentes enfermedades derivadas de tal patrón de consumo ha sido el cambiar la cultura de consumir alimentos tradicionales hacia la ingestión y consumo de productos “orgánicos”. El paradigma de lo orgánico se define, de acuerdo con la Asociación de Comercio Orgánico (Organic Trade Association, OTA), como los productos que son cultivados, procesados y distribuidos de modo que se respeten las siguientes reglas desde la granja hasta que el cliente lo compra:

1. Que no contengan o se usen pesticidas, ni fertilizantes en su cultivo.
2. Que no se realicen modificaciones genéticas artificiales al producto (es decir, no transgénicos).
3. Que no se usen en su crianza o cultivo antibióticos ni hormonas artificiales que promuevan el crecimiento anormal del producto o animal.
4. No al uso de saborizantes, colorantes ni conservadores.
5. No al riego con aguas negras ni exposición a la radiación.

En el micrositio de la OTA (2019) también se dice que:

“Los productos que respetan estos procesos no sólo dicen orgánico, sino que también tienen un sello de aprobación verde en el que se lee: “USDA ORGANIC”. Los productos orgánicos certificados tienen muchos beneficios para el medio ambiente, los productores y los consumidores. Por ejemplo, la agricultura orgánica respeta los ciclos naturales de la tierra y elimina el uso de pesticidas y fertilizantes a base de petróleo, esto reduce el impacto en la huella de carbono que hemos dejado sobre nuestro planeta y mantiene fértiles las tierras fomentando un consumo natural que respeta épocas del año”.

La ganadería orgánica también persigue la cría de animales sin hormonas sintéticas sin hormonas sintéticas o antibióticos, se alimentan de pasto o comida orgánica sin pesticidas, por lo que estos elementos tóxicos y nocivos no llegan tampoco al organismo humano al consumir proteína animal.

Planteamiento del problema

El giro de los consumidores hacia lo orgánico no como una moda sino como un paradigma en el cual buscar reducir la probabilidad de enfermedades crónicas degenerativas o endocrinas ha hecho que surjan oportunidades de inversión en cultivos que por sus propiedades organolépticas y composición físico químicas favorecen la salud humana. Uno de estos cultivos es el arándano en sus distintas variedades.

De acuerdo con Torres (2016) el arándano es un fruto pequeño de color rojo, aunque también los hay de color azul que, a diferencia de otras variedades, aporta grandes beneficios a la salud humana pues es una de las frutas con mayor contenido de antioxidantes. De acuerdo con el mismo autor, diversos estudios muestran que esta fruta protege a las células del cuerpo aumentando los niveles del colesterol “bueno” de la sangre, mejora la circulación, reduce la inflamación cardiovascular y evita la obstrucción de las arterias. El fruto también contiene proantocianidinas cuya función antiadherente en el organismo hace que las bacterias dañinas como el helicobacter pylori, entre otras, no se adhieran a las paredes del aparato gastrointestinal.

De esta manera, gracias a la amplia gama de beneficios nutraceuticos (nutrición y farmacéuticos) y a la buena aceptación de la población el cultivo del arándano azul se ha expandido a regiones de latitudes más bajas y otras condiciones poco imaginables para su desarrollo, incluyendo algunas áreas subtropicales, como el norte de Argentina, Chile, España y lo más extremo como lo es México. En México, la producción de arándanos se concentra en Jalisco, Puebla, Michoacán, Sinaloa, Estado de México y hasta en estados tropicales como es Colima.

De acuerdo con cifras de FAOSTAT (2019) la tasa de crecimiento media anual de la superficie del arándano del mundo para el periodo 2013 - 2017 ha sido del 5.8%, al pasar de 87,568 hectáreas cosechadas en 2013 a 109,539 hectáreas cosechadas en 2017, y en producción del 7.0% al pasar de una producción de 473,417 toneladas producidas en 2013 a 621,710 toneladas producidas en 2017.

El mercado natural para la producción que crece considerablemente es el mercado de los Estados Unidos. México produce arándano azul durante nueve meses del año a excepción de julio, agosto y septiembre, por lo que tiene una ventaja comparativa sin igual ya que dada su cercanía con el mercado más grande del mundo lo coloca por arriba de países como Chile y Perú cuyo alto costo de transporte los coloca en desventaja frente a México.

De acuerdo a la escasa información con la que se cuenta, proveniente de estudios de caso y de fuentes informales, el producir una hectárea de arándano azul en 2016 tuvo un costo de \$672,800 con un rendimiento de 14 toneladas, pagado a \$100 el kilo de arándano azul, se tendría una ganancia bruta de \$1'400,000 y por tanto, una ganancia neta de \$727,200. De esta manera se tendría una relación beneficio costo (RBC) de 1.9; es decir que por cada peso invertido en el cultivo se están obteniendo 90 centavos de retorno, lo que implica una alta rentabilidad (Torres, 2016). FIRA para 2018 también reporta márgenes de ganancia similares.

La información reportada en el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) es escasa y de mala calidad respecto al arandino azul en particular. La información que se reporta en este sitio web y reportes de lo que fue la SAGARPA es bajo. En el nombre de frutillas se llega “agregar” el arándano y otra serie de “berries” como la fresa, zarzamora y frambuesa que carecen, en su mayor parte de interés para cualquier estudio relevante acerca del arándano azul para cualquier proyecto de inversión.

En este contexto es como la presente investigación tiene los objetivos que se enuncian a continuación:

Objetivos

- Analizar la situación y perspectivas de la oferta de arándano azul en México.
- Determinar la situación y perspectiva de la demanda externa del mercado de Estados Unidos como destino de las exportaciones de arándano azul de México.
- Evaluar un proyecto de inversión del establecimiento de una hectárea de arándano azul en macrotunel para determinar la rentabilidad a través de los indicadores financieros usuales.
- Realizar el análisis de sensibilidad de los principales parámetros del proyecto de inversión.
- Determinar el efecto del riesgo sobre el valor presente neto y la tasa interna de retorno del proyecto al suponer una distribución de probabilidad para las variables del flujo de efectivo que transforma a ambos indicadores en variables aleatorias.

Hipótesis

La investigación parte de las siguientes hipótesis de trabajo

- Existe una demanda externa no satisfecha de arándano azul impulsada por la creciente demanda productos con propiedades nutracéuticas de los consumidores de los Estados Unidos.
- Existen las condiciones de mercado que permiten identificar que un proyecto de inversión de arándano azul para exportación es altamente rentable por su elevada tasa de retorno sobre la inversión realizada.
- Debido a la alta rentabilidad del arándano el valor actual neto será siempre positivo aun cuando la tasa de descuento se incremente en 50% y algunas variables del flujo de efectivo sean variables aleatorias.

Capítulo I. Aspectos generales del arándano azul

1.1. Botánica relevante del arándano.

La siguiente breve descripción de las siete principales partes de la anatomía del arándano se basa en el capítulo tres de Gough (1994) y en Gómez (2010). Las principales partes del arándano se aprecian en la Figura 1 y son:

Raíces: Las raíces son fibrosas y sin pelos absorbentes asociadas con micorrizas que ayudan a la absorción de nitrógeno. Se presentan dos tipos de raíces: las de almacenamiento que son gruesas y las finas, que son fibrosas de 50 micrómetros en diámetro encargadas de la absorción.

Tallos: Los tallos del arándano de un año son llamados cañas y éstos se originan de yemas localizadas sobre la corona, la cual es un área de transición entre los sistemas vasculares morfológicamente distintos de la raíz y de la caña.

Yemas vegetativas: Son pequeñas de aproximadamente de 4 mm de longitud y contiene un ápice que se extiende de 80-40 micrómetros y 120 micrómetros de diámetro. Se ubican en el sector medio y basal del brote (o ramilla de invierno), y a partir de ellas se originarán los brotes normales de la siguiente temporada.

Hojas: Las hojas pueden alcanzar 75 mm de longitud y pueden tener pelos finos en el envés. Tienen un grosor de 2.2. mm y contienen varias capas estructurales entre las epidermis. La epidermis superior se compone por células simples y transparentes. Debajo de esto hay una doble capa de células en empalizada. Otra área contiene células de parénquima, llamada mesófilo esponjoso, el cual contiene cloroplastos. Su forma varía desde elípticas angostas a ovaladas. El haz puede ser opaco o brillante, rugoso o suave.

Yemas florales: Las yemas florales se ubican ubicadas en la porción apical de las ramillas. Las yemas florales son de mayor tamaño que las vegetativas y su identificación no es difícil. La diferenciación de estas yemas ocurre desde mediados del verano hasta fines del otoño y en algunas variedades y zonas de inviernos templados este fenómeno se puede prolongar por más tiempo. Usualmente, la docena superior de yemas en el brote son florales

y las inferiores son vegetativas., sin embargo, en brotes gruesos pueden estar intercaladas las yemas más frecuentemente que en brotes delgados.

Flores: En este órgano de la planta de arándano la corola blanca o rosa ésta compuesta de cinco pétalos, cinco sépalos fusionados. 8-10 estambres, un estilo, todo fusionado a un ovario ínfero. Tiene forma de campana, el pedúnculo está adherido al brote y a lo largo las flores forman la inflorescencia o racimo.

Fruto: El fruto del arándano se compone de 5 lóculos y es una baya verdadera originada de la maduración de un ovario ínfero. El pericarpio es ceroso y esta fusionado con otro tejido que contiene clorofila. El fruto maduro varia en forma de redondo a ovalado y varia de color blanco, negro a azul brillante y rojo en color; de pequeño a grande de 2.5 cm de diámetro.

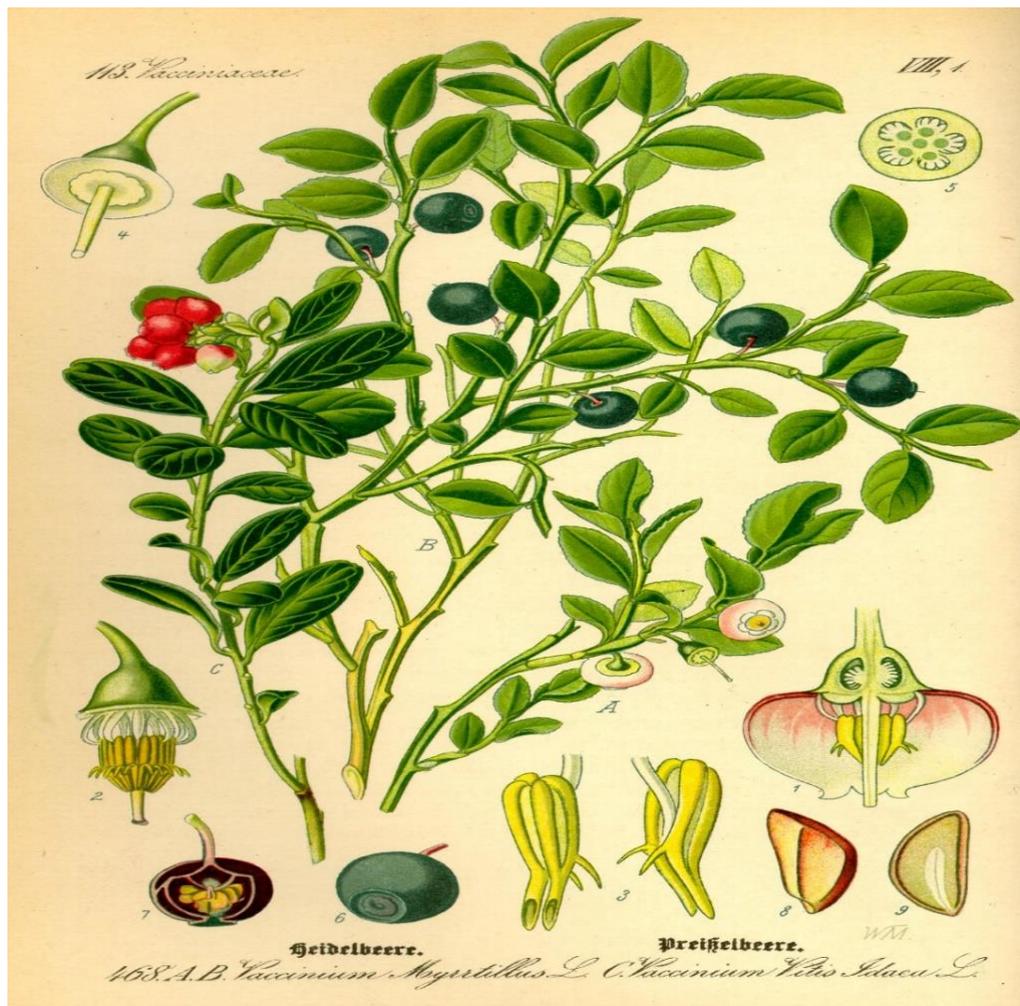


Figura 1. Partes de la anatomía del arándano.

Fuente: NAITZTOYA 2019, <https://www.naitztoya.com.mx/plantas-de-arandano-azul/>

Capítulo II. El arándano azul en México y en el mundo

En este capítulo abordaremos los indicadores mundiales de productividad, la tasa de crecimiento del arándano en el mundo, la importancia de México en la producción de arándano, indicadores de productividad de México y consumo per cápita.

2.1. Indicadores mundiales de productividad.

De acuerdo a lo reportado por la FAOSTAT (2018), los indicadores de productividad del arándano azul (superficie, rendimiento y producción) mundial para el periodo de 1993 al 2017 considerando 24 países se muestra en el Cuadro 1.¹

Cuadro 1. Indicadores de productividad del arándano.

AÑO	SUPERFICIE ha	RENDIMIENTO ton/ha	PRODUCCIÓN ton
1993	41,811	3.43	143,247
1994	41,724	3.21	133,923
1995	44,052	3.56	156,819
1996	46,215	3.43	158,339
1997	48,707	3.58	174,143
1998	49,318	3.21	158,224
1999	51,995	3.95	205,410
2000	54,829	3.85	211,143
2001	53,549	4.31	230,986
2002	55,772	3.61	201,297
2003	58,112	3.73	216,602
2004	58,835	3.92	230,493
2005	66,334	4.27	283,012
2006	69,462	4.37	303,690
2007	69,880	4.32	301,751
2008	74,911	4.54	339,835
2009	72,711	5.49	398,830
2010	76,455	4.93	377,149
2011	82,346	4.89	402,549
2012	83,593	5.28	441,536
2013	87,568	5.41	473,417
2014	92,935	6.13	569,726
2015	108,691	5.25	571,020
2016	116,375	5.53	643,897
2017	109,539	5.68	621,710

Fuente: Elaborado a partir de FAOSTAT (2018).

¹ Los datos para los 24 países corresponden a los indicadores de productividad de la base de datos de FAOSTAT (2018) y corresponden exclusivamente al cultivo denominado en dicha base como “arándano” o excluyéndose del análisis el llamado “arándano trepador”.

2.2. Tasas de crecimiento en el mundo.

Las tasas medias de crecimiento mundiales para los indicadores de superficie, rendimiento y producción de arándano azul se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Tasas de crecimiento de la productividad en el mundo.

PERIODO	SUPERFICIE (%)	RENDIMIENTO (%)	PRODUCCIÓN (%)
1993-1997	15.3	4.3	19.5
1998-2002	12.3	11.8	24.1
2003-2007	18.4	14.7	33.2
2008-2012	11.0	15.2	26.2
2013-2017	22.4	4.9	27.2
1993-2017	96.3	50.5	146.8

Fuente: Elaborado a partir de FAOSTAT (2018).

Se puede observar que en el periodo 1993 - 2017 el crecimiento de la producción mundial de arándano es del 146.8%, esto se explica mayoritariamente por el crecimiento de la superficie dedicada a dicho cultivo (96.3%), sea por la apertura de frontera agrícola o la sustitución de cultivos. El rendimiento explica apenas una tercera parte del crecimiento de la producción (55.5%). Solo en el periodo 2008 - 2012 cuando el rendimiento es mayor (15.2%) que el crecimiento de la superficie (11.0%).

2.3. Importancia de México en la producción de arándano.

En el Cuadro 3 se muestran las cifras promedio de los indicadores de productividad del arándano azul para los 15 países que tienen una serie de tiempo completa para el periodo 1993 - 2017.

Cuadro 3. Indicadores de productividad por país.

PAÍS	SUPERFICIE (HA)	RENDIMIENTO (TON/HA)	PRODUCCIÓN (TON)
Estados Unidos	23,800	6.16	146,499
Canadá	32,105	2.89	92,830
Francia	2,576	5.45	14,029
Polonia	2,806	4.27	11,991
México	615	9.01	5,542
Países Bajos	725	6.29	4,556
Lituania	3,428	1.32	4,530
Nueva Zelanda	473	4.75	2,246
Rumania	854	2.40	2,045
Italia	177	8.85	1,567
Ucrania	320	4.74	1,518

Uzbekistán	104	5.69	590
Suiza	40	5.17	204
Marruecos	12	4.51	53
Suecia	12	1.78	21

Fuente: Elaborado a partir de FAOSTAT (2018).

En términos de producción los Estados Unidos son por mucho el mayor productor de arándano azul seguido de Canadá. Este hecho es explicado porque el arándano es originario del hemisferio Norteamericano. Estados Unidos produce el 50.8% de la producción mundial. México ocupa el quinto lugar en términos de producción con el 1.9% de la producción mundial promedio en el periodo de estudio (1993 – 2017).

En términos de rendimiento promedio por hectárea es posible observar que en el periodo de análisis México tiene el mayor rendimiento con 9.0 ton/ha seguido de Italia (8.9 ton/ha) mientras los Estados Unidos ocupa el cuarto lugar en rendimientos (6.2 ton/ha) y Canadá el lugar 12 con 2.9 ton/ha.

2.4. Indicadores de productividad de México

La serie de tiempo de los indicadores de productividad de FAOSTAT (2018) utilizados para contextualizar la posición de México respecto al resto del mundo son los que se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Productividad del arándano en México.

AÑOS	SUPERFICIE (HA)	RENDIMIENTO (TON/HA)	PRODUCCIÓN (TON)
1993	25	4.00	100
1994	200	5.36	1,072
1995	200	4.82	963
1996	200	5.50	1,100
1997	200	2.83	565
1998	115	3.39	390
1999	110	4.18	460
2000	60	4.75	285
2001	60	6.33	380
2002	60	5.33	320
2003	60	4.92	295
2004	60	4.67	280
2005	60	4.33	260
2006	56	4.71	264
2007	14	8.79	123

2008	62	2.42	150
2009	190	8.39	1,595
2010	106	9.99	1,059
2011	636	10.54	6,704
2012	885	8.13	7,191
2013	1,290	7.88	10,160
2014	1,803	10.00	18,031
2015	2,031	7.63	15,489
2016	2,946	9.87	29,067
2017	3,334	11.01	36,700

Fuente: Elaborado a partir de FAOSTAT (2018)

Como se ha visto anteriormente, los promedios para el periodo 1993 – 2017 fueron de 615 hectáreas para superficie, 9.0 toneladas por hectárea para rendimiento y de 5,542 toneladas, respectivamente.

Las tasas de crecimiento de los indicadores de productividad para México son los mostrados en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Tasas de crecimiento de productividad del arándano azul en México.

PERIODO	SUPERFICIE (%)	RENDIMIENTO (%)	PRODUCCIÓN (%)
1993-1997	207.94	-34.78	173.17
1998-2002	-120.40	63.55	-56.85
2003-2007	-145.53	58.05	-87.48
2008-2012	265.85	121.15	387.00
2013-2017	94.95	33.48	128.43
1993-2017	489.31	101.23	590.54

Fuente: Elaborado con datos de FAOSTAT (2018)

Obsérvese el comportamiento errático para los distintos periodos para la superficie cosechada. En el caso del rendimiento el comportamiento muestra que éste ha crecido a tasas positivas para todos los periodos excepto en el primero. Análogamente a como ocurre con la situación mundial, el crecimiento de la producción de arándano es explicada por el crecimiento por la superficie cultivada y en menor medida por el crecimiento del rendimiento. En el periodo 1993 - 2017 la producción crece 590.5%, a lo cual la superficie contribuye con el 489.3% y el rendimiento solo 101.2%.

2.5. Consumo per cápita de arándano en México

El consumo del arándano en México no tiene arraigo. Es escasa la información acerca de las exportaciones totales de México al resto del mundo. Para el cálculo del consumo per cápita se asume que no hay importaciones de arándano fresco a México y por lo tanto el consumo aparente corresponde a solo la producción menos las exportaciones. En el Cuadro 6 se presenta la evolución del consumo per cápita de esta baya en el país.

Cuadro 6. Consumo aparente y per cápita de arándano en México.

AÑOS	PRODUCCIÓN (TON)	EXPORTACIÓN (TON)	CONSUMO APARENTE (TON)	POBLACIÓN (HAB.)	CONSUMO PER CÁPITA (GRAMOS)
1993	100	0	100	90,600,453	0.001
1994	1,072	0	1,072	92,349,147	0.012
1995	963	0	963	94,045,579	0.010
1996	1,100	4	1,096	95,687,452	0.011
1997	565	4	561	97,281,739	0.006
1998	390	5	385	98,821,456	0.004
1999	460	17	443	100,300,579	0.004
2000	285	1	284	101,719,673	0.003
2001	380	1	379	103,067,068	0.004
2002	320	0	320	104,355,608	0.003
2003	295	11	284	105,640,453	0.003
2004	280	0	280	106,995,583	0.003
2005	260	11	249	108,472,228	0.002
2006	264	25	239	110,092,378	0.002
2007	123	32	91	111,836,346	0.001
2008	150	130	20	113,661,809	0.000
2009	1,595	359	1,236	115,505,228	0.011
2010	1,059	952	107	117,318,941	0.001
2011	6,704	1,864	4,840	119,090,017	0.041
2012	7,191	3,571	3,620	120,828,307	0.030
2013	10,160	nd	nd	122,535,969	nd
2014	18,031	nd	nd	124,221,600	nd
2015	15,489	nd	nd	125,890,949	nd
2016	29,067	13,938	15,129	127,540,423	0.119
2017	36,700	21,883	14,817	129,163,276	0.115

Fuente: Elaborado en base a FAOSTAT (2019), Banco Mundial (2019) y USDA-ESMIS (2013).

Como se puede ver, el consumo de arándano azul en México es escaso antes de 2012. En los dos últimos años para los que se dispone de información se observa que el consumo per cápita se incrementa considerablemente.

Capítulo III. Revisión de literatura

El propósito del presente capítulo se establece solo para exponer investigaciones de evaluación de proyectos de exportación de arándano y así contar con una referencia en el análisis de resultados respecto a la evaluación de un proyecto de inversión de establecimiento de una hectárea de arándano azul en macrotúnel, principalmente en cuanto a los indicadores económicos de VAN y TIR en la evaluación propia del proyecto y principalmente en los resultados de los escenarios para el análisis de sensibilidad. No se expone más ampliamente este capítulo pues la mayoría del resto del documento es resultado de una revisión documental y literatura.

3.1. Plan de negocios para empresa productora y comercializadora de arándano

En el trabajo de Valdenegro (2007) tuvo como objetivo diseñar un plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de arándanos, ubicada en la localidad de Chanco, VII región del Maule, Chile. Es un proyecto de exportación que comercializara el arándano al exterior mediante una exportadora y no en forma directa. El mercado objetivo fue Estados Unidos. Mediante el análisis del modelo de Porter (1979) se analizó el atractivo del mercado de exportación y se concluyó que el atractivo del mercado era *medio*.

El proceso productivo se dividió en etapas, detallando previamente los requerimientos climáticos, de suelo e hídricos necesarios para la proyección de la superficie cultivada a 20 hectáreas de terreno, considerando un nivel de rendimiento productivo efectivo de 8,1 toneladas por hectárea. Además, se diseñó una estructura organizacional acorde al tamaño del presente proyecto y se determinaron los requerimientos de mano de obra.

Respecto al flujo de caja y los indicadores de rentabilidad se dice que los supuestos previos a la construcción del flujo de caja conforman el escenario base para la evaluación económica del proyecto. Estos consisten en el aumento gradual de la superficie de producción, el descenso leve del retorno al productor hasta acercarse paulatinamente hacia los retornos promedio de las últimas temporadas (considerando los meses de diciembre a enero) y un tipo de cambio correspondiente al promedio de los últimos 10 años, que corresponde a 529.5 pesos chilenos por dólar americano (Valdenegro, 2007).

En su investigación el autor utilizó cuatro indicadores de rentabilidad: El valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto sobre la inversión (VAN) y el periodo de recuperación del capital (PRC). La evaluación del referido proyecto mostro los siguientes resultados: VAN (15%) \$317,726.926.0; TIR 21.4%; VAN 1.6 y PCR 10.

De acuerdo con estos resultados, un VAN mayor a cero, muestra que el proyecto es viable financieramente. La TIR es superior al presente proyecto (15%), el VAN es superior a 1.0.

Valdenegro (2007) señala que el periodo de recuperación de capital en el caso de su proyecto asciende a 10 años, debido a que los flujos del proyecto son negativos durante los primeros 6 años, por el crecimiento gradual de la producción y la ausencia de ingresos durante los primeros años. Es decir, este hecho confirma que pese a ser un proyecto de altas expectativas económicas, es necesario una gran cantidad de años, para recuperar el capital invertido, lo que es una importante barrera de entrada para nuevos competidores a la agroindustria.

Respecto al análisis de sensibilidad menciona que se tomaron diversos escenarios y “subescenarios” respectivamente. Se consideró como escenario las variaciones del tipo de cambio y el aumento de los costos de producción, como subescenario asociado, las variaciones anuales de los precios o retornos al productor y el nivel de producción. En todos los escenarios y subescenarios respectivos, se midió el efecto en la viabilidad económica con el VAN y la TIR.

Con respecto al rendimiento de la producción, el autor tomó como rendimiento bajo una caída del 20% con respecto al rendimiento normal; es decir de 9 toneladas previstas como rendimiento máximo, un 20% se consideró una baja, lo que dejo el rendimiento en 7.2 toneladas por hectárea. A estas se les resto un 10% asociada a desechos y pérdidas, por lo que son 6.48 toneladas por hectárea el valor referencial asociada a un rendimiento bajo. Por otro lado, los rendimientos altos fueron tomados con un aumento del 20% respecto al valor normal, por lo que el valor referencial es de 9.2 toneladas, incluyendo la merma de 10% asociado a desechos y perdidas. El valor referencial normal del rendimiento es de 8.1 toneladas por hectárea.

Sobre el tipo de cambio, en la investigación se señala que solo se tomaron los casos del tipo de cambio fijo, correspondiente a 10 años previos al estudio (2014) y casos con ascensos graduales de 1% anual con respecto al año anterior. Sin embargo, al final del análisis se incluyeron los tipos de cambio mínimos que permiten a los inversionistas estar indiferentes entre invertir en el proyecto o no; es decir, el tipo de cambio que hace que el VAN sea nulo.

3.1.1. Escenario 1: Tipo de cambio 529.5 pesos chilenos por dólar y costos de producción estándar

Los resultados del primer escenario se muestran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Indicadores del Escenario 1.

PRECIO ANUAL %	RENDIMIENTO BAJO (-20%)		RENDIMIENTO NORMAL		RENDIMIENTO ALTO (+20%)	
	VAN \$CH	TIR %	VAN \$ CH	TIR %	VAN \$CH	TIR %
+3	757,560,046	25.99	1,063,288,312	29.35	1,361,873,772	32.16
-1	398,184,825	22.09	617,689,921	25.29	834,907,562	28.17
0	253,173,054	20.01	438,218,028	23.14	621,019,794	25.95
-1	124,645,859	17.74	282,349,065	20.87	435,403,849	23.62
-3	-92,121,820	12.48	27,311,730	15.73	133,442,542	18.42
-5	-264,108,603	5.26	-179,218,084	8.36	98,864,202	11.40

Fuente: Valdenegro (2007).

Los indicadores señalan que el proyecto es muy sensible a las variaciones del precio al productor, así como a la cantidad de producción. No obstante, ante rendimientos normales, el proyecto aún es viable económicamente, con caídas del precio del 3% anual a lo largo de los 25 años del proyecto.

3.1.2. Escenario 2: Tipo de cambio ascendente (+1% anual) y costos de producción estándar

El resultado del segundo escenario se presenta en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Indicadores del Escenario 2.

PRECIO ANUAL %	RENDIMIENTO BAJO (-20%)		RENDIMIENTO NORMAL		RENDIMIENTO ALTO (+30%)	
	VAN \$ CH	TIR %	VAN \$ CH	TIR	VAN \$ CH	TIR %
3	942,352,500	27.52	1,292,498,760	30.93	1,633,736,964	33.69
1	525,554,489	23.61	775,511,149	26.85	1,021,612,250	29.71
0	358,718,503	21.55	568,682,346	24.71	776,374,966	27.57
-1	212,681,068	19.33	389,076,481	22.46	563,419,901	25.24
-3	-30,805,649	14.21	98,648,014	17.44	216,298,134	20.12
-5	-224,516,025	7.28	-131,126,320	10.53	-46,018,303	13.46

Fuente: Valdenegro (2007).

Este escenario mostró el efecto favorable de aumentos graduales en el tipo de cambio y como se compara este escenario con el anterior. Las condiciones desfavorables se mantienen, rendimientos bajos y caídas del retorno anual del orden 3% y 5%, respectivamente. No obstante, la rentabilidad económica es mayor que en el caso anterior, debido al efecto del tipo de cambio. Cabe mencionar que, ante variaciones positivas del precio, la viabilidad económica aumenta considerablemente y ante caídas de éste, la rentabilidad empeora, pero no en forma brusca, como lo que sucede ante alzas de los retornos actuales.

3.1.3. Escenario 3: Tipo de cambio de 529.5 pesos peruanos por dólar y e incremento del costo de producción de 30%.

En el Cuadro 9 se muestran los resultados de este escenario sobre la rentabilidad del proyecto.

Cuadro 9. Indicadores del Escenario 3.

PRECIO ANUAL %	RENDIMIENTO BAJO (-20%)		RENDIMIENTO NORMAL		RENDIMIENTO ALTO (+20%)	
	VAN \$ P	TIR	VAN \$ P	TIR	VAN \$ P	TIR
3	723,286,654	25.39	1,024,704,798	28.68	1,321,078,951	31.54
1	363,911,433	21.44	578,775,960	24.58	791,710,140	27.39
0	216,400,185	19.24	399,084,953	22.37	577,605,538	25.13
-1	87,351,901	16.90	243,195,991	20.05	391,989,594	22.75
-3	-133,617,403	11.38	-14,730,724	14.61	89,409,784	17.32
-5	-310,872,433	3.21	-226,774,508	6.33	-149,340,205	9.31

Fuente: Valdenegro (2007).

La comparación de los resultados del escenario 3 con los otros dos, muestra que es el más pesimista, debido al aumento de los costos de producción en un 30% y el tipo de cambio bajo para la exportación. En el caso de rendimientos normales, la caída de 3% anuales hacen que el proyecto sea inviable en términos financieros. Sin embargo, el orden de magnitud al compararlo con el escenario (1) es ligeramente menor. Al suponer un rendimiento normal y sin variaciones del precio entre el escenario (1) y (3), la baja rentabilidad expresada según la TIR no alcanza a ser de 1%. A la vez variaciones positivas tanto del precio como de la producción permiten mantener niveles de rentabilidad apropiados, sobre todo para un rendimiento de producción efectivo de 9.2 toneladas por hectáreas. De este escenario se puede afirmar que el proyecto es menos sensible a variaciones negativas del costo de producción que, ante variaciones del retorno, la producción y el tipo de cambio.

3.1.4. Escenario 4: Incremento del tipo de cambio de (+1%) y costo de producción de (+30%)

En el Cuadro 10 se muestran la variación de los indicadores de rentabilidad ante los supuestos del escenario 4.

Cuadro 10. Indicadores del Escenario 4.

PRECIO ANUAL %	RENDIMIENTO BAJO (-20%)		RENDIMIENTO NORMAL		RENDIMIENTO ALTO (+20%)	
	VAN \$P	TIR %	VAN \$P	TIR %	VAN \$P	TIR %
3	908,079,108	26.93	1,253,915,246	30.27	1,592,942,143	33.09
1	491,281,097	22.98	736,927,636	26.16	980,395,497	29.04
0	323,661,719	20.86	529,509,272	23.98	732,980,710	26.77
-1	175,908,199	18.55	349,923,406	21.68	519,005,646	24.41
-3	-72,301,232	13.16	57,063,466	16.41	172,265,376	19.10
-5	-267,257,861	5.60	-178,466,366	8.77	-93,229,497	11.77

Fuente: Valdenegro (2007).

Se puede observar el efecto positivo del incremento del tipo de cambio en forma gradual, lo que permite aumentar la viabilidad económica del proyecto, haciendo que las variaciones negativas de los costos de producción sean absorbidos por el incremento del tipo de cambio.

Machuca (2014) realizó un “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de arándanos” tuvo como propósito evaluar la factibilidad técnica y económica para crear una empresa productora y comercializadora de arándano y la instalación de una planta de empaque para el embalaje del fruto.

El proyecto se ubicó en la comuna de Las Cabras, Provincia de Cachapoal, VI Región, Chile. La estructura del documento es la característica de una evaluación financiera y económica de un proyecto, pues se presenta un capítulo para cada punto: estudio de mercado, estudio técnico, estudio legal, estudio organizacional y el estudio financiero.

De acuerdo con Machuca (2014) el estudio de mercado tiene como finalidad realizar un análisis del macro y microentorno del proyecto, es decir un análisis industrial. En el análisis del entorno externo se identifican las amenazas y oportunidades que lo caracterizan, mientras que en el análisis interno se busca determinar y evaluar el conjunto de factores que constituyen las fortalezas y debilidades del negocio. El estudio técnico tiene por objeto verificar la viabilidad técnica del proyecto, mediante el análisis y la determinación del tamaño óptimo, la localización óptima, la cuantificación de la inversión, la disponibilidad y costos de la materia prima e insumos, entre otros.

En el estudio legal se analizan las disposiciones jurídicas vigentes tales como las leyes, decretos y reglamentos, las cuales determinan diversas condiciones que se traducen en normas permisivas o prohibitivas que pueden afectar directa o indirectamente las posibilidades de implementar el proyecto así como sus flujos de caja. Por otro lado, en el estudio organizacional se define la estructura organizativa del proyecto, que incluye elementos tales como: unidades organizativas, los recursos humanos, y planes de trabajo necesarios para la puesta en marcha y ejecución del proyecto a estudiar. En este se incluirá el esquema organizacional, el organigrama, la descripción de cargos y sus respectivas funciones, el costo de la mano de obra permanente y los gastos administrativos. Finalmente, evaluación del proyecto corresponde al análisis económico financiero en el cual se analizará como la información, de carácter monetario, provista por los estudios de mercado, técnico, legal y organizacional debe sistematizarse, con el fin de ser incorporada como un antecedente más en la proyección del flujo de caja que posibilite su posterior evaluación.

A diferencia del estudio de Valdenegro (2007), Machuca no se realiza un análisis de sensibilidad y en su lugar se analiza el riesgo de la rentabilidad del proyecto mediante el análisis multidimensional de la sensibilización del VAN a través del la simulación de Monte Carlo.

En el estudio para la determinación del llamado costo de capital, que de acuerdo a Machuca (2014) también se denomina tasa de descuento y costo de oportunidad, y que corresponde a la tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por abandonar o desistir de un uso alternativo de los recursos, el autor utilizó el Modelo de Valorización de Activos de Capital (CAPM). Utilizando dicho modelo, la tasa de descuento resultante para calcular los respectivos flujos de caja fue de 6.8%.

Los indicadores financieros obtenidos fueron: VAN \$258,289,053 (Se Acepta), TIR 20% (Se Acepta), RBC 2.48 (Se Acepta).

Al respecto Machuca (2014) interpreta los indicadores como sigue. El criterio del VAN plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual. Al utilizar el costo de capital del 6.8% para descontar los flujos proyectados del proyecto se obtiene un VAN de \$258,289,053 que es mayor que cero, por lo que el proyecto se acepta.

El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con lo cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. La TIR calculada se debe comparar con la tasa de descuento del proyecto. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse, y si es menor se rechaza. De acuerdo con esto el proyecto se acepta.

La relación beneficio/costo RBC corresponde al cociente entre el valor actual de los ingresos netos esperados y el desembolso inicial de la inversión. Esta relación resulto ser de 2.48.

Esto significa que la rentabilidad de todo el proyecto es de 248% dentro del horizontes de 10 años, lo que se traduce en una rentabilidad anual del 24.8%.

3.2.1. Análisis de riesgo mediante simulación de Montecarlo

De acuerdo con Machuca (2014) con la simulación de Montecarlo se buscó determinar las variaciones del VAN frente a cambios de ciertas variables no controlables tales como los precios internacionales del arándano, tipo de cambio, productividad de las plantas, entre otras. Para ello se utilizó el Crystal Ball. Éste software asigna a estas variables un comportamiento aleatorio definido por medio de una distribución de probabilidades que se elige entre varias opciones que el mismo software ofrece.

La determinación de la distribución de probabilidades y la desviación estándar se tomaron como datos históricos los promedios mensuales de los precios internacionales de arándanos chilenos en conjunto con los promedios mensuales del tipo de cambio. Al multiplicar estas dos variables se obtuvieron los precios históricos del arándano en moneda doméstica de Chile (pesos) y luego se determinaron las tasas de crecimientos de los mismos.

Al capturar las tasas de crecimiento de los precios históricos por kilo de arándano, se obtuvo como resultado una distribución logarítmico normal y una desviación estándar del 49%.

3.2.2. Análisis Multidimensional Sensibilización del VAN

En la investigación de Machuca (2014) las principales variables críticas a sensibilizar fueron los ingresos por venta, calculados a los precios históricos internacionales de los arándanos, los valores históricos del tipo de cambio (dólar) y los aumentos de producción del proyecto estimados.

Una vez identificada la variable crítica a sensibilizar, se asigna una distribución de probabilidad a dicha variable, en este caso logarítmica normal, junto con un valor promedio y una desviación estándar. Finalmente, se definió la variable que se desea medir como resultado, en este caso el VAN del proyecto, y se determinó un número de escenarios a simular de 10,000 iteraciones con un nivel de confianza de 95%.

Capítulo IV. Análisis del mercado del arándano

4.1 Importaciones de arándano de Estados Unidos

De acuerdo con FAOSTAT la producción de arándano azul durante el periodo 2012 a 2016 en los Estados Unidos y el resto del mundo es la que se muestra en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Producción de arándano en el mundo y en Estados Unidos.

AÑO	PRODUCCIÓN MUNDIAL (TON)	PRODUCCIÓN DOMÉSTICA EEUU (TON)	PRODUCCIÓN RESTO DEL MUNDO (TON)	PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE EEUU (%)
2012	441,536	212,168	229,368	48.1
2013	473,417	246,559	226,858	52.1
2014	569,726	262,498	307,228	46.1
2015	571,020	254,012	317,008	44.5
2016	643,897	269,257	374,640	41.8
Promed.	539,919	248,899	291,020	47.0

Fuente: Elaborado a partir de FAOSTAT (2018).

Es posible observar la participación de Estados Unidos en la producción mundial de arándano azul en la producción de arándano es determinante en la oferta mundial pues participa con el 47.0% en promedio durante el periodo 2012/2016. La producción mundial corresponde a la agregación de más de 25 países reportados en FAOSTAT.

4.2 Demanda de arándano por los Estados Unidos

Una de las formas de calcular la demanda de un producto agrícola de un país es indirectamente a través del concepto de “consumo aparente”. La identidad contable para calcularlos es la siguiente:

$$\text{Consumo aparente} = \text{Existencias iniciales} + \text{Producción doméstica} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Sin embargo, dada la dificultad de contar con las existencias iniciales de un producto agropecuario por lo general se elimina dicho concepto por lo que la identidad final es:

$$\text{Consumo aparente} = \text{Producción doméstica} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

De esta manera el consumo aparente de Estados Unidos para el periodo 2012/2016 es el que se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Consumo aparente de arándano azul de Estados Unidos.

AÑO	PRODUCCIÓN RESTO DEL MUNDO (TON)	PRODUCCIÓN DOMESTICA (TON)	IMPORTACIONES (TON)	EXPORTACIONES (TON)	CONSUMO APARENTE (TON)
2012	229,368	212,168	96,367	45,182	263,353
2013	226,858	246,559	103,502	48,862	301,199
2014	307,228	262,498	106,423	42,753	326,168
2015	317,008	254,012	122,572	35,564	341,020
2016	374,640	269,257	148,911	39,489	378,679
Prom.	291,020	248,899	115,555	42,370	322,084

Fuente: Elaborado a partir de FAOSTAT (2018).

De la relación entre el consumo aparente y la producción doméstica de Estados Unidos, en el Cuadro 13 es posible observar que la demanda insatisfecha de arándano azul de Estados Unidos es la siguiente:

Cuadro 13. Demanda insatisfecha de arándano azul de Estados Unidos.

	2012	2013	2014	2015	2016	Prom.
CONSUMO APARENTE (TON)	263,353	301,199	326,168	341,020	378,679	322,084
PRODUCCIÓN DOMÉSTICA (TON)	212,168	246,559	262,498	254,012	269,257	248,899
DEMANDA INSATISFECHA (TON)	51,185	54,640	63,670	87,008	109,422	73,185
%	24.1	22.2	24.3	34.3	40.6	29.1

Fuente: elaborado en base a FAO (2019).

Es posible observar que existe una alta demanda insatisfecha de arándano azul en el mercado de Estados Unidos, ésta asciende a un promedio del 29.1% en el periodo 2012/2016 la cual para los dos últimos años para los que existe información es de 34.3% en el 2015 y del 40.6% para 2016.

4.3 Estructura de la población de Estados Unidos

En 2017 la población total de Estados Unidos fue de 326'474,013 habitantes. De estos 162'584,058 habitantes son hombres y 164'869,377 habitantes son mujeres. La distribución de edades por genero se muestra en la Figura 2.

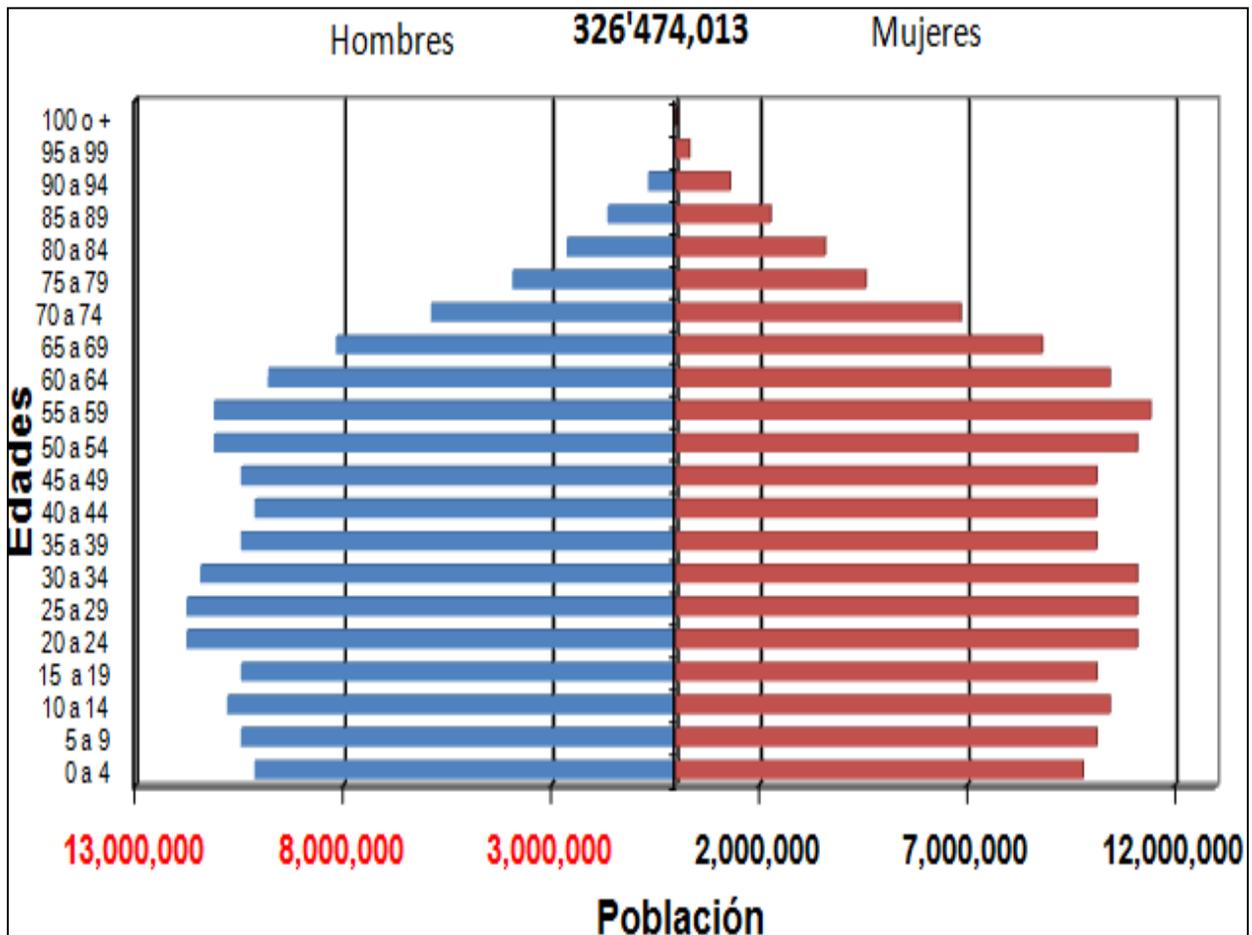


Figura 2. Pirámide poblacional de los Estados Unidos.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2019).

De especial interés resulta el conocer la población de 40 años o más, pues si bien no hay una referencia que apunte sobre cuál es la distribución del consumo de arándano fresco o procesado por edades, se asume que, dado que es la población adulta, partiendo de su condición clínica en cuanto a enfermedades comunes a 40 años o más, la potencialmente interesada en el consumo del arándano, constituyendo de esta manera la potencial demanda a satisfacer de esta rosácea.

En el Cuadro 14 se muestra la estructura de la población por género e intervalos de edades.

Cuadro 14. Estructura poblacional de los Estados Unidos 2017.

EDAD (AÑOS)	HOMBRES	POBLACIÓN		
		%	MUJERES	%
0 a 4	10,120,694	3.1	9,794,220	3.0
5 a 9	10,447,168	3.2	10,120,694	3.1
10 a 14	10,773,642	3.3	10,447,168	3.2
15 a 19	10,447,168	3.2	10,120,694	3.1
20 a 24	11,753,064	3.6	11,100,116	3.4
25 a 29	11,753,064	3.6	11,100,116	3.4
30 a 34	11,426,590	3.5	11,100,116	3.4
35 a 39	10,447,168	3.2	10,120,694	3.1
40 a 44	10,120,694	3.1	10,120,694	3.1
45 a 49	10,447,168	3.2	10,120,694	3.1
50 a 54	11,100,116	3.4	11,100,116	3.4
55 a 59	11,100,116	3.4	11,426,590	3.5
60 a 64	9,794,220	3.0	10,447,168	3.2
65 a 69	8,161,850	2.5	8,814,798	2.7
70 a 74	5,876,532	1.8	6,855,954	2.1
75 a 79	3,917,688	1.2	4,570,636	1.4
80 a 84	2,611,792	0.8	3,591,214	1.1
85 a 89	1,632,370	0.5	2,285,318	0.7
90 a 94	652,948	0.2	1,305,896	0.4
95 a 99	0	0.0	326,474	0.1
100 o +	0	0.0	0	0.0

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2019).

Al seguir los supuestos anteriores, resulta que la población potencial que puede consumir arándano, mayor de 45 años, es de un total de 156'381,052. De esta población 75'415,497 millones (48.2%) son hombres y de 80'965,555 son mujeres (52.8%).

De esta manera, si también se asume un consumo per cápita de 721.54 gramos por habitante de 40 años o más, entonces se tendría una demanda potencial de 112'835,184 toneladas de arándano fresco; es decir el 35% de la demanda doméstica de los Estados Unidos.

4.4 Consumo per cápita de arándano en Estados Unidos

En el Cuadro 15 se muestra el consumo per cápita del arándano ha tenido un crecimiento sostenido en el mercado estadounidense. La tasa media de crecimiento en el periodo 1992 - 2016 fue del 9.9%.

Cuadro 15. Consumo per cápita de arándano fresco en Estados Unidos.

AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
GRAMOS	90.9	119.4	120.4	145.7	123.1	132.6	145.5	141.6	117.4
AÑO	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GRAMOS	155.0	176.6	173.4	239.2	201.9	255.8	266.2	364.3	434.7
AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
GRAMOS	506.6	584.3	590.4	654.5	725.7	764.2	872.9	nd	nd

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Periodo 1992 - 2012 USDA-ESMIS (2013) y 2013 – 2016

El crecimiento sostenido explica la también creciente demanda insatisfecha del arándano azul.

4.5 Países de origen de las importaciones de arándano de Estados Unidos

En el apartado anterior, la determinación de importaciones realizadas por Estados Unidos se realizó con las cifras de FAO (2019). No obstante, el USDA-ERS (2018) reporta las importaciones de 2013 a 2017. En el Cuadro 16 se observa que los países de origen de las importaciones que realiza el referido país provienen en el 99% de Sudamérica, México y Canadá. Solo el 1% de las importaciones provienen de otros países.

Cuadro 16. Países de origen de las importaciones de arándano a Estados Unidos.

PAÍS ORIGEN	2013	2014	2015	2016	2017	PROMEDIO	PARTICIPACIÓN (%)
Chile	59,176	60,793	50,775	54,390	69,929	59,994	52
Canadá	23,341	21,348	24,284	25,150	21,580	24,342	21
México	12,889	4,683	8,509	11,377	15,781	24,095	11
Argentina	9,547	7,350	9,915	9,497	11,033	9,939	8
Perú	8,080	464	1,185	5,233	14,626	18,892	7
Otros	N/D	797	1,084	927	1,013	604	n/a
Total	115,045	97,448	97,767	108,590	135,980	137,866	

Fuente: USDA-ERS (2018).

En el mercado de importaciones de Estados Unidos destaca Chile con el 52% y Canadá con un 21%. México ésta ganando rápidamente participación de mercado en la demanda de importaciones en el mercado estadounidense aportando un 11% en promedio.

4.6 Puntos de arribo de embarques de arándano a Estados Unidos

Los tres principales países latinoamericanos que exportan a Estados Unidos son Chile, México y Perú. Los puntos de arribo y tamaño de cargamento son los que se muestran en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Puntos de origen-destino de los embarques de arándano.

ORIGEN	DESTINO	TIPO	TAMAÑO DE EMBARQUE
California	New York	Orgánico	Grande
	New York	Orgánico	Grande
	San Francisco	Orgánico	Mediano
Chile	Atlanta		Grande
	Chicago		Grande
	Columbia		Grande
	Los Ángeles		Mediano-grande
Florida	Boston		Grande
	Chicago		Grande
	Miami		Grande
	New York		Grande
	Philadelphia		Mediano
México	Boston	Orgánico	Grande
	Chicago	Orgánico	Grande
	Dallas	Orgánico	Mediano
	Los Ángeles	Orgánico	Mediano-grande
	New York	Orgánico	Grande
	San Francisco	Orgánico	Mediano-grande
	Atlanta		Grande
	Boston		Grande
	Chicago		Grande
	Columbia		Mediano-grande
	Dallas		Mediano
	Los Ángeles		Mediano-grande
	New York		Grande
	Philadelphia		Mediano-grande
	San Francisco		Mediano
Perú	Atlanta		Grande
	Baltimore		Mediano
	Boston		Grande
	Los Ángeles		Mediano-grande
	Miami		Mediano-grande
	New York		Grande

Fuente: Elaboración propia. Varias fuentes.

Es posible observar que México cuenta con nueve puntos de destino para sus embarques de arándano azul a los Estados Unidos. En seis de los nueve puntos de internación se recibe arándano orgánico y en los nueve se recibe arándano azul convencional.

En cuanto a California, la Ciudad de origen es Los Ángeles y los embarques son de arándano orgánico hacia New York. Una cuestión importante a mencionar es que de acuerdo como lo reportan los registros del USDA, a Los Ángeles arriban embarques provenientes de Baja California, México.

Se puede observar que Chile es el que aparece con menos puntos de arribo de internación a los Estados Unidos, solo cuatro. Sus embarques son reportados como grandes.

4.7 Precio del Arándano en Estados Unidos

La escasez de información para determinar un precio *fob* y un precio *cif* de exportación, como lo señalan los INCOTERM o un precio privado de paridad de exportación, solo es posible determinar indirectamente un precio por tonelada de arándano azul a partir del valor de las importaciones de arándano por Estados Unidos. En el Cuadro 18 se muestra el precio de importación.

Cuadro 18. Precio del arándano azul importado por Estados Unidos.

AÑO	IMPORTACIONES (ton)	VALOR IMPORTACIONES US\$	PRECIO DE IMPORTACIÓN (\$US/ton)	TIPO DE CAMBIO (MX\$/US\$)	PRECIO DE IMPORTACIÓN (MX\$/ton)
2012	96,367	419,794,000	4,356	13.2	57,333
2013	103,502	527,233,000	5,094	12.8	65,062
2014	106,423	530,272,000	4,983	13.3	66,298
2015	122,572	729,880,000	5,955	15.9	94,489
2016	148,911	917,355,000	6,160	18.7	115,143

Fuente: Elaborado con datos de FAOSTAT (2018).

De esta manera es posible observar como con la depreciación del peso mexicano el precio de importación se incrementa. Este hecho en sí solo hace que las exportaciones mexicanas de arándano azul a los Estados Unidos sean altamente competitivas con las de otros países como Chile.

4.8 Perfil de mercado del arándano en Estados Unidos

Canales de distribución

De acuerdo con la OCPM (s/f) los principales canales de distribución de arándano en Estados Unidos son cuatro: supermercados, supercenters, tiendas gourmet y los warehouse clubs.

Los **Supermercados** son un establecimiento que sólo ofrece productos de consumo y hacen un esfuerzo por ofrecer los precios más económicos a la mejor calidad. Es el formato más común de distribución en Estados Unidos. Como ejemplos de este canal de distribución se tienen a Publix, Winn Dixie, Alberson's y Sedanos.

Los **Supercenters** son establecimientos que ofrecen productos de alimentación presentes en un supermercado tradicional como de otros productos de consumo (muebles, productos del hogar, libros, etc.). La gran capacidad de compra de estos agentes económicos les otorga un fuerte poder de negociación frente a sus proveedores de productos. Este formato está posicionado fuertemente en el mercado norteamericano e indiscutiblemente Wal-Mart, que opera bajo tres segmentos: Wal-Mart Stores, Sam's Club y el segmento internacional. El segmento Wal-Mart Stores incluye tiendas por descuentos, supercenters y establecimientos locales que se diferencian por el tamaño del local y la mercadería que ofrecen.

Las **Tiendas Gourmet**² son establecimientos que venden productos de alta calidad a un precio elevado. Este tipo de distribuidores ha crecido en la primera y lo que ha corrido de la segunda década del presente siglo XXI y se pueden encontrar productos gourmet que no se venden en los supermercados, motivado por sus altos precios o baja demanda. Ejemplo de esta forma de distribución es el Whole Food Market especializado en productos de alta calidad, tal como lo hace Joe's en Chicago y Fresh Market en el sur de Florida.

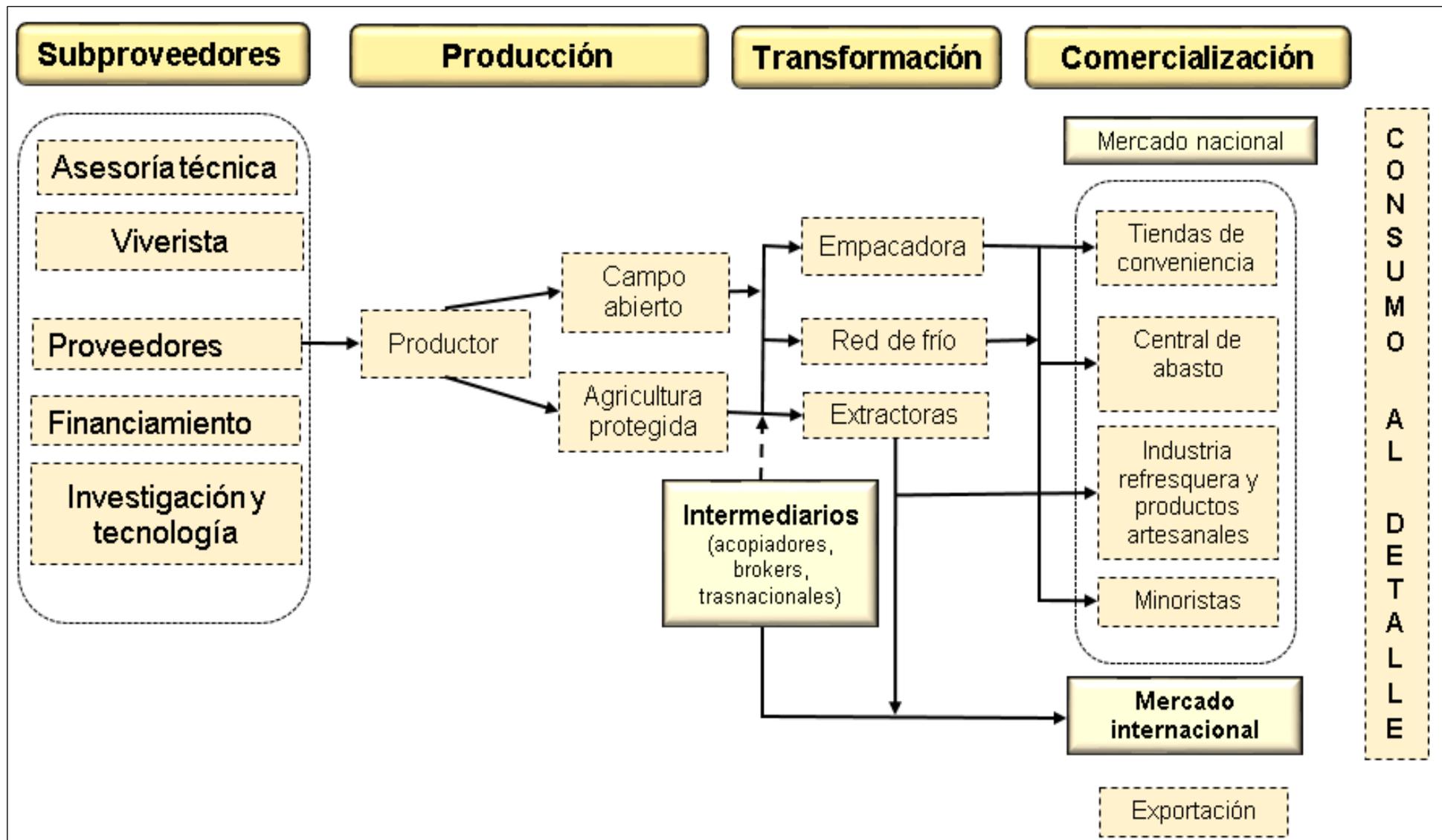
² Gourmet es un concepto gastronómico asociado a la alta cocina y a la cultura del buen comer. La palabra, como tal, es una voz francesa que deriva de gourmand, que significa 'amor por el buen comer', que, a su vez, proviene de goût, 'gusto', 'sabor'.

Los Warehouse Clubs son canales de distribución localizados afuera de los centros urbanos de los Estados Unidos. Los precios son menores a los registrados en los establecimientos tradicionales. Basan su funcionamiento en un servicio reducido, presentación simple en estantes y en una agresiva política de precios. Para acceder a ellos los clientes pagan una cuota mensual al establecimiento. Los dos principales canales de este tipo son Sam's, filial de Wal-Mart y Costco. Las importaciones son realizadas de manera directa, sin necesidad de intermediarios, lo que reduce costos y las cantidades son compradas en altos volúmenes.

Es necesario remarcar que los grandes establecimientos y los grandes supermercados cuentan por lo general con centrales de compra, encargadas de realizar directamente los pedidos a los exportadores o sus representantes. Los supermercados o establecimientos pequeños se apoyan en los distribuidores para abastecerse de productos alimenticios y a través de ellos, los fabricantes pueden colocar sus productos en los supermercados, establecimientos independientes y tiendas gourmet.

4.9 Cadena agroindustrial del arándano

De acuerdo a Pérez (2018) la cadena productiva del arándano en México se puede caracterizar como se muestra en la Figura 3, en la cual se describe el destino final del producto en el mercado nacional e internacional además de mostrar explícitamente los agentes de la cadena productiva, que son subproveedores y productores, empresas transformadoras y la comercialización. El eslabón primario forma parte de la cadena de los llamados *berries* (arándanos, frambuesas y zarzamora).



Fuente: Pérez (2018).

Figura 3. Cadena productiva del arándano en México.

El eslabón primario proporciona el paquete tecnológico que genera valor agregado a la cadena relacionado con asesoría técnica, producción *in vitro*, proveedores de insumos, infraestructura e instituciones de investigación y desarrollo de tecnología.

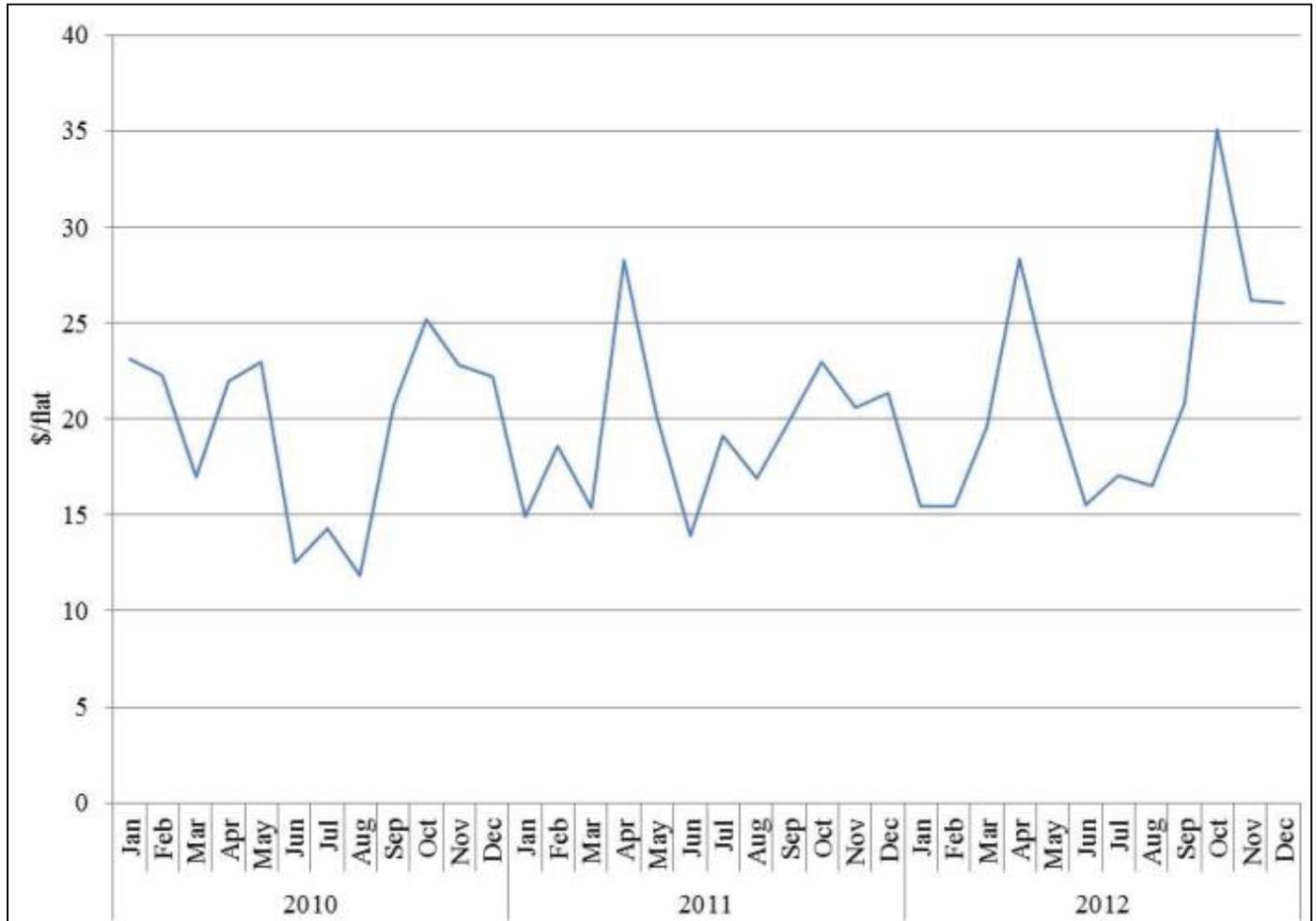
La agroindustria de la transformación se enfoca al producto fresco y su extracción de jugos y concentrados. Por el lado de la comercialización esta puede ser primaria o secundaria. La primera existe cuando se da cuando el proceso de compra-venta se realiza generalmente con el fruto fresco entre productores y comercializadores (tiendas de conveniencia, minoristas, mercados y mayoristas) (Pérez, 2018).

4.10 El precio del arándano al mayoreo en Estados Unidos

El análisis de los precios al mayoreo y al menudeo es una de las tareas más difíciles en cualquier mercado. Este inciso se desarrolla siguiendo a Evans y Ballen (2014). Para analizar el precio del arándano en Estados Unidos estos investigadores eligieron a la ciudad de New York como mercado representativo en la Costa Este y a la Ciudad de Los Ángeles como mercado representativo de la Costa Oeste de los Estados Unidos. El empaquetado de arándano varía entre mercados, con la fruta frecuentemente mercadeada a granel en paquetes de 4.4 libras (1.995 kilogramos) y 6 libras (2.72 kilogramos). De acuerdo con los autores, el análisis del USDA reporta el precio del arándano azul a granel, donde cada corrugado tiene 12 clamshells de seis onzas (32.7 kilogramos en total) de enero de 2010 a diciembre de 2012.

El precio promedio mensual del arándano al mayoreo en la Ciudad de New York se presenta en la Gráfica 1. Los embarques de arándano azul arriban todo el año al este de los Estados Unidos, con precios en el rango de 10 dólares el paquete a granel de 12 paquetes de 6 onzas cada uno (32.7 kilogramos). En la Costa Este los precios del arándano alcanzan dos picos anualmente (marzo-abril y octubre). Los precios alcanzan su primer pico en marzo-abril, cuando la oferta de arándano azul proveniente de Chile termina. Los precios entonces decrecen, alcanzando sus niveles más bajos durante mayo, junio y julio, cuando la oferta doméstica entra al mercado. Los precios empiezan a incrementarse en agosto, alcanzando su segundo pico en octubre. En noviembre, los precios empiezan a declinar cuando la oferta contra estación arriban al mercado de la Costa Este de los Estados Unidos.

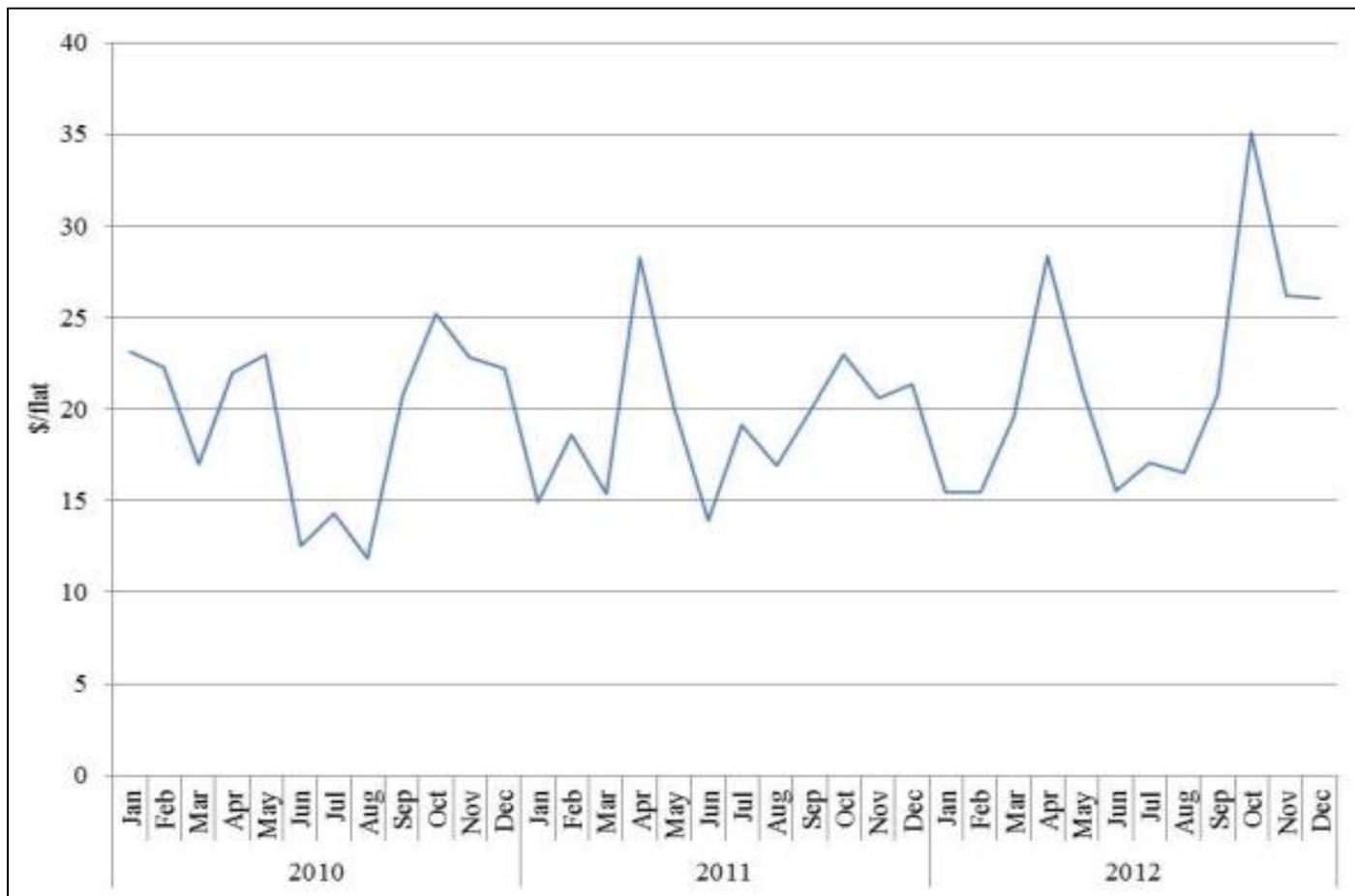
Gráfica 1. Precio promedio al mayoreo Costa Este de los EEUU.



Fuente: Evans y Ballen (2014).

El precio promedio al mayoreo mensual del arándano en el mercado de Los Ángeles se presentan en la Gráfica 2. Los embarques de arándano arriban todo el año a la costa Oeste de los Estados Unidos con precios variando desde 12 dólares hasta 35 dólares a granel. El precio alcanza también dos picos (abril y octubre). En la Costa Oeste de Estados Unidos, los precios inician a incrementarse cuando las importaciones de arándano desaparecen durante los primeros meses del año. Los precios alcanzan su primer pico en abril cuando la oferta contra estacional termina. Los precios entonces decrecen, alcanzando su nivel más bajo durante junio, julio y agosto, cuando la oferta domestica entra al mercado. Los precios empiezan a incrementarse en agosto, alcanzando su segundo pico en octubre. En noviembre, los precios empiezan a descender cuando la oferta contra estacional de Chile llega al mercado de la Costa Oeste.

Gráfica 2. Precio promedio al mayoreo Costa Oeste de los EEUU

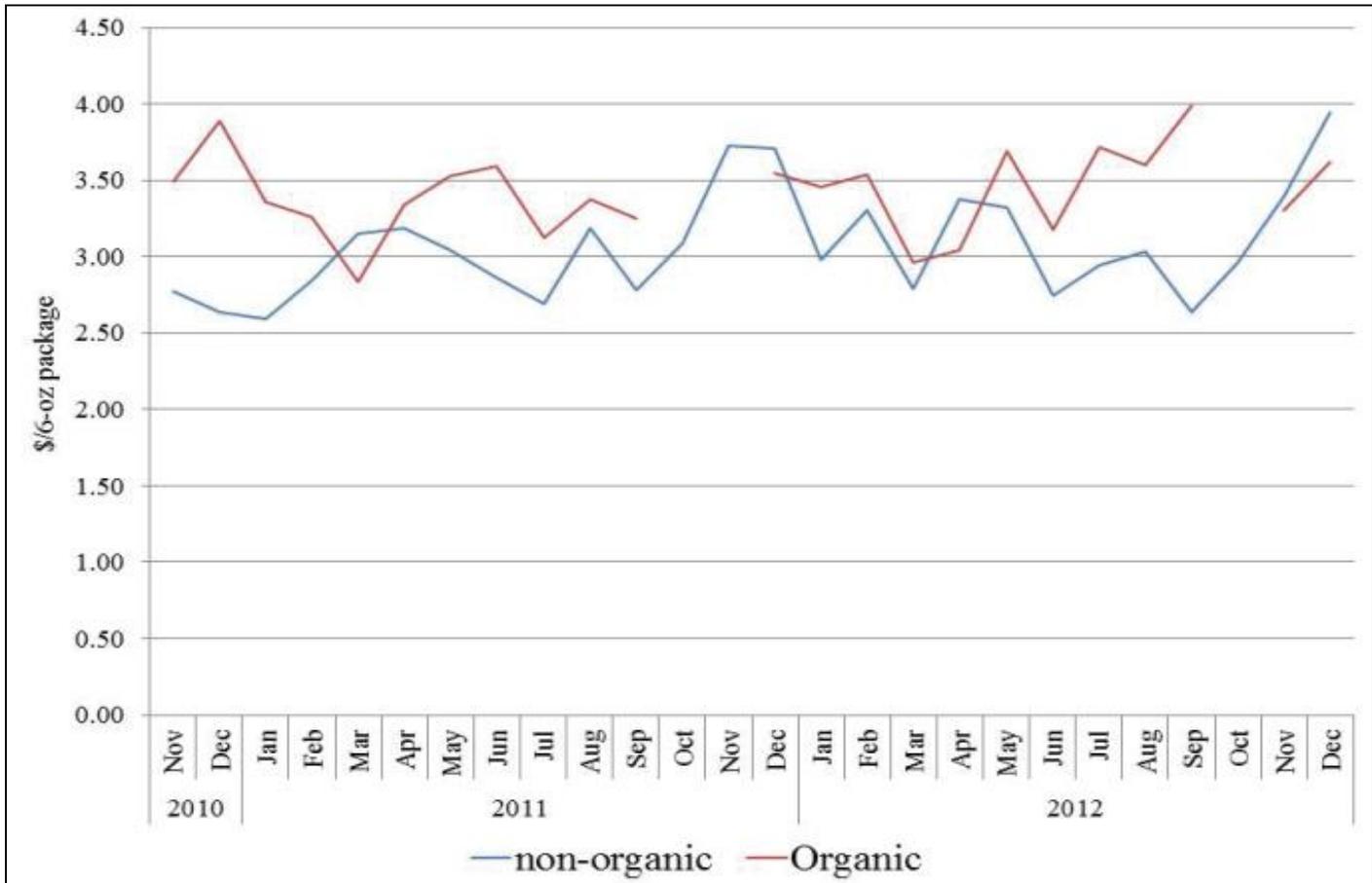


Fuente: Evans y Ballen (2014).

4.11 Precio al menudeo del arándano azul en los Estados Unidos

De acuerdo a Evans y Ballen (2014, quienes citan a USDA/AMS) señalan que el precio reportado por USDA/AMS (2013) ésta basado en precio promedio ponderado nacional para un paquete de seis onzas de arándanos. De 2010 a 2012, los precios para el arándano no orgánico fluctuó de un mínimo de 2.59 dólares por paquete a un máximo de 3.95 dólares por paquete (Gráfica 3).

Gráfica 3. Precios al menudeo promedio nacionales de arándano no orgánico y orgánico de los EEUU



Fuente: Evans y Ballen (2014).

Los precios al menudeo del arándano convencional son más bajos durante mayo, junio y julio, lo cual ocurre cuando la producción doméstica de Estados Unidos entra al mercado. De 2010 a 2012, los precios del arándano orgánico fluctuaron de un mínimo de 2.84 dólares por paquete a un precio máximo de 3.39 dólares por paquete. Existió, en promedio, una diferencia de precio de 0.35 dólares por paquete de arándano no orgánico y arándano orgánico; sin embargo, la brecha entre precios no fue constante. La brecha entre precios parece ser más grande durante los meses de noviembre, diciembre y enero para el arándano importado, comparando la brecha entre el arándano orgánico y arándano no orgánico de los Estados Unidos.

4.12 Asociación Nacional de Exportadores de Berries

En el micrositio de ANABERRIES (Asociación Nacional de Exportadores de Berries) muestran que este inició actividades a mediados del 2009 con el propósito de establecer el diálogo directo con las más grandes empresas exportadoras de berries del país. La asociación tiene injerencia a en varias entidades, al respecto de temas coincidentes, algunos de ellos obligatorios para industria (e. g. fitosanidad e inocuidad) buscando con ello soluciones integrales como grupo establecido que permitieran su actuar en consecuencia. Aneberries fue constituida en junio del 2010 con 15 empresas exportadoras frutillas como arándano, frambuesa, fresa y zarzamora. Se señala también que las empresas miembros agrupan a un gran número de productores independientes.

De acuerdo con el sitio web de la asociación, hoy en día ANABERRIES ésta conforma de 24 empresas o compañías, como se aprecia en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Empresas y compañías socias de la ANEBERRIS.

1.	Agrana Fruit México S.A. de C.V.
2.	Agrícola de Fuerte Fe S. de R.L de C.V.
3.	Alpasa Farms S. de R.L. de C.V.
4.	Andrew & Williamson Berry Farms de México S.A. de C.V.
5.	BQ Fruits S. de R.L. de C.V.
6.	Berries Paradise S.A. Promotora de Inversión de C.V.
7.	Berrymex S. de R.L. de C.V.
8.	California Giant Berry Farms
9.	Corporativo Agroindustrial Altex, S.A. DE C.V.
10.	Driscoll's Operaciones S.A. de C.V.
11.	Expoberries S.A. de C.V.
12.	Exportadora Internacional de Frutas S.A. de C.V.
13.	Fresh Kampo
14.	Fruit-Giddings, S.A. de C.V
15.	Grupo Berries de México y Jalisco S.A. de C.V.
16.	Hortifrut S.A. de C.V.
17.	Magromex S.A. de C.V.
18.	Hortifrut S.A. de C.V.
19.	Naturberry
20.	Mainland Farms S.A. de C.V.
21.	Optimal Brightness
22.	Planesa S.A.
23.	Splendor Produce S. de R. L. de C.V.
24.	Universal Berries S. de R.L. de C.V.

Fuente: Elaborado con información del sitio web ANABERRIES.

4.13 Análisis estratégico del entorno de la empresa productora de arándano

El instrumento fundamental empleado cuando se analiza la factibilidad de establecer una empresa con proyección nacional e internacional el modelo de Porter (1979) y su estrategia de negocio es el modelo de las cinco fuerzas. El propósito del modelo es determinar las tres fuerzas horizontales y dos verticales que influyen el entorno inmediato de la empresa y determinan su rentabilidad y si es capaz de satisfacer las necesidades de sus clientes.

4.13.1 Intensidad de la rivalidad entre competidores

En México la naciente cadena de valor del arándano no registra mayor competencia entre productores. La competencia por el mercado exterior está creciendo entre empresas, pero el nicho de mercado es muy amplio debido a que México exporta el arándano a más de 30 países, aunque el mercado de Estados Unidos es el mercado destino de 95% de las exportaciones. La competencia entre empresas como Harvest 52, Agrana México, Agrícola de Fuerte Fe, Alpasa Farms, BQ Fruits S., etc., por los mercados externos es incipiente y la mayoría de ellas se han establecido en el país por más de 15 años y su experiencia ha crecido en cuanto a cómo producir.

Una característica de las empresas establecidas en México es que mantienen vínculos con las grandes empresas transnacionales con presencia en todos los continentes y matrices en los Estados Unidos o capitales europeas. Los vínculos se dan desde ser una representación de las grandes transnacionales produciendo directamente con los productores locales de Michoacán, Jalisco, Sinaloa y otras entidades o mediante relaciones de agricultura de contrato con los agricultores con el capital, tecnología y experiencia como empresario agrícola.

El crecimiento exponencial de la producción de arándano que creció 800% entre 2012 y 2018 (SIAP, 2018) está estrechando el vínculo entre agricultores al establecer relaciones para que el agricultor produzca arándano azul bajo la supervisión de los cuadros técnicos de las empresas. En la relación contractual, formalizada legalmente o verbalmente, el agricultor aporta la tierra y agua y maneja las relaciones con los empleados y jornaleros ejecutores del proceso productivo, principalmente en la cosecha. La empresa aporta la tecnología y procesos estandarizados de producción y capital.

Esta situación se está observando en Sinaloa, Jalisco, Puebla, Michoacán principalmente. El “efecto demostración” sobre la alta rentabilidad del arándano azul, auspiciado por las empresas productoras, está causando una reconversión productiva de cultivos tradicionales de poco valor agregado a los llamados cultivos “frutilla”. Bajo el nombre de frutillas se agrupan la fresa, frambuesa, zarzamora y el arándano azul. Esta reconversión está generando que el arándano compita ya por los recursos productivos.

De acuerdo con FIRA (2006) la competencia entre empresas productoras de berries se da en calidad, inocuidad y medio ambiente. Las empresas hacen aparecer a sus productos como inocuos, buena presentación, leyendas como el que no se daña al medio ambiente en la producción de su producto. La publicidad y mercadeo se dirige a estratos de ingresos medios y altos.

En este marco se puede afirmar que la intensidad de la competencia entre competidores es media-baja todavía.

4.13.2 Poder de negociación de los proveedores

En México si bien no hay aparentemente un mercado de insumos para el proceso productivo del arándano como son elección de variedades, sustratos, fertirrigación, nutrición, plagas y enfermedades, poda, el buen uso de nuevas tecnologías. No obstante, existe una competencia que se incrementa entre la gran cantidad de empresas y firmas que participan en algún punto en la cadena productiva del arándano. El análisis de una gran cantidad de micro sitios web permite identificar al menos a 24 compañías ligadas a la producción y/o uso de insumos para la producción de arándano en México: California Giant, Black Venture Far, Haygrove, Cravo, Grupo Inveco, Jhonson Matthey, A&B, Weco, Plastingver, Noramerican Green Houses, Horticultorres, Blue Magazine, Driscoll's, Fall Creek, Novatec, Invertuneles, BBC Technologies, asesores en Invernaderos, Legro, Uniec, Planlogic, Oxbo, Planamerica, Coirtech, Royalmech, MallaTex, Paradise, Pinstруп, Bioespacios y Hortifrut.

Un denominador común a casi todas las compañías en su búsqueda de innovaciones y mejora del proceso productivo es el énfasis de la investigación aplicada y básica. En los últimos cinco años la mayoría estas compañías se reúnen en seminarios con ponencias

altamente técnicas e intercambio de experiencias en cuanto a logística de la cadena de suministros de insumos.

Como se mencionó anteriormente, si bien no existe una contienda abierta y explícita sobre la competencia de insumos para producción de arándano en México, un insumo que si es posible encontrar una disputa abierta es el suministro de planta de arándano. La planta es producida por empresas especializadas como Planamerica, Fall Greek, Vivero Berries del Paraiso, Marpa, Sunnyridge, Viveros Biotique, entre otras. Estas compañías investigan sobre genética, sanidad, producir *in vitro*, etc. Un denominador común de las mismas es que se han establecido en México por estar cercanas a los Estados Unidos y por el clima de las regiones donde se asientan. Algunas filiales producen para sus trasnacionales y venden planta al mercado doméstico y exportan plantas a otras regiones como Sudamérica, Estados Unidos y Canadá. Otra de las características de estas compañías es su asociación con empresas y productores mexicanos para establecer la producción de plántula en viveros. Los exportadores chilenos se han asociado con empresas y agricultores para usar a México como plataforma para sus exportaciones de plántulas y arándano fresco a los Estados Unidos.

De esta forma el poder de negociación de los proveedores es creciente, pero hasta el momento puede calificarse de medio bajo no obstante el fortalecimiento de la naciente agroindustria del arándano hará crecer su poder de negociación e imponer condiciones.

4.13.3 Poder de negociación de los compradores

Una idea común entre los productores de México, al igual que en Chile, es que, en sus planes de negocios, la estrategia de exportación al menos para los Estados Unidos, es contra estacionalidad, es decir, cuando la oferta propia en el mercado de Estados Unidos disminuye, por lo que los precios son más altos en tal época. No obstante, existen varios países que compiten por el mercado de los de los Estado Unidos, como se vio en los primeros capítulos. De acuerdo con USDA-ERS (2018) el 99% de las importaciones de Estados Unidos provienen de Sudamérica, Canadá y México. De Sudamérica, Chile tiene una participación de mercado en la demanda de importaciones de Estados Unidos del 52%, Argentina de 8% y Perú del 7%. Canadá su participación es del 21% y México del 11%.

La competencia para México son abiertamente los propios países del hemisferio americano, principalmente Chile, no obstante, la competencia de acuerdo con USDA-ERS (2018) será realmente con Perú. El argumento para tal aseveración es que en el periodo 2013 a 2017 las exportaciones de Perú a los Estados Unidos han crecido en 133.8% y las de México solo 86.9%.

Otra fuente de poder de los Estados Unidos sobre los países a los que demanda importaciones, es el tipo de cotización de los tipos de cambio. Ante una política deliberada de revaluación del dólar ante las divisas extranjeras las abaratará por lo que los exportadores de los respectivos países percibirán menos dólares por sus exportaciones. Sin embargo, si un país deprecia su moneda ante el dólar puede incrementar sus exportaciones pues serán más baratas para el importador de arándano. Así mismo, otra fuente de poder del comprador de importaciones de arándano, que es Estado Unidos, es el proceso político de este país. Como ésta ocurriendo con la actual administración de los Estados Unidos, el libre comercio es sensible a imposición unilateral de prácticas comerciales que impongan aranceles a las exportaciones de países como México, o la mera amenaza de cierre de la frontera puede causar graves pérdidas a los exportadores.

Por lo tanto, el poder de negociación del comprador es alta.

4.13.4 Amenazas de sustitución

En el grupo de las berries (fresa, frambuesa, zarzamora y arándano azul) cada fruta es diferente de las demás. El arándano en si misma carece de un fruto sustituto o sucedáneo, dado las propiedades antioxidantes y demás propiedades nutraceuticas en la salud humana que se le atribuyen a dicho fruto. El arándano contiene distintos compuestos fenólicos como catequinas, flavonoles y antocianos que han mostrado tener una gran actividad, antioxidante.

Las propiedades nutricionales del arándano promovidas e investigadas continuamente. Se afirma que cada 100 gramos de esta frutilla aportan 60 kilocalorías y contiene 2.4 gramos de fibra dietética, 0.74 gramos de proteína, 9.96 gramos de azúcares, 9.7 miligramos de vitamina C y 0.33 gramos de grasas. de grasas.

En el Cuadro 20 se desglosa el agrupamiento taxonómico de las frutillas comerciales. Desde el punto de vista botánico el arándano pertenece a un orden, familia y género distinto a las otras tres frutillas. Su agrupamiento es más por motivo comercial.

Cuadro 20. Agrupamiento taxonómico de las frutillas comerciales.

FRUTILLA	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Arándano azul	Ericales	Ericaceae	Vaccinium	<i>Vaccinium corymbosum</i>
Frambuesa	Rosales	Rosaceae	Rubus	<i>Rubus idaeus</i>
Fresa	Rosales	Rosaceae	Fragaria	<i>Fragaria</i> L.
Zarzamora	Rosales	Rosaceae	Rubus	<i>Rubus fruticosus</i> o <i>Rubus ulmifolius</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de Atlas Agroalimentario 2018.

Existe todo un “movimiento publicitario” a favor del arándano, se le atribuyen propiedades antioxidantes, anti cáncer entre otras no menos importantes, no existe una amenaza de sustitución del arándano por sucedáneos cercanos en el plazo inmediato.

4.13.5 Amenaza de nuevos participantes

La amenaza de nuevos participantes nacionales a la nascente agroindustria del arándano en México es baja. La principal barrera a la entrada es los montos de capital requeridos para cultivar una hectárea de arándano de riego por goteo y macrotúneles rebasa el millón de pesos. El monto requerido de capital para adquirir el equipo de refrigeración y así tener la cadena de conservación/frío es también una barrera inmensa a vencer, no obstante, esto es aparente. Por su alta rentabilidad y la demanda insatisfecha del mercado de Estados Unidos, el riesgo a correr es atractivo para los inversionistas. Las empresas trasnacionales con capital ilimitado se están estableciendo en México en asociación con empresarios agrícolas nacionales de Sinaloa, Jalisco, Michoacán, entre otros. Por lo general las empresas trasnacionales que cuentan con capacidad de capital para establecer no solo la explotación del arándano en campo, sino financiar y dominar toda la cadena logística de suministro hacia los Estados Unidos (producción, empaque, conservación, transporte).

Un segundo factor limitante para la entrada de competidores al mercado de exportación de arándano es el riesgo implícito en un cultivo que requiere ser de alta calidad. Cualquier daño causado por temperatura, mal manejo, lluvia o siniestro atribuible al clima, hará que las pérdidas económicas sean altas para cualquier participante en la producción de arándano par exportación. No obstante, las trasnacionales poseen estándares que minimizan el

riesgo, con la sincronización de entrega “justo a tiempo” para que el siguiente eslabón continúe el proceso productivo. Esto disminuye el riesgo de incurrir en pérdidas o incumplimiento de entregas al mercado exterior.

Otro fenómeno que aumenta la posibilidad de nuevos participantes en la agroindustria del arándano es que el fenómeno de establecimiento de trasnacionales se ve incrementado no solo por la alta rentabilidad del arándano como producto de exportación, sino por la cercanía geográfica de México a Estados Unidos. Este hecho reduce enormemente los costos de transporte para los exportadores que se establezcan en México.

Por lo tanto, es posible decir que la amenaza de entrada al mercado de exportación de arándano de nuevos participantes es media.

4.13.6 Atractivo de la industria

Una de las ventajas del Análisis estratégico del entorno de potencial empresa productora de arándano es que aporta elementos para la toma de decisiones acerca de su establecimiento o no dado el entorno anteriormente referido. En el Cuadro 21 se muestra un resumen del análisis estratégico del entorno de la empresa.

Cuadro 21. Resumen del análisis estratégico del entorno de la empresa.

AMBIENTE	BAJA	MEDIA BAJA	MEDIA	MEDIA ALTA	ALTA
Intensidad de la rivalidad entre competidores		■			
Poder de negociación de los proveedores		■			
Poder de negociación de los compradores					■
Amenaza de productos sustitutos	■				
Amenaza de nuevos participantes			■		

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión acerca de lo atractivo del mercado de exportación de arándano para la incursión de una empresa es medio. El atractivo del mercado de Estado Unidos es enorme pues la demanda insatisfecha llega a ser hasta del 40% y el consumo per cápita se incrementa sostenidamente. El tipo de cambio de peso contra dólar favorece a los exportadores al percibir más pesos por dólar dado el constante deslizamiento del tipo de cambio.

4.14 Principales puntos del análisis FODA

FORTALEZAS

- Ventaja comparativa por la cercanía geográfica al mayor centro de consumo del mundo (Estados Unidos).
- Costo de mano de obra bajo, comparado a otros países productores.
- Condiciones edáficas y de clima óptimas para cultivo.
- La época de producción en México ocurre en los meses de altos precios en Estados Unidos (noviembre – marzo).
- Pocas amenazas de sustitución por otras frutillas o sucedáneos.

OPORTUNIDADES

- La agroindustria del arándano es relativamente nueva en los eslabones de producción y transformación es posible mejorar los procesos productivos para incrementar la eficiencia y rentabilidad.
- Creciente interés de la población de los países importadores sobre los beneficios.
- Alta competitividad de las exportaciones mexicanas de arándano azul por la constante depreciación del peso mexicano ante el dólar de Estados Unidos.
- Tipo de cambio favorable pues hay un deslizamiento casi constante del peso frente al dólar (devaluación).

DEBILIDADES

- Limitada disponibilidad de mano de obra calificada y con el conocimiento sobre el proceso productivo del arándano en las diversas disciplinas como la agronomía del arándano, cosecha, empaque y embalaje, manejo pos cosecha, refrigeración, otros.
- Escasa experiencia de los productores mexicano en un cultivo de alto riesgo ante las variables climáticas.
- Altos requerimientos de inversión financiera por ser un cultivo de alta densidad en capital.
- Lenta recomposición de la estructura productiva del campo de cultivos tradicionales a cultivos de alto valor agregado como el arándano, pero favoreciendo a las grandes

transnacionales que a base de agricultura de contrato se “apoderan” de los factores de la producción.

- Susceptibilidad a plagas y enfermedades.

AMENAZAS

- Creciente oferta de países del resto del mundo que buscan entrar al mercado de los Estados Unidos.
- Alta siniestralidad del fruto debido a variaciones meteorológicas, ej. Horas frío, precipitación y temperatura (Cambio climático).
- Incertidumbre en el mercado de los Estados Unidos causado por el proceso político que no formaliza la firma del tratado de libre comercio renegociado por los tres países participantes (Estados Unidos, Canadá, México) o por un imprevisto cierre de la frontera por donde salen las exportaciones mexicanas.

Capítulo V. Metodología

Como se ha mencionado, la información disponible del mercado interno y externo, cadena de valor, costos de producción, información agronómica y del paquete tecnológico del arándano azul en México es escasa, los objetivos del presente estudio se cumplen generando información general para el arándano en México, pero a la vez particular con la evaluación de un proyecto de inversión a nivel factibilidad técnica y económica. De esta manera el estudio no es un Plan de Negocios para exportar arándano azul fresco a Estados Unidos, pero aporta elementos para futuros estudios de éste cultivo que está creciendo muy rápidamente en los últimos años.

5.1. Método de estudio de caso

La información existente en relación a las variables del arándano como superficie, rendimientos, precios, costos de producción, otros, son escasos y los pocos datos estadísticos sobre arándano existentes en el SIAP son de poca calidad pues la del arándano azul esta agregada dentro de la categoría de “frutillas” y por lo tanto de escasa utilidad. Dada esta limitación, la presente investigación utiliza la metodología del estudio de caso para poder cumplir con los objetivos de la investigación.

La metodología del estudio de caso no busca hacer generalizaciones o inferencias hacia la población porque solo dispone de información cualitativa y cuantitativa para una o unas cuantas unidades de estudio; que en este estudio corresponde a los productores o empresarios de arándano azul para exportación. Las generalizaciones o inferencias es posible hacerlas cuando la información se ha obtenido a partir del diseño e implementación de una encuesta. El primer paso, en tal caso, es la determinación del tamaño de muestra y la obtención de las unidades de estudio a partir de un marco de muestreo o padrón mediante un método de muestreo probabilístico como el muestreo simple, el sistemático, conglomerados, etc., es decir, cuando se ha obtenido una muestra probabilística de la población de interés. El segundo paso, es la aplicación de cuestionarios o entrevistas estructuradas o semiestructuradas que se aplican a los actores sociales pertinentes y finalmente el análisis de la información obtenida.

En este contexto, la metodología que propone Coss (1995) nos servirá para la presente investigación. El caso de estudio descriptivo e interpretativo para obtener información sobre los principales puntos del mercado del arándano azul a saber, son:

1. Situación mundial del arándano.
2. Situación en México.
3. Oferta mundial.
4. Demanda externa.
5. Mercado de Estados Unidos.
6. Demanda no satisfecha.
7. Análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del mercado.
8. Cadena de valor del arándano.

5.2. Metodología de la formulación y evaluación de proyectos

Para el cumplimiento del segundo objetivo que es la formulación y evaluación de un proyecto de inversión para determinar la factibilidad técnica y económica del establecimiento de una hectárea de arándano azul para exportación a Estados Unidos se seguirá la metodología propia de esta disciplina.

La metodología de la formulación y evaluación de proyectos es una metodología bien establecida en los manuales especializados Sapag (2011). Esta metodología establece las fases del proyecto y las etapas de las fases del proyecto.

5.2.1 Las fases del proyecto son:

1. Formulación: aquí se preparan los antecedentes o datos con base a un método.
2. Evaluación: se califica al proyecto comparándolo con otros proyectos y se cuantifica el riesgo.
3. Financiamiento: se exploran las fuentes de recursos financieros.

5.2.2 Fase de la formulación del proyecto

Las etapas de la formulación son:

- a) Estudio de mercado.
- b) Tamaño y localización.
- c) Ingeniería del proyecto.
- d) Organización.
- e) Cálculo de costos, proyección de ingresos y cálculo de inversiones.

El estudio de mercado es la determinación de la demanda de los bienes y servicios que ofrece el proyecto. Los objetivos del mismo son:

- 1. Determinar que insumos se requieren.
- 2. Determinar cuánto se puede vender y a qué precio.
- 3. Especificar las características del producto o servicio.
- 4. Abordar los problemas de comercialización del proyecto.

El tamaño del proyecto corresponde a determinar la capacidad de producción a instalar y la localización del proyecto corresponde a la decisión de en qué lugar físico se instalará el proyecto (entidad federativa, ciudad, calle), su sede productiva como comercial o de administración.

La ingeniería del proyecto corresponde a la fase técnica del proyecto (instalación, puesta en marcha, funcionamiento) y tiene como objetivo estudiar y decidir acerca de la selección de procesos, insumos, equipos, edificios, rendimientos técnicos y la flexibilidad de la capacidad de producción.

La organización corresponde al análisis de los temas organizativos y legales del proyecto y sus costos y sus objetivos son estudiar y decidir sobre aspectos de organización jurídica del proyecto (tipo de sociedad, unipersonal, entre otros) así como prever aspectos administrativos, impositivos y legales.

La etapa de cálculo de costos, ingresos y proyección de inversiones corresponde al cálculo proyectado de todos los costos e ingresos del proyecto y el cálculo de la totalidad de los recursos necesarios para poner en marcha el proyecto

En esta etapa para la estimación de ingresos y costos se utilizarán la información del Estado de Resultados Proyectados y el Flujo de Fondos Proyectado.

5.2.3 La fase de evaluación del proyecto

La fase de la evaluación del proyecto tiene por objetivo brindar información que permita analizar la conveniencia o no realizar el proyecto Lledo (2015).

La evaluación del proyecto se basa en criterios bien definidos y teóricamente sólidos que ayudan a tomar la decisión final de implementar o no el proyecto. Los principales criterios son:

- a) Valor actual neto (VAN).
- b) Tasa interna de retorno (TIR).
- c) Relación Beneficio Costo (RBC).
- d) Periodo de recuperación de la inversión.
- e) Rentabilidad inmediata.

El valor actual neto es el flujo de caja actualizado incluyendo la inversión inicial. El proyecto de inversión de acuerdo a este indicador se acepta cuando el valor actual neto es positivo.

La TIR es una tasa que surge de la relación entre la inversión inicial y los flujos netos de caja y se le define como el rendimiento de una unidad de capital invertida en una unidad de tiempo y es la tasa de interés que hace que el VAN sea igual a cero.

La gran ventaja de la TIR es que tiene en cuenta todos los flujos netos de caja, así como también su oportunidad. Al corresponder a distintas épocas se deben medir en un mismo momento de tiempo. La TIR mide la rentabilidad en términos relativos por unidad de capital invertido y unidad de tiempo.

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto. Es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización mínima aceptable.

El periodo de recuperación de la inversión mide en cuanto tiempo se recupera la inversión más el costo del capital que se ha utilizado, pero no obstante no muestra la estructura de financiamiento del proyecto. Este criterio utiliza flujos nominales sin considerar el efecto del tiempo sobre el valor del dinero. Tampoco se consideran los distintos tipos de riesgos en los que se puede incurrir el periodo de la inversión. El indicador del periodo de recuperación del capital puede ser utilizado como un indicador preliminar del periodo de inversión, pero necesariamente éste indicador debe acompañarse con algún otro tipo de indicador financiero.

En el caso del periodo de recuperación ya descontado permite obtener el número de periodos necesarios para recuperar la inversión, pero actualizando cada periodo a una tasa de descuento y de esta forma se tiene en cuenta el valor del dinero.

El indicador de rentabilidad inmediata determina para cada periodo la rentabilidad que obtiene la inversión, pretende determinar el momento óptimo de hacer la inversión. No obstante, es muy importante mencionar que este criterio no determina la rentabilidad del proyecto.

5.2.4 Fase de financiamiento

Esta fase corresponde a la búsqueda de socios capitalistas o interesados en participar con aportaciones a financiar el proyecto. En la metodología de evaluación de proyectos las fuentes de financiamiento es el estudio y decisión sobre las fuentes de financiamientos de las inversiones requeridas. Se distinguen dos fuentes de financiamiento del proyecto. Las fuentes internas y las fuentes externas.

Las fuentes internas de financiamiento los aportes provienen de los propietarios o de las utilidades y las fuentes externas, en las cuales el financiamiento proviene de los bancos o de otras entidades financieras o del mercado de capitales. La diferencia entre ambos tipos de financiamiento es que las internas no tienen un costo directo; aunque si tienen un costo de oportunidad. Las fuentes externas si tienen un costo financiero o sea el pago de intereses lo cual repercute en el estado de resultados y en el flujo de fondos proyectado.

5.3. El riesgo en la evaluación de proyectos de inversión

De acuerdo con Sapag (2011) los resultados que se obtienen al aplicar los criterios de evaluación a un proyecto de inversión no miden exactamente la rentabilidad del proyecto, sino solo la de uno de tantos escenarios futuros posibles debido a que los cambios que se producen en el comportamiento de las variables del entorno, lo que provoca que sea casi imposible esperar que la rentabilidad calculada sea la que efectivamente tenga el proyecto una vez que se ha puesto en marcha. Por lo tanto, la decisión sobre la aceptación o el rechazo de un proyecto debe basarse, más que en el valor actual neto positivo o negativo, en comprender el origen de la rentabilidad de la inversión y del impacto de que no se cumpla alguno de los supuestos realizados para algún parámetro considerado en el cálculo de los resultados realizados en un entorno determinístico o un escenario de certidumbre.

No obstante, la marcha de proyecto en su entorno interno y externo lejos está de ser un escenario de certidumbre. Los administradores del proyecto deben hacer frente a: la entrada de rivales a la agroindustria del arándano dada la alta rentabilidad del mercado exterior; competidores que ofrecerán bienes sucedáneos; proveedores que incrementaran los precios de los insumos; trabajadores que podrían demandar un mayor salario. La prevención de los múltiples retos, como algunos de los referidos, es el papel de la dirección de la empresa.

Una forma para hacer frente a los desafíos que suponen el entorno interno (fortalezas y debilidades) y el externo (oportunidades y amenazas) una vez que se ha realizado la corrida financiera habiéndose calculado el VAN y la TIR a partir del flujo de efectivo del proyecto bajo certidumbre es introducir el riesgo en la evaluación financiera y realizar la llamada simulación de Montecarlo (Gómez, 2015).

5.3.1 Análisis de inversiones en condiciones de riesgo e incertidumbre

De acuerdo con Gómez (2015), en evaluación de proyectos, los conceptos de riesgo e incertidumbre se diferencian en que mientras en el riesgo se considera que los supuestos de la proyección se basan en probabilidades de ocurrencia que se pueden estimar; en el caso de la incertidumbre enfrenta una serie de eventos futuros a los que es imposible asignar una probabilidad. Es decir, existe riesgo cuando los posibles escenarios y sus resultados se conocen, y cuando hay antecedentes para estimar su distribución de frecuencia y existe incertidumbre cuando los escenarios, o la distribución de frecuencia de sus resultados, se desconocen.

Cuando la evaluación de proyectos enfrenta condiciones de incertidumbre y riesgo se utilizan el llamado análisis de escenarios, el método de puntos críticos y el método de simulación. El método de análisis de escenarios permite contestar la cuestión de “¿Qué pasa con el VAN si se modifica el valor de una o más variables?”. El análisis de puntos críticos de respuesta a ¿Hasta dónde se puede modificar el valor de una o más variables para que el proyecto tenga como mínimo un VAN de 0? En el caso de la simulación permite contestar ¿Cuál es la probabilidad de que el proyecto no sea rentable y cuáles son las variables críticas? (Sapag, 2011).

Los procesos de simulación se clasifican a su vez en dos formas. La primera es la simulación determinista y la segunda, la simulación aleatoria. En una simulación determinista se identifican los procesos que, ante un mismo cambio en el valor de las variables, dan los mismos resultados. Los modelos de análisis de escenarios y de cálculo de puntos críticos caen bajo esta categoría. La simulación aleatoria es aquella en la que no se puede predecir el resultado pues el mismo depende de la distribución de probabilidades de cada variable y del valor probabilístico que asuma en cada análisis.

La consideración del riesgo en la evaluación de una propuesta de inversión, se puede definir como el proceso de desarrollar la distribución de probabilidad de alguno de los indicadores de la evaluación siendo los más comunes el valor actual neto, valor anual y la tasa interna de retorno. Sin embargo, para determinar las distribuciones de probabilidad de éstos indicadores se requiere conocer las distribuciones de probabilidad de los elementos

inciertos del proyecto como son: la vida útil, los flujos de efectivo, las tasas de interés, los cambios en la paridad de las divisas, el diferencial de inflación entre países, otros.

Los flujos de efectivo que ocurren en un periodo determinado son a menudo una función de un gran número de variables: precio de venta del producto, tamaño del mercado, porción del mercado, razón de crecimiento del mercado, inversión requerida, tasa de inflación, tasa de impuestos, gastos de operación, gastos fijos y valores de rescate los activos. En muchas ocasiones los valores de estas variables están correlacionados, por lo que el desarrollo analítico de la distribución de probabilidad del indicador financiero generalmente no es fácil de lograrse en muchas situaciones del mundo real. En tales situaciones, el enfoque de simulación es recomendado (Coss, 1995).

5.3.2 Distribuciones de probabilidad más utilizadas en el análisis de riesgo

De acuerdo con Coss (1995) el tema de la introducción de riesgo en la evaluación de proyectos de inversión era un tema al que poca atención se le daba. Este hecho de relevancia en un proyecto de inversión pocos autores lo abordaban dada la dificultad que implicaba el desarrollo de las distribuciones de probabilidad para realizar las simulaciones de Montecarlo además de requerir cierto conocimiento de estadística y probabilidad en la formación de los evaluadores, que raramente se tenían.

En la actualidad existe una cantidad importante de software especializado en el análisis de riesgo que son complementos de Excel. Estas aplicaciones incorporan una gran cantidad de distribuciones de probabilidad que pueden seguir las variables a las que se hizo referencia, por ejemplo, las subyacentes en el flujo de efectivo. Algunas distribuciones de probabilidad son altamente específicas y en áreas especializadas, por ejemplo, como lo es el análisis de riesgo en los mercados de derivados.

Algunos de los softwares más conocidos son el SIMETAR©, @Risk© que ésta incorporado como una parte de una suite de varios programas llamada Decision Tools de la compañía Palisade, Crisall Ball© de Oracle y varias más.

Por ejemplo, SIMETAR© incorpora aproximadamente 100 funciones estocásticas; @Risk V.7 incorpora aproximadamente 77 distribuciones estocásticas.

No obstante, la gran cantidad de distribuciones de probabilidad disponibles en los softwares en evaluación de proyectos, dos son las más utilizadas. Estas distribuciones son la distribución normal y la triangular (Coss, 1995; Gómez, 2015; Sapag, 2011).

5.3.3 Distribución normal

La distribución normal, piedra angular de la teoría estadística, es incorporada en lo software referidos anteriormente para realizar simulaciones de Montecarlo e introducir el riesgo en la evaluación de proyectos. No es propósito de este apartado extenderse en la descripción de las propiedades estadísticas de la misma y su relación con la distribución normal estándar y el teorema de límite central, o las expresiones matemáticas de la misma. En Gómez (2015) se muestra el uso de la distribución normal utilizando el @Risk y en Thomopoulos (2017) se fundamenta cómo se especifican los parámetros de la distribución normal para generar una simulación estocástica cuando se cuenta con una muestra de datos de la población y como se puede generar la simulación a partir de la opinión de expertos cuando no se cuenta con una muestra. La consulta a expertos se realiza para obtener la media y la desviación estándar de las variables de interés y poder generar un conjunto de datos estocástico que permitan estimar los parámetros de la distribución y, en su caso, los indicadores específicos del tema bajo investigación.

En el caso de la presente investigación se utilizará la distribución normal al asumir que al menos dos variables siguen una distribución normal para introducir riesgo en el cálculo de los indicadores de la evaluación de proyectos.

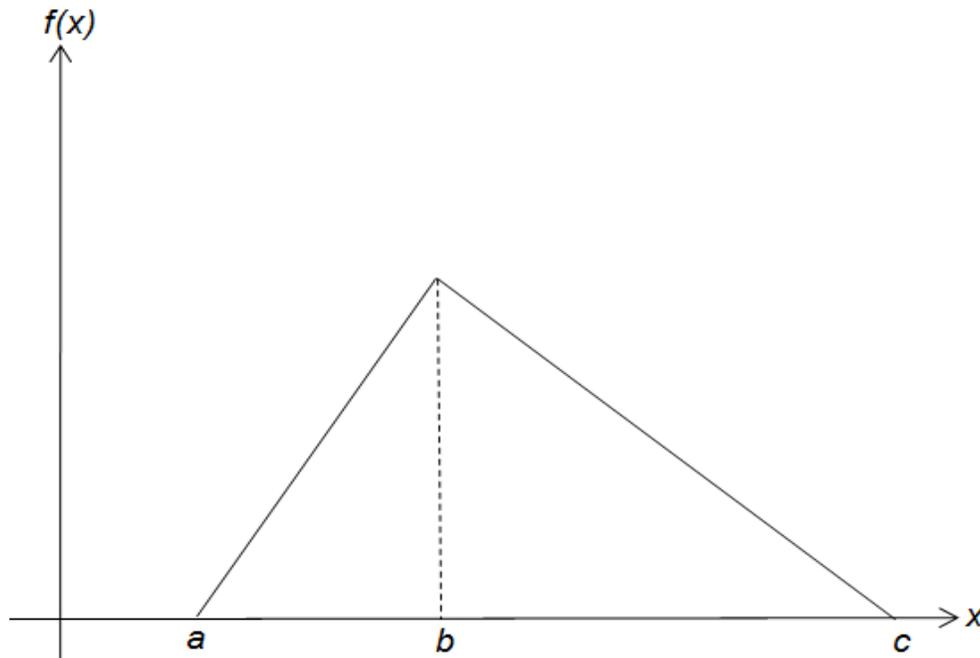
5.3.4 Distribución triangular

La distribución triangular, al igual que la distribución gama, es ampliamente utilizada al introducir riesgo en proyectos de inversión y caminos críticos (PERT). Ambas distribuciones se basan en una estimación pesimista (a), una más probable (b) y una optimista (c).

La distribución triangular es fácilmente comprendida por el analista y por los responsables de interpretar los resultados.

La función de densidad de probabilidad triangular se muestra en la Gráfica 4:

Gráfica 4. Función de densidad de probabilidad triangular.



Fuente: Sapag, 2011

De la gráfica es posible interpretar que para una variable de interés el punto a representara el valor pesimista de la misma; b representa el valor más probable, lo cual se puede ver en el eje de las Y; y el punto c representaría el escenario optimista.

La ecuación de la distribución triangular es la siguiente:

$$f(x) \left\{ \begin{array}{l} f(x) = \frac{2}{(c-a)(b-a)}(x-a) \quad \text{si para } a \leq x \leq b \\ f(x) = \frac{-2}{(c-a)(c-b)}(x-a) \quad \text{si para } b \leq x \leq c \end{array} \right.$$

A diferencia de la distribución normal cuya media y desviación estándar son derivados en casi cualquier libro de estadística descriptiva y estadística matemática, la distribución triangular es ampliamente utilizada en la introducción de riesgo en la evaluación de proyectos, por lo que se expone brevemente como se deriva su media y su varianza. Sapag, (2011).

$$E(x) = \int_a^b \frac{2x(x-a)}{(c-a)(b-a)} dx + \int_b^c \frac{-2x(x-c)}{(c-a)(c-b)} dx = \frac{1}{3}(a+b+c)$$

$$VAR(x) = \int_a^b \frac{2x^2(x-a)}{(c-a)(b-a)} dx + \int_b^c \frac{-2x^2(x-c)}{(c-a)(c-b)} dx = \left\{ \frac{1}{3}(a+b+c) \right\}^2$$

$$VAR(x) = \frac{1}{18} \left\{ a^2 + b^2 + c^2 + ab - ab - bc \right\}$$

Capítulo VI. Análisis de factibilidad un proyecto de inversión de arándano azul

Uno de los objetivos de la presente investigación fue evaluar un proyecto de inversión para determinar la rentabilidad del mismo para una empresa que pudiera incursionar en el mercado de exportación de arándano fresco. Debe tenerse en cuenta que es de interés la evacuación financiera a nivel de parcela o campo. Dado que se requiere de una profunda investigación sobre la determinación de los equipos necesarios para el transporte en frío del producto del punto de producción a punto de entrada y destino del arándano, la determinación del precio a través de los INCOTERM para conocer a más profundidad los puntos entrega y recepción del fruto en territorio estadounidense, establecer contactos con intermediarios mayoristas y brokers. Solo se presentan los resultados de la evaluación financiera a nivel de parcela.

6.1 Datos relevantes del establecimiento del proyecto de inversión

El establecimiento del proyecto de una hectárea de arándano azul en macrotúnel se planteó realizarla en la localidad de Rosario, municipio de Rosario, en el sur de Sinaloa. Se utilizó información provista en González (2014) y del Campo Experimental de la Fundación Produce Sinaloa (FPS) disponible en su micrositio web. Los costos se obtuvieron del micrositio de FIRA y aspectos muy específicos se obtuvieron de pláticas directas con productores de arándano azul en la Sierra Negra de Puebla. No obstante, no fue posible aplicar una encuesta diseñada estadísticamente con cuestionarios específicos para productores y empacadores.

La proyección de la producción de arándano se realizó a 10 años y se asumió el 5% de mermas sobre el rendimiento de cada año. La tasa de descuento utilizada para la evaluación del flujo de efectivo fue del 10% considerando los datos obtenidos y el panorama del proyecto.

6.2 Costos de mantenimiento de una hectárea de arándano en macrotúnel

El costo total de establecimiento de una hectárea en macrotúnel resulto ser de \$942,471. La estructural de los costos agregados por concepto principal se muestra en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Estructura de costos de mantenimiento de una hectárea de arándano.

CONCEPTO	FINANCIABLE	NO FINANCIABLE	TOTAL
	\$	\$	\$
1 PREPARACION DEL TERRENO	138,124	621	138,745
2 SIEMBRA	574,300	0	574,300
3 FERTILIZACION	45,301	0	45,301
4 LABORES CULTURALES	38,400	0	38,400
5 RIEGOS	24,000	0	24,000
6 CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES	10,725	0	10,725
7 COSECHA, SELECCIÓN Y EMPAQUE	40,000	0	40,000
8 DIVERSOS	68,000	3,000	71,000
TOTAL	938,850	3,621	942,471

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

En esta estructura de costos es necesario destacar el caso de la siembra. El concepto de siembra incluye la adquisición de planta de arándano de un vivero. El costo de la planta de arándano es de \$400,000. Este monto representa el 42.4% de costo total del establecimiento de una hectárea de arándano y la siembra como un todo representa el 60.9% del costo total.

6.3 Proyección del flujo de efectivo anualizado

El flujo de efectivo es un estado financiero básico que muestra todas las entradas y salidas de efectivo proyectadas en un periodo dado del proyecto. El flujo de efectivo del proyecto de inversión a nivel de campo en macrotúnel se muestra en el Cuadro 23.

Cuadro 23. Flujo de efectivo anualizado del proyecto de arándano azul.

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
ENTRADAS										
VENTAS	522,500	576,056	635,102	700,200	771,970	851,097	938,335	1,034,514	1,140,552	1,257,459
OTROS INGRESOS										
TOTAL DE ENTRADAS	522,500	576,056	635,102	700,200	771,970	851,097	938,335	1,034,514	1,140,552	1,257,459
SALIDAS										
INVERSIONES										
FIJA										
DIFERIDA										
CAPITAL DE TRABAJO										
COSTOS DE PRODUCCIÓN										
ADMINISTRACION Y VENTAS	942,471	240,897	252,942	265,589	278,869	292,812	307,453	322,825	338,967	355,915
PTU 10%	-41,997	33,516	38,216	43,461	49,310	55,829	63,088	71,169	80,159	90,154
TOTAL DE SALIDAS	900,474	274,413	291,158	309,050	328,179	348,641	370,541	393,994	419,125	446,069
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-377,974	301,643	343,944	391,150	443,792	502,457	567,794	640,520	721,427	811,389

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

6.4 Estado de pérdidas y ganancias

El estado de pérdidas y ganancias estado de resultado muestra ordenada y detalladamente la forma de cómo se obtuvo el resultado del ejercicio durante un periodo determinado. Presenta la situación financiera de la empresa a una fecha determinada, tomando como parámetro los ingresos y gastos efectuados. En el proyecto del arándano la utilidad neta de la empresa se muestra en el Cuadro 24.

Cuadro 24. Estado de pérdidas y ganancias proyectado a 10 años.

CONCEPTO/PERIODO	PROYECTADOS									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
INGRESOS POR VENTAS	522,500	576,056	635,102	700,200	771,970	851,097	938,335	1,034,514	1,140,552	1,257,459
COSTOS DE PRODUCCION	871,471	166,347	174,665	183,398	192,568	202,196	212,306	222,921	234,067	245,771
UTILIDAD BRUTA	-348,971	409,709	460,437	516,802	579,403	648,901	726,029	811,593	906,485	1,011,688
GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS	71,000	74,550	78,278	82,191	86,301	90,616	95,147	99,904	104,899	110,144
UTILIDAD DE OPERACIÓN	-419,971	335,159	382,160	434,611	493,102	558,285	630,882	711,689	801,585	901,544
GASTOS FINANCIEROS (REITEGROS)										
INTERESES										
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	-419,971	335,159	382,160	434,611	493,102	558,285	630,882	711,689	801,585	901,544
P.T.U. (10%)	-41,997	33,516	38,216	43,461	49,310	55,829	63,088	71,169	80,159	90,154
UTILIDAD NETA	-377,974	301,643	343,944	391,150	443,792	502,457	567,794	640,520	721,427	811,389

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

6.5 Evaluación financiera y rentabilidad

Como paso previo a la obtención de los tres indicadores de interés sobre la rentabilidad del proyecto se muestra el flujo de efectivo del proyecto. Éste se muestra en el Cuadro 25.

Cuadro 25. Flujo neto de efectivo del proyecto de inversión de arándano azul.

AÑO DE OPERACIÓN	INGRESOS TOTALES	INVERSIONES PARA EL PROYECTO			VALOR DE RESCATE		FLUJO NETO DE EFECTIVO
		EGRESOS TOTALES	FIJA	DIFERIDA	CAPITAL DE TRABAJO	RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO	
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
0	0	0			938,850		-938,850
1	522,500	900,474					-377,974
2	576,056	274,413					301,643
3	635,102	291,158					343,944
4	700,200	309,050					391,150
5	771,970	328,179					443,792
6	851,097	348,641					502,457
7	938,335	370,541					567,794
8	1,034,514	393,994					640,520
9	1,140,552	419,125					721,427
10	1,257,459	446,069					811,389

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

Finalmente, en el Cuadro 26 se muestra el cálculo del VAN, relación Beneficio/Costo y la TIR con una tasa de descuento del 10%.

Cuadro 26. Cálculos para la obtención de los indicadores financieros de rentabilidad.

AÑO DE OPERACIÓN	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	FACTOR DE ACTUALIZACION	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO
	\$	\$	10%	\$	\$	\$
0	938,850	0	1	938,850	0	-938,850
1	900,474	522,500	0.909	818,613	475,000	-343,613
2	274,413	576,056	0.826	226,788	476,080	249,292
3	291,158	635,102	0.751	218,751	477,162	258,410
4	309,050	700,200	0.683	211,086	478,246	267,160
5	328,179	771,970	0.621	203,773	479,333	275,560
6	348,641	851,097	0.564	196,799	480,422	283,624
7	370,541	938,335	0.513	190,146	481,514	291,368
8	393,994	1,034,514	0.467	183,801	482,609	298,807
9	419,125	1,140,552	0.424	177,750	483,705	305,955
10	446,069	1,257,459	0.386	171,979	484,805	312,826
TOTAL	5,020,495	8,427,786		3,538,336	4,798,875	1,260,539

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

6.6 Indicadores financieros del proyecto

Los indicadores financieros de rentabilidad del mantenimiento de un proyecto de arándano son los que se muestran a continuación. **VAN= \$ 1,260,539.00 SE ACEPTA**, **TIR= 24.52% SE ACEPTA** y **RBC= 1.36 SE ACEPTA**.

De acuerdo como lo muestra la tasa interna de retorno (TIR) el proyecto es rentable pues ésta muy por arriba que la tasa de descuento utilizada (10%). La relación beneficio costo muestra que se recuperan 0.36 pesos por cada peso invertido. De esta forma el proyecto de establecimiento de un proyecto de una hectárea de arándano azul en macrotúnel se acepta.

6.7 Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad del proyecto de inversión se evaluaron dos escenarios. En el primero se asumió un incremento del 5% en costos y un 5% en la tasa de evaluación. En el segundo escenario se asumió una reducción de ingresos de 5% y 5% en tasa de evaluación.

6.7.1. Escenario de un incremento del 5% en costos y un 5% en la tasa de evaluación

En el Cuadro 27 se muestra los resultados para la realización de este escenario. Los indicadores que arroja la evaluación de este escenario son los siguientes:

Cuadro 27. Escenario de un incremento del 5% en costos y un 5% en la tasa de evaluación

INDICADOR	RESULTADO	VEREDICTO
VAN	\$568,197.97	Se acepta
TIR	22.93%	Se acepta
RBC	1.18	Se acepta

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

Como se observa, los tres indicadores financieros que ante el incremento del 5% en costos y 5% en la tasa de evaluación el proyecto **SE ACEPTA** (Cuadro 28).

Cuadro 28. Primer escenario del análisis de sensibilidad.

Indicadores financieros: Incremento de 5% en costos y 5% en tasa de evaluación								
AÑO DE OPERACIÓN	INGRESOS TOTALES	INVERSIONES PARA EL PROYECTO				VALOR DE RESCATE		FLUJO NETO DE EFECTIVO
		EGRESOS TOTALES	FIJA	DIFERIDA	CAPITAL DE TRABAJO	VALOR RESIDUAL	RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO	
0	0	0			938,850			-938,850
1	522,500	945,498						-422,998
2	576,056	288,134						287,922
3	635,102	305,716						329,386
4	700,200	324,503						375,697
5	771,970	344,588						427,383
6	851,097	366,073						485,025
7	938,335	389,068						549,267
8	1,034,514	413,694						620,820
9	1,140,552	440,081						700,470
10	1,257,459	468,373						789,086

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

CALCULO DEL VAN, RBC, TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 15%

AÑO DE OPERACIÓN	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	FACTOR DE ACTUALIZACION	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO
	\$	\$	10%	\$	\$	\$
0	938,850	0	1	938,850	0	-938,850
1	945,498	522,500	0.870	822,172	454,348	-367,824
2	288,134	576,056	0.756	217,871	435,581	217,711
3	305,716	635,102	0.658	201,013	417,590	216,577
4	324,503	700,200	0.572	185,536	400,342	214,806
5	344,588	771,970	0.497	171,321	383,806	212,485
6	366,073	851,097	0.432	158,263	367,953	209,690
7	389,068	938,335	0.376	146,265	352,755	206,490
8	413,694	1,034,514	0.327	135,237	338,185	202,947
9	440,081	1,140,552	0.284	125,099	324,216	199,117
10	468,373	1,257,459	0.247	115,775	310,825	195,050
TOTAL	5,224,577	8,427,786		3,217,401	3,785,599	568,198

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

6.7.2. Reducción de ingresos de 5% y 5% en tasa de evaluación.

El Cuadro 29 muestra los resultados de este escenario. Los indicadores que arroja la evaluación de este escenario son los siguientes:

Cuadro 29. Escenario de una Reducción de ingresos de 5% y 5% en tasa de evaluación.

INDICADOR	RESULTADO	VEREDICTO
VAN	\$496,433.78	Se acepta
TIR	22.09%	Se acepta
RBC	1.16	Se acepta

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

Cuadro 30. Segundo escenario del análisis de sensibilidad.

Indicadores financieros: Reducción de ingresos de 5% en costos y 5% en tasa de evaluación							
AÑO DE OPERACIÓN	INGRESOS TOTALES	INVERSIONES PARA EL PROYECTO			VALOR DE RESCATE		FLUJO NETO DE EFECTIVO
		EGRESOS TOTALES	FIJA	DIFERIDA	CAPITAL DE TRABAJO	RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO	
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
0	0	0			938,850		-938,850
1	497,619	900,474					-402,855
2	548,625	274,413					274,212
3	604,859	291,158					313,701
4	666,857	309,050					357,807
5	735,210	328,179					407,031
6	810,569	348,641					461,928
7	893,652	370,541					523,111
8	985,252	393,994					591,257
9	1,086,240	419,125					667,115
10	1,197,580	446,069					751,510

Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

CALCULO DEL VAN, RBC, TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 15%

AÑO DE OPERACIÓN	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	FACTOR DE ACTUALIZACION	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO
	\$	\$	10%	\$	\$	\$
0	938,850	0	1	938,850	0	-938,850
1	900,474	497,619	0.870	783,021	432,712	-350,309
2	274,413	548,625	0.756	207,496	414,839	207,344
3	291,158	604,859	0.658	191,441	397,705	206,263
4	309,050	666,857	0.572	176,701	381,278	204,577
5	328,179	735,210	0.497	163,163	365,529	202,366
6	348,641	810,569	0.432	150,727	350,431	199,704
7	370,541	893,652	0.376	139,300	335,957	196,657
8	393,994	985,252	0.327	128,797	322,081	193,283
9	419,125	1,086,240	0.284	119,142	308,777	189,636
10	446,069	1,197,580	0.247	110,262	296,023	185,762
TOTAL	5,020,495	8,026,463		3,108,899	3,605,333	496,434

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

Como se observa, también los tres indicadores financieros del escenario de una reducción de ingresos de 5% en costos y 5% en tasa de evaluación indican que el proyecto **SE ACEPTA**.

Capítulo VII. Resultados y Discusión

En este capítulo se hace una recapitulación de los principales puntos de la revisión del estatus del mercado internacional de arándano y que resultan relevantes para conocer la situación de esta frutilla, baya o berrie para la investigación. También se explican los resultados de la evaluación financiera del proyecto de inversión del arándano en macrotúnel y finalmente se realiza un ejercicio de análisis de riesgo en la evaluación financiera para determinar cómo se comportan los indicadores de rentabilidad cuando las variables fundamentales dejan de ser determinísticas y siguen una distribución de probabilidad dada.

7.1 Puntos destacados del perfil del mercado internacional del arándano

El motor de una demanda creciente de arándano azul en el mercado estadounidense es la publicidad sobre sus propiedades nutracéuticas que benefician a la salud humana y cambio en patrón de consumo hacia lo orgánico. Esto ha hecho que surjan oportunidades de inversión en cultivos de alta rentabilidad. Uno de estos cultivos es el arándano azul. En México, la producción de arándanos se concentra en Jalisco, Puebla, Michoacán, Sinaloa, estado de México y hasta en estados tropicales como es Colima.

El mercado natural para el arándano producido en México son los Estados Unidos. México produce arándano todo el año excepto julio, agosto y septiembre lo que le da una ventaja comparativa dada por la cercanía al mercado estadounidense y los menores costos de transporte de países sudamericanos. En el periodo 1993 - 2017 la superficie cultivada de arándano en el mundo creció 96.3% y la producción en 146.8%.

A nivel mundial Estados Unidos en el periodo de estudio 1993 - 2017 participó con el 50.8% de la producción mientras que México con el 1.9%. La demanda insatisfecha de arándano en Estados Unidos en el periodo 2012 - 2016 ha sido del 29.1% en promedio. La población mayor de 40 años o mayor representa el 35% de la demanda doméstica de los Estados Unidos.

La demanda por importaciones de Estados Unidos es cubierta por: Chile 52%, Canadá con el 21%, México el 11%, Argentina 8%, Perú el 7% y el resto del mundo el 1%.

En México el consumo per cápita de arándano en 2016 fue de 0.115 gramos mientras en Estados Unidos fue de 872.9 gramos.

Finalmente, se ha encontrado que existe una recomposición en el campo mexicano en el que las grandes empresas nacionales y extranjeras están adquiriendo los mejores factores de la producción en entidades federativas con las condiciones naturales de suelo, clima y cercanía al mercado estadounidense, por lo que en los próximos años se verá una fuerte competencia entre tales empresas. En la actualidad la única barrera de entrada al mercado de arándano, que es altamente rentable, lo representan los considerables montos de capital para establecerse, no obstante, en el mercado del arándano que es altamente riesgoso por el clima.

7.2 Resultados de la evaluación financiera del proyecto de inversión del arándano

7.2.1 Periodo de recuperación de la inversión

Un punto importante para que una empresa pueda incursionar en un proyecto que requiere montos importantes de inversión, es el periodo de recuperación. De acuerdo a la evaluación realizada, el periodo de recuperación en este proyecto es de cinco años. En el Cuadro 31 se muestra la proyección.

Cuadro 31. Periodo de recuperación de la inversión.

CONCEPTO PERIODO	PROYECTADOS										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
FLUJO ACTUALIZADO	-938,850	-343,613	249,292	258,410	267,160	275,560	283,624	291,368	298,807	305,955	312,826
SALDO	-938,850	-1,282,463	-1,033,171	-774,761	-507,600	-232,041	51,583	342,951	641,758	947,714	1,260,539

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

7.2.2 Resultados de la evaluación financiera

A manera de resumen, en el cuadro 32 se concentran los resultados obtenidos de la evaluación financiera del proyecto, en el cual se resalta una comparativa entre los posibles escenarios planteados del análisis de sensibilidad con respecto a los indicadores del proyecto. La TIR y la RBC varían poco.

Cuadro 32. Comparación entre los diferentes escenarios para cuantificar VAN, TIR y RBC.

INDICADOR	EVALUACIÓN PROYECTO		ESCENARIO 1		ESCENARIO 2	
	RESULTADOS	VEREDICTO	RESULTADOS	VEREDICTO	RESULTADOS	VEREDICTO
VAN	\$1,260,539	Acepta	\$568,198	Acepta	\$496,434	Acepta
TIR	24.52%	Acepta	22.93%	Acepta	22.09%	Acepta
RBC	1.36	Acepta	1.18	Acepta	1.16	Acepta

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

En los tres casos el proyecto, bajo los supuestos y condiciones planteadas al inicio del capítulo, se acepta pues resulta rentable. El retorno mayor sobre la inversión se tiene en la evaluación propia del proyecto. Los dos escenarios muestran que dicha rentabilidad variaría ligeramente y no hay cambios significativos por lo que el proyecto resulta ser viable en términos financieros.

Al contrastar estos resultados con Valdenegro (2007), quien en una investigación sobre un plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de arándano fresco de Chile encontró que la evaluación de su proyecto tenía una TIR de 21.4% en el estudio referido.

7.3 Resultados de la introducción de riesgo en la evaluación

Como se mencionó anteriormente, en la evaluación determinista del proyecto de inversión se ha obtenido un VPN positivo, por lo tanto, una TIR superior a la tasa de descuento, por lo que se concluye que los flujos de efectivo que se generan en el futuro cubren la inversión inicial. En otras palabras, el inversionista puede llegar a decidir a invertir en el proyecto de arándano.

En este caso, los valores de cada una de las variables fueron dadas de forma determinada, sin tener en cuenta sus posibles variaciones o la incertidumbre del cambio en ellos por diferentes razones dejadas al azar.

7.3.1 Modelo estocastico 1

La diferencia principal del modelo determinístico y el estocástico es que en el estocástico se realiza la asignación de distribuciones de probabilidad a las variables de entrada (input variables) y el uso de la simulación de Monte Carlo para generar experimentos y determinar la probabilidad de obtener o no un VPN positivo.

Para el presente modelo los valores exactos de las variables de entrada son desconocidos, pero se espera que tengan un valor mínimo, más probable y máximo. Sin embargo, se comportan como variables aleatorias continuas, así que pueden llegar a tomar cualquier valor intermedio. En el cuadro 33 se muestran los valores que toman las variables de entrada (input variables).

Cuadro 33. Valores que toman las variables de entrada (input variables).

VARIABLES DE ENTRADA CONOCIDAS		PARÁMETROS DE LAS DISTRIBUCIONES			
		DISTRIBUCIÓN	a	b	c
TASA DE DESCUENTO (%)	15	TRIANGULAR (\$ MX)	891,908	938,850	1,032,735
COSTO DE LA INVERSIÓN (\$ MX)	962,356	TRIANGULAR (\$ MX)	470,250	522,500	574,750
INGRESO DEL AÑO 1 (\$ MX)	523,000	UNIFORME (\$ MX)	85,000		100,000
COSTO FIJO ANUAL (\$ MX)	94,147	NORMAL (%)	5	7	
TC ANUAL DE LOS INGRESOS (%)	0	NORMAL (%)	30	5	
COSTO VARIABLE ANUAL (%)	29				

Fuente: Elaboración propia usando el software @risk y Quimbayo (2019).

La explicación y supuestos del recuadro es la siguiente:

- La tasa de descuento es ahora del 15% en lugar del 10% como en el caso determinista.
- Se asume que los costos de inversión y los ingresos del año 1 siguen una distribución triangular (Quimbayo, 2019). En ambos casos se ha asumido que el valor más

probable de ambas variables son los valores obtenidos en el caso del modelo determinístico. Los valores de los parámetros (*a*) y (*c*) son el valor pesimista y el optimista, respectivamente.

- Se asume que los costos fijos sigue una distribución uniforme con parámetros (*a*) y (*c*). Se asume que la tasa de crecimiento anual de los ingresos sigue una distribución con una media 5% y una desviación estándar de 7%.
- Se asume que el porcentaje anual de los costos variables representa una media del 30% de los ingresos y una desviación estándar del 5%.

Es necesario aclarar que a excepción de la variable tasa de descuento del recuadro izquierdo de 15%, los valores que aparecen desde el costo de inversión hasta el porcentaje de costo variable son valores aleatorios que se generan utilizando este software, por lo que no son los se presentan en la corrida final de esta primera simulación.

Las formulas y valores de las variables para realizar las simulaciones subyacentes en las celdas son las que se muestran en el Cuadro 34.

Cuadro 34. Fórmulas y valores de las variables para realizar las simulaciones.

	B	C	D	E	F	G	H
35	Variables de entrada con celdas			Parámetros de las distribuciones			
36							
37	Tasa de descuento	0.15		Distribución	a	b	c
38	Costo de la inversión	=RiskTriang(F38,G38,H38)		Triangular	891908	938850	1032735
39	Ingresos del año 1	=RiskTriang(F39,G39,H39)		Triangular	470250	522500	574750
40	Costo fijo anual	=RiskUniform(F40,H40)		Uniforme	85000		100000
41	Tasa de crecimiento anual de los ingresos	=RiskNormal(F41,G41)		Normal	0.05	0.07	
42	Porcentaje anual de costo variable	=RiskNormal(F42,G42)		Normal	0.3	0.05	
43							

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

Del cuadro 34 es posible observar cuál es la sintaxis de las funciones de @Risk correspondientes a las distribuciones de probabilidad que se utilizan para poder realizar

la simulación. Por ejemplo en la celda C39 se está definiendo que la variable de entrada “Ingreso del año 1” sigue una distribución triangular cuyo parámetro a toma un valor de \$470,250; el parámetro b el valor de \$522,500; y el parámetro c un valor de \$574,750.

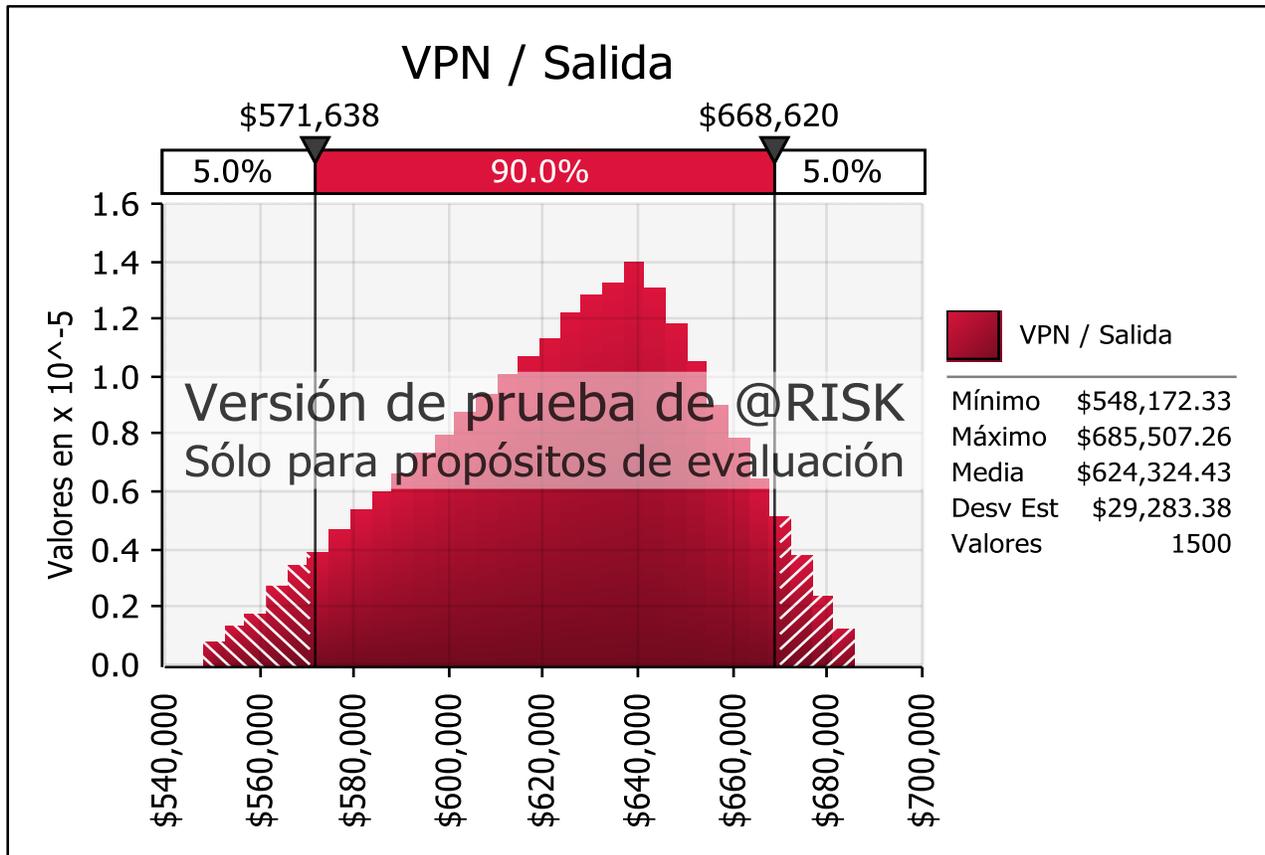
Para facilitar el manejo en la definición de las distribuciones de probabilidad antes de correr las simulaciones en el menú de @Risk, es aconsejable utilizar una tabla como la del lado derecho de la figura, para poder manejar las celdas en que se introducen los parámetros de las distribuciones como referencias, más que introducirlas directamente en @Risk.

Una vez que se ha dispuesto el arreglo sobre las variables de entrada y sus distribuciones de probabilidad el siguiente paso es definir el número de interacciones que se realizara en cada simulación y el número de simulaciones a realizar por el software. Para el presente caso, se realizaron una cantidad considerable de simulaciones con mil y dos mil interacciones cada una. La cantidad cuadros de salidas e información generada por @Risk es muy abundante, no obstante, solo dos gráficas son de interés para que el inversionista tome o no la decisión de invertir en el proyecto, una vez que se ha realizado la introducción del riesgo. En los Anexos se incluye la salida de los llamados “Informes Rápidos” que genera @Risk. Los siguientes resultados se refieren a una sola simulación con 1500 interacciones.

7.3.2 Histograma del análisis de riesgo del valor presente neto

En la Gráfica 5 se puede apreciar el histograma que se genera a partir de la corrida en la que se ha incorporado el riesgo en el valor actual neto.

Gráfica 5. Resultados del análisis de riesgo del valor actual neto.



Fuente: Elaborado a partir de la corrida de @Risk.

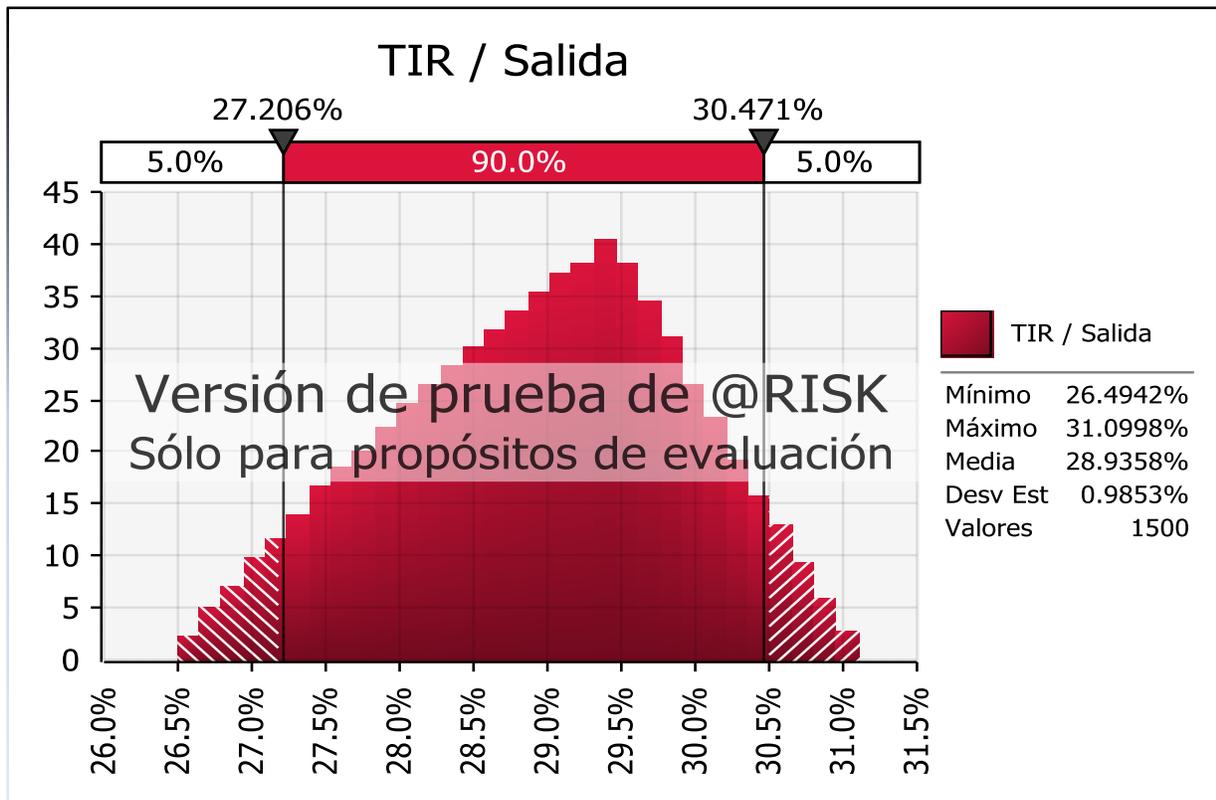
La interpretación de este histograma es la siguiente:

- El gráfico muestra que, para el modelo estocástico, como resultado de un experimento de 1500 interacciones la probabilidad de obtener un VPN mayor de 0 es del 90% con un valor mínimo de \$548,172; un valor promedio de \$624,324; y un valor máximo de \$685,507.

7.3.3 Histograma del análisis de riesgo de la tasa interna de retorno

En la Gráfica 6 se puede apreciar el histograma que se genera a partir de la corrida en la que se ha incorporado el riesgo en la tasa interna de retorno.

Gráfica 6. Resultados del análisis de riesgo de la tasa interna de retorno



Fuente: Elaborado a partir de la corrida de @Risk.

El gráfico muestra que, para el modelo estocástico, como resultado de un experimento de 1500 interacciones la probabilidad de obtener una TIR mayor que la tasa del 15% es del 90% con un valor mínimo de 26.5%; un valor promedio de 28.9%; y un valor máximo de 31.0%.

De esta manera se puede concluir que para un inversionista que ésta dispuesto a invertir en el proyecto de arándano en macrotúnel, en donde la probabilidad de que los rendimientos del proyecto cubran su inversión sea del 90%, este proyecto le parecerá viable.

Capítulo VIII. Conclusiones y Recomendaciones

8.1. Conclusiones

1. La percepción y publicidad hecha acerca de las propiedades nutraceuticas del arándano para la salud humana son la principal fuerza que ha impulsado su demanda en el mercado internacional, principalmente en los Estados Unidos.
2. La demanda insatisfecha de arándano en los Estados Unidos ha alcanzado hasta el 40% en los últimos años lo que ha impulsado fuertemente la oferta externa por terceros países.
3. La demanda foránea por importaciones de arándano por los Estados Unidos es se cubre en 99% con la oferta proveniente de países del hemisferio americano. Chile satisface el 50% de tal demanda, Canadá el 21%, México el 11%, Argentina el 8% y Perú el 1%. El restante 1% proviene del resto del mundo.
4. El consumo per cápita de arándano en los Estados Unidos entre 2012-2016 fue de 721.5 gramos y creciendo a una tasa media de crecimiento anual del 5.14% en el mismo periodo.
5. El consumo per cápita en México en el periodo 1993-2012 fue de 0.008 gramos mientras en los años 2016-2017 fue de 0.117 gramos. En ambos casos tal consumo ésta alejado muy alejado del consumo per cápita de los Estados Unidos.
6. El análisis estratégico del entorno externo del proyecto como del proyecto interno mostró que el proyecto enfrenta una competencia baja-media por lo que el medio ambiente para el establecimiento del mismo le es favorable.
7. La exportación de arándano orgánico de México a los Estados Unidos se ésta incrementando rápidamente, no obstante, no se cuenta con cifras creíbles en las estadísticas publicadas en México.

8. La gran cantidad de empresas extranjeras o mexicanas en alianza con trasnacionales participantes ya sea como proveedoras de insumos, conocimiento, transferencia de tecnología, participantes en eventos técnicos especializados sobre sanidad, genética, suelos, biotecnología, etc. Relacionadas con el arándano muestra que el escenario del campo mexicano se está recomponiendo por lo que es posible prever una fuerte competencia entre tales agentes económicos por los mejores recursos productivos, por crear el marco legal apropiado, por los mercados, etc., que les permita en los próximos años acceder a los altos retornos económicos que de acuerdo a las fuentes representa el arándano azul.
9. La TIR del proyecto resultó ser de 22.09% mientras que la tasa de descuento utilizada para la evaluación fue de 10%, por lo tanto, la rentabilidad del proyecto está garantizada, al menos en la parte productiva de campo.
10. La relación beneficio costo del proyecto fue de 1.16%, lo que implica que la rentabilidad del proyecto es de 116% dentro del horizonte de 10 años, lo que se traduce en una rentabilidad de 11.6% anual.
11. El análisis de sensibilidad en sus dos escenarios, un incremento del 5% en costos y un 5% en la tasa de evaluación y una reducción de ingresos de 5% y 5% en tasa de evaluación, mostró que la TIR y la relación Beneficio/Costo varían por lo que el riesgo para el proyecto es bajo.
12. El arándano es un cultivo altamente rentable, la competencia para la entrada al mercado de la agroindustria de arándano es baja, solo los altos montos de capital para el establecimiento de la plantación, procesamiento, transformación y exportación son barreras para la entrada al mercado de potenciales competidores.
13. La introducción del riesgo en el flujo de efectivo a través de la simulación de Montecarlo y asumiendo una distribución de probabilidad para las variables relevantes del flujo de efectivo, y que aun cuando la tasa de descuento se incrementara del 10% al 15%, permitieron identificar que la probabilidad de que el VAN del proyecto sea positivo es del 90% así como también identificar que la

probabilidad de que la TIR sea mayor que la tasa de descuento del 15% es también del 90%. De esta manera, al potencial inversionista el proyecto de inversión de producción de arándano en macrotúnel le parecerá viable.

8.2. Recomendaciones

Es necesario determinar el precio INCOTERM de exportación para poder evaluar un proyecto de inversión con precios que reflejen en forma más realista las condiciones del mercado de exportación. El precio de exportación INCOTERM puesto en frontera (FOB) y libre a bordo (CIF) es una variable fundamental del comercio internacional que refleja las condiciones de mercado

Es necesario fomentar la organización de pequeños propietarios privados, ejidatarios y del sector social para hacer frente a la recomposición del campo mexicano en donde los cultivos tradicionales van siendo sustituidos por cultivos altamente rentables como lo es el arándano. La organización también tendría el propósito de conseguir inversionistas que compartan los riesgos de un cultivo que si bien es altamente redituable es altamente riesgoso por la corta vida de anaquel que tiene, así como lo delicado de su cosecha, acopio y empaque, que, de no realizarse su manejo bajo una fuerte supervisión, cualquier daño al fruto demerita su calidad y por lo tanto mermas en los rendimientos netos y por lo tanto de valor.

En la medida de lo posible hacer recomendaciones a las instancias respectivas sobre la necesidad de generar series históricas de los cultivos de importancia económica pues los ostentosos y coloridos diseños de publicaciones con fotografías a página completa y unos cuantos datos promedio de poca utilidad resultan. Tales publicaciones impresas son utilizadas por los cuadros burocráticos para portarlos en las fotografías y la multimedia.

Bibliografía

Arroyo, G. (1989). La pérdida de la autosuficiencia alimentaria y el auge de la ganadería en México. Edit. Plaza y Valdes, México, D.F.

Coss, Bu, R. (1995). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, México, D. F.

Evans, E., A. and Ballen, F., H. (2014). An overview of the US blueberry production, trade, and consumption, with special reference to Florida. IFAS Extension. University of Florida, FL, USA.

Gómez, Martínez, M. A. (2010). La poda en la productividad de arándano (*Vaccinum spp.*) en Michoacán. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Chapingo

Gómez, S. E. A., Mora, C. A. M. y Uribe, M. R. (2015). Análisis de riesgo en proyectos de inversión con @Risk. Casos prácticos de evaluación financiera de proyectos y costos con análisis de riesgo. Segunda edición, Medellín, Colombia.

González, Maldonado, E. (2014). Arándano: cultivo alternativo para el sur de Sinaloa. Fundación PRODUCE Sinaloa A.C., Culiacán, Sinaloa.

Gough, R. E. (1994). The highbush blueberry and its management. Food Product Press, Binghampton, New York.

Leyton, Muñoz, M. A. y Rodríguez, Rodríguez, A. (s/f). Prospección y exportación de arándanos frescos al mercado estado unidense. Memoria de grado para optar al título de ingeniero comercial. Universidad de Talca, Chile.

Lledó, P. y Rivarola, G. (2015). Evaluación financiera de proyectos. Un proyecto exitoso comienza antes de su gestión. Editado por Pablo Lledó, Washington, Estados Unidos.

Machuca, O. C. (2014). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de arándanos. Memoria para optar a título de Ingeniería Comercial, Universidad de Bío Bío, Concepción, Chile.

Mills, B., Munyi, V. & Mwangy, P. (1998). Data requirements for agricultural research priority setting. In B. Mills. (Ed), *Agricultural research priority setting. Information investment for the improved use of research resources* (pp. 79-86), Kenya: International Service for National Agricultural Research.

Pérez, Cruz, O. A. (2018). Análisis de la cadena productiva del arándano en México y Chile. *Portes*. Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico. Tercera época. Vol. 12 (23).

Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy. *Harvard Business Review* 57(2): 137-145.

Sapag, Ch. N. (2011). Riesgo e incertidumbre. En Capítulo 10 de Proyectos de inversión. Formulación y evaluación, segunda edición, editorial Pearson, Santiago de Chile.

SIAP-SAGARPA (2018). Atlas Agroalimentario 2012-2018. Ciudad de México, México.

Thomopoulos, N. T. (2017). Essentials of Monte Carlo simulation. Statistical methods for building simulation models. Springer Science - Business Media, New York.

Torres L. R. (2016). Producir una hectárea de arándano. En Tierra Fértil Edición Nacional tiraje del mes de junio de 2016, pp. 22-24, Zapopan Jalisco, México.

USDA/AMS (2013). Fruit & vegetable market news. United States Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service, Washington, D.C. No disponible en línea.

Valdenegro, M., E. P. (2007). Plan de negocios para empresa productora y comercializadora de arándanos. Memoria para Titulación, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile

Sitios web consultados

Asociación Nacional de Exportadores de Berries (ANEberries).

<http://www.aneberries.mx/que-es-aneberries>.

Consultado 27 diciembre 2018.

Banco Mundial (2019).

<https://datos.bancomundial.org/pais/estados-unidos>.

Consultado 5 abril de 2019

Campo Experimental de la Fundación Produce Sinaloa (FPS).

<https://www.fps.org.mx/portal/index.php>.

Consultado 8 de abril de 2019.

FAOSTAT (2018). Datos sobre alimentación y agricultura.

<http://www.fao.org/faostat/es/#home>.

Consultado 27 de noviembre de 2018.

FAOSTAT (2019). Datos sobre alimentación y agricultura.

<http://www.fao.org/faostat/es/#home>.

Consultado 16 de febrero de 2019.

Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA). Costos de producción (2019). Agrocostos

<https://www.fira.gob.mx/Nd/Agrocostos.jsp>.

Consultado 2 de febrero de 2019.

Organic Trade Association.

<https://www.ota.com/>.

Consultado el 20 de enero de 2019.

Plantas de arándano azul. NAITZTOYA.

<https://www.naitztoya.com.mx/plantas-de-arandano-azul/>

Consultado el 06 de junio de 2019.

Quimbayo, S. L. A. (2019). @RISK: Modelo de flujo de caja descontado.

<http://www.fce.unal.edu.co/unidad-de-informatica/proyectos-de-estudio/finanzas/1327-risk-modelo-de-flujo-de-caja-descontado.html>.

Consultado el 22 de mayo de 2019.

USDA Datos.

<https://www.ers.usda.gov/webdocs/DataFiles/51035/blueberries.xlsx?v=0>

Consultado 6 de abril de 2019.

USDA-ESMIS (2013). U.S. Blueberry Industry.

https://usda.library.cornell.edu/catalog?utf8=%E2%9C%93&search_field=all_fields&q=retail+prices+blueberries.

Consultado 6 de abril de 2019.

Anexos

A) CLASIFICACIÓN ARANCELARIA

En las referencias de la SAGARPA en general proporcionan información bajo el nombre de *berries*. En la clasificación arancelaria (0810.40.01) que se utiliza en el comercio internacional se homologan las diversas variedades de *berries* que se cultivan en el mundo, siendo éstos: rojos (*cranberrys*), azules (*blueberry*) y moras (*berries nes*) (Pérez, 2018).

B) ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANO AZUL DE PAÍSES PRODUCTORES

En el cuadro 35 se muestra la estacionalidad de la producción de arándano azul de países productores.

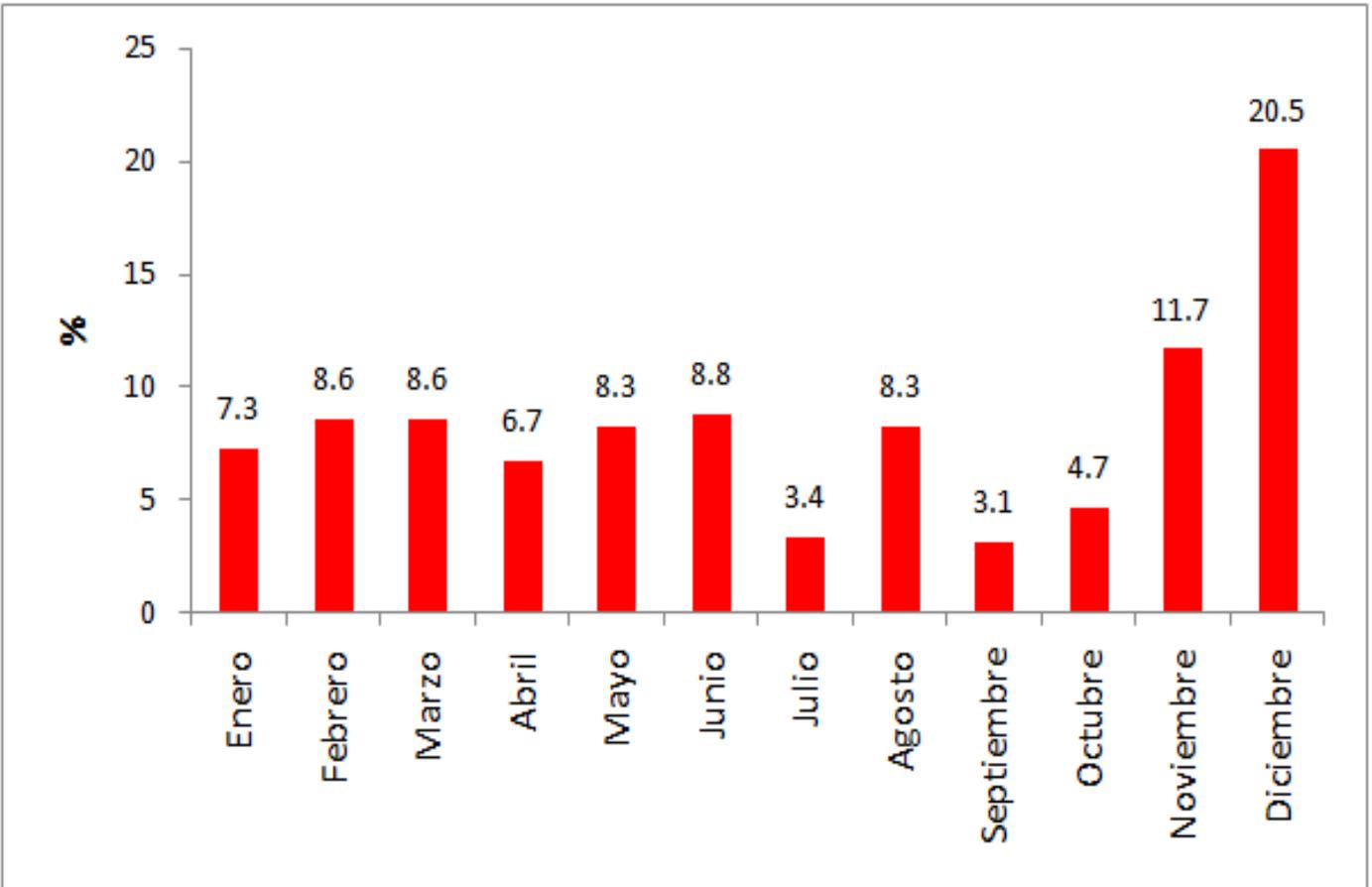
Cuadro 35. Estacionalidad de la producción de arándano azul de países productores.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Argentina												
Australia												
Chile												
EEUU y Canadá												
Europa												
México												
Nueva Zelanda												
Uruguay												

Fuente: Adaptado de Lyton y Rodríguez (s/f) y González (2014) para México.

Respecto a la estacionalidad de la producción de arándano en México de acuerdo con el SIAP (2018) la producción anual se distribuye de la siguiente manera a través de los meses como se muestra en la Grafica 7.

Gráfica 7. Distribución estacional de la producción de Arándano en México



Fuente: Elaborado en base a SIAP (2018).

De la gráfica se observa que el mes de mayor producción son noviembre (11.7%), y diciembre (20.5%).

C) DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

De acuerdo con Mills *et al*, (1998) por definición, producción de un cultivo define como el producto del área cultivada por el rendimiento:

$$Q = A * Y$$

donde Q = producción, A = área y Y = rendimiento.

Al descomponer esta relación, el cambio en producción es igual al cambio en el área multiplicada el rendimiento más el cambio en el rendimiento multiplicado por el área:

$$dQ = dAY + dYA$$

o

$$Q_t - Q_{t-1} = (A_t - A_{t-1})Y_{t-1} + (Y_t - Y_{t-1})A_{t-1}$$

Esta relación también puede ser expresada en términos de tasas de crecimiento al dividir ambos lados por la producción verdadera:

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{dA}{A} + \frac{dY}{Y}$$

Finalmente, cada componente de la tasa de crecimiento puede ser equivalentemente expresado y calculado como la primera diferencia del logaritmo:

$$\ln Q_t - \ln Q_{t-1} = (\ln A_t - \ln A_{t-1}) + (\ln Y_t - \ln Y_{t-1})$$

Las tasas de crecimiento promedio anual son simplemente el promedio de las tasas de crecimiento del periodo estimado.

D) MEMORIA DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

D.1. Costos de establecimiento de 1 hectárea de arándano en macrotúnel.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	VECES	FINANCIABLE	NO FINANCIABLE	TOTAL
				\$	\$	\$
1 PREPARACION DEL TERRENO				138,124	621	138,745
SUBSOLEO	1	HA	1	779	138	917
BARBECHO	1	HA	1	744	146	890
RASTREO	1	HA	2	820	192	1,012
NIVELACION	1	HA	1	370	72	442
SURCADO	1	HA	1	411	73	484
DESINFECCION DEL SUELO	1	HA	1	15,000	0	15,000
SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO	1	HA	1	60,000	0	60,000
PLASTICO PARA ACOLCHADO	60	JUEGO	1	60,000	0	60,000
2 SIEMBRA				574,300	0	574,300
PLATA DE ARANDANO	8000	UN	1	400,000	0	400,000
ENRAIZADOR	4	LT	3	1,800	0	1,800
FLETE DE LA PLANTA	8	MLLARES	1	800	0	800
PLATAcion	25	JORNAL	1	5,000	0	5,000
SUSTRATO	250	m ³	1	158,700	0	158,700
APLICACIÓN DEL SUSTRATO	40	JORNAL	1	8,000	0	8,000
3 FERTILIZACION				45,301	0	45,301
FOSFONIT 34 (31-04-00)	600	KG	3	18,000	0	18,000
ARRANCADOR 8-24-0	50	LT	3	4,500	0	4,500
UREA FOLIAR	12	KG	3	1,152	0	1,152
BAYFOLAN FORTE	12	LT	1	960	0	960
ACIDO GIBERELICO	0.008	KG	5	400	0	400
MEGAFOL	1	LT	8	800	0	800
APLICACIÓN DE FERTILIZANTES	1	JORNAL	20	4,000	0	4,000
KOCICLE 2000	0.5	KG	10	850	0	850
SULFATO DE ZINC SOLUBLE	0.5	KG	10	50	0	50
REVENT	0.035	LT	10	39	0	39
BASFOLIAR ALGAS	0.5	LT	10	900	0	900
PHYTO HORMONAL	1.5	LT	10	2,250	0	2,250
UREA	600	KG	2	11,400	0	11,400
4 LABORES CULTURALES				38,400	0	38,400
DESHIERBE MANUAL	10	JORNAL	12	24,000	0	24,000
PEON ENDEREZADO DE PLANTAS	6	JORNAL	12	14,400	0	14,400
5 RIEGOS				24,000	0	24,000
CUOTA DE AGUA	1	HA	1	2,000	0	2,000
FERTIRRIGACION	11	JORNAL	10	22,000	0	22,000
6 CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES				10,725	0	10,725
SPINTOR	0.08	LT	10	1,200	0	1,200
BLINDAJE 50	1.5	KG	10	2,400	0	2,400
ELEVAT	1.5	KG	10	2,775	0	2,775
PHYTON 27	1.5	LT	10	2,400	0	2,400
CAPTAN	1.5	KG	10	1,350	0	1,350
MALATHION	1	LT	6	600	0	600
7 COSECHA, SELECCIÓN Y EMPAQUE				40,000	0	40,000
COSECHA	40	JORNAL	5	40,000	0	40,000
8 DIVERSOS				68,000	3,000	71,000
ASESORIA TECNICA ARANDANO	1	HA	12	30,000	0	30,000
ADMINISTRACION	1	HA	1	5,000	0	5,000
SERVICIOS CONTABLES	1	HA	1	1,000	0	1,000
SEGURO AGRICOLA ARANDANO SUELO	1	HA	1	20,000	0	20,000
RENTA DEL TERRENO	1	HA	1	12,000	3,000	15,000
TOTAL :				\$938,850	\$3,621	\$942,471

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

D.2. Presupuesto de inversión.

CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	MONTOS	FINANCIAMIENTO	SOCIOS	TOTAL
			UNITARIO				
			\$	\$	\$	\$	\$
ACTIVO FIJO							
SUBTOTAL				0	0	0	0
ACTIVO DIFERIDO							
SUBTOTAL				0	0	0	0
CAPITAL DE TRABAJO							
SUBSOLEO	PRESUPUESTO	1	779	779	779	138	917
BARBECHO	PRESUPUESTO	1	744	744	744	146	890
RASTREO	PRESUPUESTO	1	820	820	820	192	1,012
NIVELACION	PRESUPUESTO	1	370	370	370	72	442
SURCADO	PRESUPUESTO	1	411	411	411	73	484
DESINFECION DEL SUELO	PRESUPUESTO	1	15,000	15,000	15,000	0	15,000
SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO	PRESUPUESTO	1	60,000	60,000	60,000	0	60,000
PLASTICO PARA ACOLCHADO	PRESUPUESTO	1	60,000	60,000	60,000	0	60,000
PLATA DE ARANDANO	PRESUPUESTO	1	400,000	400,000	400,000	0	400,000
ENRAIZADOR	PRESUPUESTO	1	1,800	1,800	1,800	0	1,800
FLETE DE LA PLANTA	PRESUPUESTO	1	800	800	800	0	800
PLATACION	PRESUPUESTO	1	5,000	5,000	5,000	0	5,000
SUSTRATO	PRESUPUESTO	1	158,700	158,700	158,700	0	158,700
APLICACIÓN DEL SUSTRATO	PRESUPUESTO	1	8,000	8,000	8,000	0	8,000
FOSFONIT 34 (31-04-00)	PRESUPUESTO	1	18,000	18,000	18,000	0	18,000
ARRANCADOR 8-24-0	PRESUPUESTO	1	4,500	4,500	4,500	0	4,500
UREA FOLIAR	PRESUPUESTO	1	1,152	1,152	1,152	0	1,152
BAYFOLAN FORTE	PRESUPUESTO	1	960	960	960	0	960
ACIDO GIBERELICO	PRESUPUESTO	1	400	400	400	0	400
MEGAFOL	PRESUPUESTO	1	800	800	800	0	800
APLICACIÓN DE FERTILIZANTES	PRESUPUESTO	1	4,000	4,000	4,000	0	4,000
KOCICLE 2000	PRESUPUESTO	1	850	850	850	0	850
SULFATO DE ZINC SOLUBLE	PRESUPUESTO	1	50	50	50	0	50
REVENT	PRESUPUESTO	1	39	39	39	0	39
BASFOLIAR ALGAS	PRESUPUESTO	1	900	900	900	0	900
PHYTO HORMONAL	PRESUPUESTO	1	2,250	2,250	2,250	0	2,250
UREA	PRESUPUESTO	1	11,400	11,400	11,400	0	11,400
DESHIERBE MANUAL	PRESUPUESTO	1	24,000	24,000	24,000	0	24,000
PEON ENDEREZADO DE PLANTAS	PRESUPUESTO	1	14,400	14,400	14,400	0	14,400
CUOTA DE AGUA	PRESUPUESTO	1	2,000	2,000	2,000	0	2,000
FERTIRRIGACION	PRESUPUESTO	1	22,000	22,000	22,000	0	22,000
SPINTOR	PRESUPUESTO	1	1,200	1,200	1,200	0	1,200
BLINDAJE 50	PRESUPUESTO	1	2,400	2,400	2,400	0	2,400
ELEVAT	PRESUPUESTO	1	2,775	2,775	2,775	0	2,775
PHYTON 27	PRESUPUESTO	1	2,400	2,400	2,400	0	2,400
CAPTAN	PRESUPUESTO	1	1,350	1,350	1,350	0	1,350
MALATHION	PRESUPUESTO	1	600	600	600	0	600
COSECHA	PRESUPUESTO	1	40,000	40,000	40,000	0	40,000
ASESORIA TECNICA ARANDANO	PRESUPUESTO	1	30,000	30,000	30,000	0	30,000
ADMINISTRACION	PRESUPUESTO	1	5,000	5,000	5,000	0	5,000
SERVICIOS CONTABLES	PRESUPUESTO	1	1,000	1,000	1,000	0	1,000
SEGURO AGRICOLA ARANDANO SUELO	PRESUPUESTO	1	20,000	20,000	20,000	0	20,000
RENTA DEL TERRENO	PRESUPUESTO	1	12,000	12,000	12,000	3,000	15,000
			TOTAL	\$ 938,850	\$ 938,850	\$ 3,621	\$ 942,471

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

D.3. Proyección de la producción anual.

CONCEPTO	PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN ANUAL				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ARANDANO (Kg)	5,000.0	5,250.0	5,512.5	5,788.1	6,077.5
MERMA(5%)	250.0	262.5	275.6	289.4	303.9
ARANDANO PARA VENTA(Kg)	4,750.0	4,987.5	5,236.9	5,498.7	5,773.7

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

CONCEPTO	PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN ANUAL				
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ARANDANO (Kg)	6,381.4	6,700.5	7,035.5	7,387.3	7,756.6
MERMA(5%)	319.1	335.0	351.8	369.4	387.8
ARANDANO PARA VENTA(Kg)	6,062.3	6,365.5	6,683.7	7,017.9	7,368.8

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

D.4. Proyección anual de ingresos.

Presentación/Año	Unidades de venta por presentación									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Arandano (KG)	4,750.0	4,987.5	5,236.9	5,498.7	5,773.7	6,062.3	6,365.5	6,683.7	7,017.9	7,368.8
Produccion total (ton)	4.75	4.99	5.24	5.49	5.77	6.06	6.36	6.68	7.01	7.37

Presentación/Año	Precio de Venta por Presentacion (\$/kg)									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Arandano	\$ 110.00	\$ 115.50	\$ 121.28	\$ 127.34	\$ 133.71	\$ 140.39	\$ 147.41	\$ 154.78	\$ 162.52	\$ 170.65

Presentación/Año	Ingresos por Ventas (\$) de Arandano									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Arandano	\$ 522,500.0	\$ 576,056.3	\$ 635,102.0	\$ 700,200.0	\$ 771,970.5	\$ 851,097.4	\$ 938,334.9	\$ 1,034,514.3	\$ 1,140,552.0	\$ 1,257,458.5
Ingresos Totales	\$ 522,500.0	\$ 576,056.3	\$ 635,102.0	\$ 700,200.0	\$ 771,970.5	\$ 851,097.4	\$ 938,334.9	\$ 1,034,514.3	\$ 1,140,552.0	\$ 1,257,458.5

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

D.5. Proyección de costos.

COSTOS DEL PROYECTO	COSTOS POR HA	PROYECTADOS									
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
PREPARACION DEL TERRENO	138,745	138,745									
SIEMBRA	574,300	574,300									
FERTILIZACION	45,301	45,301	47,566	49,944	52,442	55,064	57,817	60,708	63,743	66,930	70,277
LABORES CULTURALES	38,400	38,400	40,320	42,336	44,453	46,675	49,009	51,460	54,033	56,734	59,571
RIEGOS	24,000	24,000	25,200	26,460	27,783	29,172	30,631	32,162	33,770	35,459	37,232
CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES	10,725	10,725	11,261	11,824	12,416	13,036	13,688	14,373	15,091	15,846	16,638
COSECHA, SELECCIÓN Y EMPAQUE	40,000	40,000	42,000	44,100	46,305	48,620	51,051	53,604	56,284	59,098	62,053
DIVERSOS	71,000	71,000	74,550	78,278	82,191	86,301	90,616	95,147	99,904	104,899	110,144
TOTAL	942,471	942,471	240,897	252,942	265,589	278,869	292,812	307,453	322,825	338,967	355,915

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

D.6. Costos totales.

CONCEPTO	PROYECTADOS									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
COSTOS FIJOS										
DIVERSOS	71,000	74,550	78,278	82,191	86,301	90,616	95,147	99,904	104,899	110,144
TOTAL	71,000	74,550	78,278	82,191	86,301	90,616	95,147	99,904	104,899	110,144
COSTOS VARIABLES										
PREPARACION DEL TERRENO	138,745	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIEMBRA	574,300	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FERTILIZACION	45,301	47,566	49,944	52,442	55,064	57,817	60,708	63,743	66,930	70,277
LABORES CULTURALES	38,400	40,320	42,336	44,453	46,675	49,009	51,460	54,033	56,734	59,571
RIEGOS	24,000	25,200	26,460	27,783	29,172	30,631	32,162	33,770	35,459	37,232
CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES	10,725	11,261	11,824	12,416	13,036	13,688	14,373	15,091	15,846	16,638
COSECHA, SELECCIÓN Y EMPAQUE	40,000	42,000	44,100	46,305	48,620	51,051	53,604	56,284	59,098	62,053
TOTAL	871,471	166,347	174,665	183,398	192,568	202,196	212,306	222,921	234,067	245,771
COSTOS TOTALES										
COSTOS FIJOS	71,000	74,550	78,278	82,191	86,301	90,616	95,147	99,904	104,899	110,144
COSTOS VARIABLES	871,471	166,347	174,665	183,398	192,568	202,196	212,306	222,921	234,067	245,771
TOTAL	942,471	240,897	252,942	265,589	278,869	292,812	307,453	322,825	338,967	355,915

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

D.7. Flujo de efectivo mensual o flujo de caja.

CONCEPTO	MESES PRIMER AÑO												TOTAL	
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12		
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	
INGRESOS														
Por Ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	522,500	522,500
EGRESOS														
Costos Variables	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	72,623	871,471
Costos Fijos	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	5,917	71,000
Total Egresos	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	78,539	942,471
FLUJO DE														
Efectivo	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	-78,539	443,961	-419,971
Efectivo Acumulado	-78,539	-157,079	-235,618	-314,157	-392,696	-471,236	-549,775	-628,314	-706,853	-785,393	-863,932	-942,471	-1,020,961	-1,099,932

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.

D.8. Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio indica el porcentaje de ventas que se debe tener para cubrir los costos totales, sin que se tenga ganancias, es lo mínimo que se debe vender en porcentaje y en valor (\$) para no tener pérdidas

CONCEPTO	PROYECTADOS									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
VENTAS	522,500	576,056	635,102	700,200	771,970	851,097	938,335	1,034,514	1,140,552	1,257,459
COSTOS FIJOS	29,003	108,066	116,493	125,652	135,611	146,445	158,235	171,073	185,058	200,299
COSTOS VARIABLES	871,471	166,347	174,665	183,398	192,568	202,196	212,306	222,921	234,067	245,771
COSTOS TOTALES	900,474	274,413	291,158	309,050	328,179	348,641	370,541	393,994	419,125	446,069
PUNTO DE EQUILIBRIO	-43,425	151,942	160,685	170,243	180,682	192,076	204,506	218,062	232,842	248,957
P.E.	-8.3%	26.4%	25.3%	24.3%	23.4%	22.6%	21.8%	21.1%	20.4%	19.8%

Fuente: Elaboración propia a partir de la corrida financiera.