

Blueberry cultivation venture in Peru for national and international commercialization

Edward Flores¹, Anabel Aranibar-Molina², Carmen Palomino-Peralta³, Wilfredo Soto-Palomino³

¹Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú

²Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú

³Universidad Tecnológica de los Andes, Perú

Abstract– In recent years in Peru, the cultivation, care and sustained growth of blueberries has allowed it to achieve significant recognition, both nationally and internationally, allowing it to be an export product. The objective of this work is to carry out a blueberry cultivation venture in the Ica-Peru region, on one hectare of land for subsequent commercialization, as a minimum viable product, the methodology used was non-experimental, with a quantitative approach, level descriptive-explanatory, which allow the development of a feasibility study on the cultivation of blueberries, taking into account the considerations that this requires. The results allow to demonstrate that the benefit-cost analysis allows to obtain profitability, considering the environmental conditions and the cultivation needs of this fruit. It is concluded that a blueberry cultivation venture can be carried out on one hectare of land in the Ica-Peru region for its subsequent distribution and commercialization, adequately projecting that it will be a sustained growth of great profitability in the short term.

Keywords: *Blueberries, Entrepreneurship, cultivation, profitability, commercialization.*

Emprendimiento de cultivo de arándanos en el Perú para su comercialización a nivel nacional e internacional

Edward Flores¹, Anabel Aranibar-Molina², Carmen Palomino-Peralta³, Wilfredo Soto-Palomino³

¹Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú

²Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú

³Universidad Tecnológica de los Andes, Perú

Abstract– *In recent years in Peru, the cultivation, care and sustained growth of blueberries has allowed it to achieve significant recognition, both nationally and internationally, allowing it to be an export product. The objective of this work is to carry out a blueberry cultivation venture in the Ica-Peru region, on one hectare of land for subsequent commercialization, as a minimum viable product, the methodology used was non-experimental, with a quantitative approach, level descriptive-explanatory, which allow the development of a feasibility study on the cultivation of blueberries, taking into account the considerations that this requires. The results allow to demonstrate that the benefit-cost analysis allows to obtain profitability, considering the environmental conditions and the cultivation needs of this fruit. It is concluded that a blueberry cultivation venture can be carried out on one hectare of land in the Ica-Peru region for its subsequent distribution and commercialization, adequately projecting that it will be a sustained growth of great profitability in the short term.*

Keywords: *Blueberries, Entrepreneurship, cultivation, profitability, commercialization.*

Resumen– *En los últimos años en el Perú, el cultivo, cuidado y crecimiento sostenido de los arándanos ha permitido alcanzar un importante reconocimiento, tanto a nivel nacional como internacional permitiendo que sea producto de exportación. El objetivo del presente trabajo es realizar un emprendimiento de cultivo de arándanos en la región de Ica-Perú, sobre una hectárea de terreno para su comercialización posterior, como producto mínimo viable, la metodología empleada fue de tipo no experimental, de enfoque cuantitativo, nivel descriptivo-explicativo, que permitan desarrollar un estudio de viabilidad sobre el cultivo de los arándanos, teniendo en cuenta las consideraciones que este requiere. Los resultados permiten demostrar que el análisis beneficio-costo permite obtener rentabilidad, considerando las condiciones ambientales y las necesidades de cultivo de este fruto. Se concluye que se puede realizar un emprendimiento de cultivo de arándanos en una hectárea de terreno en la región de Ica-Perú para su posterior distribución y comercialización, proyectándose adecuadamente que será un crecimiento sostenido de gran rentabilidad a corto plazo.*

Palabras clave: *Arándanos, Emprendimiento, cultivo, rentabilidad, comercialización.*

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LEIRD).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LEIRD).
DO NOT REMOVE

I. INTRODUCCIÓN

Se sabe que en el ser humano un sistema inmunológico que funcione bien es vital para un cuerpo sano. Las respuestas inmunitarias inadecuadas y excesivas subyacen a diversas patologías, como infecciones graves, tumores malignos metastásicos y enfermedades autoinmunes [1]. El estrés oxidativo ocurre cuando las defensas antioxidantes, que están reguladas por una compleja red de genes, son insuficientes para mantener el nivel de especies reactivas de oxígeno por debajo de un umbral tóxico. Se sabe desde hace mucho tiempo que la contaminación del aire exterior afecta negativamente a la salud y un mecanismo de acción prominente común a todos los contaminantes es la inducción del estrés oxidativo [2]. Por otro lado, el envejecimiento conduce a numerosos cambios que afectan todos los sistemas fisiológicos del cuerpo, incluido el sistema inmunitario, provocando una mayor susceptibilidad a las enfermedades infecciosas y contribuyendo a las enfermedades cardiovasculares, metabólicas, autoinmunes y neurodegenerativas propias del envejecimiento. El propio sistema inmunitario también está influido por los cambios asociados con la edad que se producen en sistemas fisiológicos tales como el sistema endocrino, nervioso, digestivo, cardiovascular y musculoesquelético [3].

Las dietas ricas en frutas y verduras con muchos antioxidantes pueden ser muy importantes en el tratamiento y prevención de la osteoporosis. Los estudios muestran que el estrés oxidativo, a menudo debido a la falta de antioxidantes, está involucrado en la alteración de la remodelación ósea y la reducción de la densidad ósea [4]. Los arándanos se consideran un "paquete de salud natural", que contiene diversas clases de compuestos bioactivos, que contribuyen a muchos beneficios para la salud bien conocidos. Estas sabrosas bayas han atraído mucha atención e interés excepcional de científicos, nutricionistas y fabricantes de alimentos y, por supuesto, de los consumidores, debido a su alta capacidad antioxidante reportada científicamente [5]. Las antocianinas son compuestos fenólicos con importantes aplicaciones tecnológicas debido a sus propiedades bioactivas y colorantes, se analizaron los orujos de cuatro frutos rojos (arándanos, frambuesas rojas, grosellas rojas y moras), los resultados indican que estos orujos de bayas son una fuente

natural de antioxidantes y pigmentos, y pueden ser útiles para fines industriales. Por lo tanto, la explotación de estos orujos, como posibles subproductos para su reutilización en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica pueden ser de gran interés, ya sean enteros como por sus componentes individuales [6].

Los arándanos son una deliciosa fruta con un alto valor nutricional y pocas calorías, son una fuente saludable para el corazón de antioxidantes, vitaminas y fibra. La demanda mundial de arándanos por parte de los consumidores está aumentando a una tasa de crecimiento anual del 12% [7]. El excelente sabor y los efectos sobre la salud han impulsado el rápido incremento de la demanda de los consumidores, impulsando la producción de diversas regiones [8].

Con el fortalecimiento del vínculo entre la dieta y la salud, han surgido varios productos alimenticios que poseen beneficios potenciales para la salud, como las frutas y verduras ricas en fenoles. Los arándanos, junto con otras bayas, por su contenido en flavonoides y antioxidantes, han sido considerados desde hace mucho tiempo como una fruta particularmente interesante para promover la salud [9]. En un estudio realizado se concluye que los estudios epidemiológicos indican que los alimentos ricos en antocianinas, incluidos los arándanos, se asocian con una disminución del riesgo de una enfermedad cardiovascular. Estos hallazgos observacionales están respaldados por una serie de ensayos controlados aleatorios que muestran mejoras en los biomarcadores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Los efectos beneficiosos de los (poli)fenoles de arándano son particularmente claros cuando se mide la dilatación mediada por flujo en varios períodos de tiempo y poblaciones de estudio [10]. Por ejemplo, una dieta saludable compuesta de compuestos bioactivos puede mejorar las patologías relacionadas con la obesidad al mejorar el estrés oxidativo y el entorno antioxidante observado durante los embarazos en mujeres con obesidad. Un estudio realizado anteriormente identifica activamente biomarcadores de antioxidantes y adipoquinas que responden a la suplementación con arándanos y fibra soluble en mujeres embarazadas con obesidad y alto riesgo de diabetes gestacional [11].

En 2018, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de norte américa (USDA-ARS), la Universidad de Clemson y la Universidad de California anunciaron conjuntamente 40 nuevas variedades de arándanos, incluidas 12 variedades de arándanos highbush del norte, 21 variedades de arándanos highbush del sur y 7 variedades de arándano ornamental [12]. En otra investigación, los resultados muestran que las variedades de arándanos Star, Cristina Blue y Stella Blue cultivadas en el clima cálido del sur de España exhibieron valores que su contenido total de antocianinas es significativamente más altos que la variedad más rica en antocianinas reportada hasta ahora. Star mostró el mayor valor

de actividad antioxidante, seguido de Cristina Blue, Stella Blue y Snowchaser [13].

El Perú cuenta con una diversidad de frutas y plantas exóticas con reconocidos rendimientos para la alimentación y la protección de la salud [14], el crecimiento sostenido del producto desde inicios de la década pasada hasta la actualidad ha sido de forma exponencial y sostenible a través del tiempo, esto es debido a que existe un clima favorable para su cultivo, al igual que otros factores que lo benefician, tales como la tierra y su facilidad para poder cosechar, está actualmente ubicado entre los primeros productores mundiales, sin embargo, pocas son las empresas que comercializan este producto, produciéndose así una brecha entre las grandes empresas de exportación y comercialización. La figura 1 muestra el crecimiento sostenido en toneladas métricas desde el 2010 al 2019.

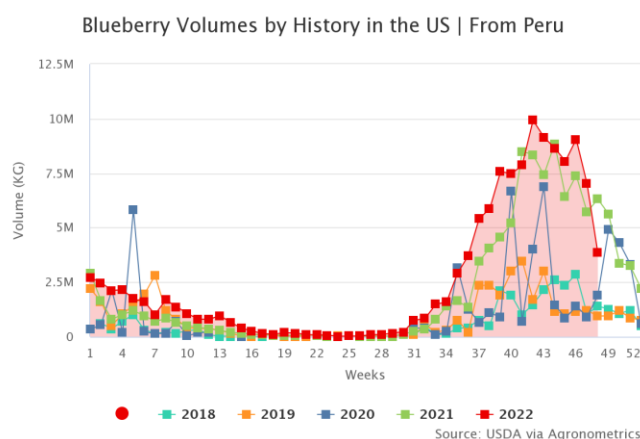


Fig. 1: crecimiento sostenido de ventas de arándanos en el Perú. Fuente: USDA via Agronometrics

El crecimiento de los arándanos peruanos en la última década es una historia de éxito. El Perú pasó de exportar casi nada en el 2014 a exportar mil millones de dólares, y ser el primer exportador mundial de arándanos, esto fue solo 5 años después. Ese fenómeno ocurrido e impresionante se dio gracias a condiciones excepcionales para generar la producción de arándanos (como por ejemplo, alta productividad en períodos de crecimiento extremadamente cortos, capacidad de tener amplias extensiones de terrenos disponibles), a un sector privado muy profesional y también a una buena cantidad de políticas públicas (un buen funcionamiento del Servicio de Sanidad Agraria del Perú (SENASA), los Tratados de Comercio de los proyectos de irrigación junto con la ley de promoción agraria, entre otros) [15].

Para el 2022 las exportaciones de arándanos llegarán a 33 mercados internacionales, teniendo como principales mercados a Países Bajos, Estados Unidos, China, Reino Unido y Hong Kong, con \$317.6 millones, \$718.7 millones, \$138.4

millones, \$72 millones y \$78.6 millones en valor FOB, por cada uno de los indicados respectivamente. China se destaca así mismo, porque obtuvo un crecimiento de 109% en el año 2022 respecto al 2021 donde solo alcanzó \$66.3 millones en tipo de valor FOB [16]. En la figura 2 se muestra los nichos de mercado para continuar exportando y creciendo comercialmente.



Fig. 2. Nuevos nichos de mercado de comercialización de arándanos para exportación.

El tipo de crecimiento de los arándanos depende de la altura de la planta, el lugar de origen y la cantidad de frío que necesita para florecer y producir. Los arándanos highbush o altos (*Vaccinium corymbosum* L.), lowbush o bajos (*V. angustifolium* Ait.) y rabbiteye u ojos de conejo (*V. ashei* Reade; sinónimo *V. virgatum* Ait.) son variedades de arándanos. Las especies de arándanos highbush pueden llegar a 1,5 a 7 metros de altura, mientras que las especies de arándanos lowbush pueden llegar a menos de 1 metro [17] y las especies de arándanos rabbiteye pueden llegar a 1,5 a 6 metros de altura, por lo que pueden considerarse dentro del tipo highbush [17], citado por [18].

Hay que tener en cuenta que no existe una variedad ideal para todas las condiciones climáticas porque una misma variedad puede tener un comportamiento diferente según el ambiente. Por lo tanto, no solo es importante obtener información de otros lugares, sino también generar información que sea específica para el sitio [19].

Por lo expuesto anteriormente, se plantea como objetivo para la presente investigación determinar las necesidades que puede tener un emprendimiento de cultivo de arándanos en una hectárea de terreno en la región de Ica-Perú, que cuenta con un clima de bastante aceptación para el cultivo de arándanos, para su posterior distribución y comercialización.

II. METODOLOGÍA

La investigación es de tipo no experimental, “se observan circunstancias existentes, ocurridas de forma aleatoria, de tipo transeccional con la finalidad de especificar variables, estudiar la ocurrencia y su correspondencia, en un tiempo dado” [20]. La investigación presentó un enfoque cuantitativo, pues a decir de [21], su análisis se basa en aspectos observables y medibles mediante pruebas estadísticas. Agrega el autor que, está basada en recolectar datos para responder al problema de investigación, utilizando herramientas estadísticas para distinguir el valor del supuesto.

La investigación desarrollada fue de tipo descriptivo – explicativo, descriptivo: al buscar reconocer cómo perciben las personas calificadas como potenciales consumidores en un mercado objetivo y explicativo pues intentan explicar por qué ocurren o por qué las variables están relacionadas [22].

Se empleó el método analítico-sintético; a decir de [20] inicia con la descomposición del objeto de estudio para examinarlas individualmente y luego se incorporan para examinarlas de forma holística e integral, por lo cual, se analizó la producción total de arándanos por hectárea.

Por lo cual, se determinó a criterio del investigador, para poder maximizar la comercialización del producto en pequeña y mediana escala, considerar la producción de 1 hectárea de terreno para el cultivo de arándanos.

III. RESULTADOS

Según Gurrara Moreno, citado por [23], los ítem necesarios para la instalación de una hectárea de arándanos serían los identificados en la tabla 1, los cuales han sido actualizados para el presente estudio, por lo cual, el costo de instalación para una hectárea de arándanos sería de US \$ 43991.61 dólares, (teniendo en cuenta una siembra de aproximadamente siete mil quinientas plantas por hectárea, un valor promedio real ya que actualmente pueden ser más), el cuadro a continuación describe los elementos a considerar.

Tabla 1. Costos por Hectárea del cultivo de arándanos

Ítem	Unidad	Cantidad	C.U.	Costo Total en dólares
Terreno	Hectáreas	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
Plantas	Unidad	7500	\$ 0.54	\$ 4,050.00
Horas-Maquina	Horas	37	\$ 50.00	\$ 1,850.00
Horas-Hombre	Jornales	70	\$ 20.00	\$ 1,400.00
Análisis de suelo	Unidad	1	\$ 32.00	\$ 32.00
Azufre para corregir pH	Kilos	960	\$ 0.43	\$ 412.80
Superfosfato triple	Kilos	720	\$ 0.34	\$ 244.80
Sulfato de potasio	Kilos	480	\$ 0.50	\$ 240.00
Sustrato de aserrín	Toneladas	75	\$ 60.00	\$ 4,500.00
Mallas Raschell	Rollos	24	\$ 115.00	\$ 2,760.00
Mulching	Rollos	6	\$ 170.00	\$ 1,020.00
Sistema de Riego por goteo	Unidad	1	\$ 200.70	\$ 200.70
Asesor Técnico	Unidad	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
Imprevistos			3%	\$ 1,281.31
Total inversión por Hectárea				\$ 43,991.61

El arbusto que produce arándanos tiene ramas que dan fruto a los dos años. El arándano debe cosecharse a mano, el grado de madurez ideal. Cada planta puede producir hasta ocho cosechas durante una temporada productiva. Durante el invierno, la planta del arándano se mantiene en reposo vegetativo, y en primavera vuelve a comenzar su ciclo. Se puede producir de manera constante en regiones tropicales donde el clima no cambia durante todo el año. [24]. El secreto de la productividad en el cultivo de arándanos está en las podas. Es importante que se realicen de manera que se fomente el desarrollo de las ramas laterales, lo que permitirá el crecimiento de más ramas y la aparición de más frutos. Con 4500 plantas por hectárea, el cultivo produce continuamente 450 kg de fruta por hectárea cada semana. En el cultivo de arándanos, cada hectárea necesita siete trabajadores. Cada persona cosecha entre 20 y 25 kg al día [25].

Sobre el sistema de riego, este se desarrolla por goteo, de acuerdo con la Universidad Nacional Agraria La Molina, se calcula que en el primer año por cada hectárea se requieren 6000 m³ el primer año y a partir del segundo año 7000 m³. Del mismo modo, es necesario tener en cuenta el costo de los fungicidas necesarios para el correcto mantenimiento y tratamiento de la planta, es así que, se garantiza el producto que sea siempre de calidad de exportación. Si embargo, hay que tener en cuenta también el cuidado que debe presentar la planta, puesto que, como cualquier otra planta, esta sujeta a posibles plagas u otros que limitarían y/o pondrían en peligro toda la cosecha. La figura 3 nos muestra la clasificación de severidad de la hoja de arándano sobre su porcentaje de infección.






Grado	Porcentaje de infección	Imagen	Descripción
1	0 %		Hoja aparentemente sana
2	1-25 %		Hoja con puntos necróticos, aproximadamente de 3 milímetros de diámetro. Comprometiendo el 25 % de necrosis en la hoja.
3	26-50 %		Hoja con tono amarillento, unión de 5 puntos necróticos de color marrón oscuro
4	51-75 %		Hoja con tono púrpura violáceo, necrosis de color marrón oscuro, comprometiendo más del 50 % del área de la hoja.
5	76-100 %		Hoja totalmente necrosada de color marrón oscuro acompañada de un amarillamiento y coloración púrpura violáceo.

Fig. 3. Escala de evaluación para determinar la severidad de alternariosis (*Alternaria* sp.) en hoja de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.)
Fuente: (Eden Quintana, 2019) [24].

Una plaga, no solo afecta a las hojas, también puede afectar a los tallos correspondientes, por lo cual, es necesario utilizar tanto insecticidas como fungicidas regularmente.

El área de Sanidad del Fundo Jorge [26], maneja costos de aplicaciones mecanizadas, por lo que era crucial evaluar los costos de aplicaciones por hectárea, utilizando la cantidad de insumos (insecticidas y fungicidas), las dosis/ha y el número de aplicaciones, además de aplicaciones específicas para presupuestar la campaña en general. El costo asociado después del detalle corresponde al siguiente encontrado en la tabla 2.

Tabla 2.
Costos de insecticidas y fungicidas por hectárea aproximados al año:

Descripción	Valor en dólares
Costo por aplicación de Insecticidas	\$1128.15
Costo por aplicación de Fungicidas	\$1989.90
Costo Total de aplicación	\$3118.05

Otro factor a considerar es la guerra en Ucrania, Miguel Vegas, director general de Proarándanos, la Asociación de Productores y Exportadores de Arándanos del Perú, afirma que los costos elevados de los insumos están reduciendo los beneficios de los productores de arándanos de Perú. El precio FOB promedio por kilo en esta temporada ha sido de US\$

5.47, mientras que en la temporada anterior fue de US\$ 5.85. Por un lado, los precios se han reducido en comparación con la temporada pasada. En Europa, la guerra tuvo un impacto en las ventas. Por el contrario, los costos han seguido aumentando. [27].

Del mismo modo, en el diario Gestión, de la ciudad de Lima-Perú, con fecha 30 de julio 2023, nos dice que el agua más cara para el agro se paga en las ciudades de Piura, Ica y La Libertad, donde son los centros de cultivo y cosecha de la mayor cantidad de arándanos en el Perú, cuyo costo asciende a S/742.6 nuevos soles o su equivalente a \$ 200.7 dólares norteamericanos por riego de una hectárea al año [28].

Por lo tanto, de los datos obtenidos y revisados, podemos desarrollar el análisis beneficio-costos que permita determinar el valor ideal para invertir en una plantación de arándanos, considerando los valores revisados para una hectárea. El análisis desarrollo se visualiza en la tabla 3.

Todo el trabajo desarrollado contempla la producción realizada, para el caso de los arándanos existen dos tipos de canales de venta: el recojo en planta y el reparto en mercado o tienda, la propuesta desarrollada esta hecha para que el comprador recoja el producto en planta, no preocupándose por los precios logísticos de distribución.

Tabla 3.
Cuadro de inversión para los primeros cinco años.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	43,991.61	5,065.00	5,065.00	5,065.00	5,065.00	5,065.00
Mantenimiento	3,318.75	3,318.75	3,318.75	3,318.75	3,318.75	3,318.75
Egresos		8,383.75	8,383.75	8,383.75	8,383.75	8,383.75
Ganancias		32,820.00	32,820.00	32,820.00	32,820.00	32,820.00
Flujo Total	47,310.36	24,436.25	24,436.25	24,436.25	24,436.25	24,436.25

Haciendo el análisis correspondiente a una tasa del 12% estimado en función de la tasa referencial se obtiene el siguiente detalle:

Tabla 4.
Análisis costo-beneficio para los primeros cinco años

Descripción	Valor en dólares
VAN ingresos	131,908.74
VAN egresos	33,695.61
VNA EG + INV	81,005.97
C-B	1.63

Que nos da un costo-beneficio superior al 1.63 por hectárea de arándanos.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Del análisis de información realizada sobre este tema, podemos indicar que existen varios estudios en donde la mayor parte de ellos se realizan en función de implementar un promedio de 20 o más hectáreas para el cultivo de arándanos en su fase inicial, desestimando la inversión para menores proporciones. Nuestro estudio está identificado para el trabajo a realizarse en una sola hectárea, por lo cual, se debe considerar que, si la cantidad de hectáreas aumenta, los costos tienen a ser menores y por lo tanto, la relación costo-beneficio se incrementa.

Dentro de algunos de los trabajos identificados para el presente estudio, podemos mencionar el trabajo de Cavero [29] que realizó una proyección económica y financiera para 20 hectáreas, lo cual obtuvo como resultado un VAN mayor a cero, equivalente a 0.29, logrando recuperar la inversión realizada, de forma similar, en el trabajo realizado de la presente propuesta, se logró obtener un costo beneficio de 1.63 recuperando los costos iniciales y obteniendo ganancias, sin embargo, si se maximizan los costos para 20 hectáreas, la rentabilidad en la presente propuesta puede ser mayor. Otro estudio realizado por Gonzales [30], en Bogotá, sobre un estudio de factibilidad para la empresa de producción de arándanos en Cundinamarca, concluyó una relación beneficio-costos de 1.3 que confirman que el proyecto es rentable, este proyecto fue propuesto para desarrollarse de forma hidropónica, lo cual, permite identificar que los valores obtenidos en la presente investigación realizada también pueden cubrir otras formas de implementar el proyecto de producción de arándanos. Otro estudio realizado por Martinez [31] que midió la producción de arándanos, después de mejorar la producción, con una tasa al 12%, obtuvo un beneficio-costos equivalente a 2.07, después de haber realizado actividades adicionales como capacitación permanente, cambio de maquinarias y equipos, protección del personal entre otros e implementando una propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo, aplicando herramientas de Lean Manufacturing, la presente propuesta desarrollada guarda relación con el incremento del beneficio-costos obtenido del estudio anterior, un valor alto y real sobre la inversión, dejando como propuesta que si en el primer año se aplica todo lo indicado anteriormente, la rentabilidad se incrementará sobre el 1.63 obtenido en condiciones normales iniciales de producción.

De todo lo expuesto anteriormente, podemos concluir que se puede realizar un emprendimiento de cultivo de arándanos en una hectárea de terreno en la región de Ica, que cuenta con un clima de bastante aceptación para el cultivo de arándanos, para su posterior distribución y comercialización, proyectándose adecuadamente que será un crecimiento sostenido de gran rentabilidad a corto plazo.

REFERENCIAS

- [1] D. A. Glencross, T. R. Ho, N. Camiña, C. M. Hawrylowicz, and P. E. Pfeffer, "Air pollution and its effects on the immune system," *Free Radical Biology and Medicine*, vol. 151. Elsevier Inc., pp. 56–68, May 01, 2020. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2020.01.179.
- [2] E. Fuertes, D. A. van der Plaats, and C. Minelli, "Antioxidant genes and susceptibility to air pollution for respiratory and cardiovascular health," *Free Radical Biology and Medicine*, vol. 151. Elsevier Inc., pp. 88–98, May 01, 2020. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2020.01.181.
- [3] G. Accardi and C. Caruso, "Immune-inflammatory responses in the elderly: An update," *Immunity and Ageing*, vol. 15, no. 1. BioMed Central Ltd., Mar. 02, 2018. doi: 10.1186/s12979-018-0117-8.
- [4] V. Domazetovic *et al.*, "Blueberry juice antioxidants protect osteogenic activity against oxidative stress and improve long-term activation of the mineralization process in human osteoblast-like saos-2 cells: Involvement of sirt1," *Antioxidants*, vol. 9, no. 2, Feb. 2020, doi: 10.3390/antiox9020125.
- [5] A. Rashidinejad, "Blueberries," in *Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables*, Elsevier, 2020, pp. 467–482. doi: 10.1016/B978-0-12-812780-3.00029-5.
- [6] M. J. Jara-Palacios, A. Santisteban, B. Gordillo, D. Hernanz, F. J. Heredia, and M. L. Escudero-Gilete, "Comparative study of red berry pomaces (blueberry, red raspberry, red currant and blackberry) as source of antioxidants and pigments," *European Food Research and Technology*, vol. 245, no. 1, pp. 1–9, Jan. 2019, doi: 10.1007/s00217-018-3135-z.
- [7] Raborank, Newscomers Reshaping the US Fresh Blueberry Market: What to Expect in 2019/2020 and Beyond, Raborank.com, 2019.
- [8] F. Wu and Z. Guan, "An Overview of the Mexican Blueberry Industry," *EDIS*, vol. 2021, no. 6, Dec. 2021, doi: 10.32473/edis-fe1106-2021.
- [9] S. Silva, E. M. Costa, M. Veiga, R. M. Morais, C. Calhau, and M. Pintado, "Health promoting properties of blueberries: a review," *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 60, no. 2. Taylor and Francis Inc., pp. 181–200, Jan. 19, 2020. doi: 10.1080/10408398.2018.1518895.
- [10] E. Wood, S. Hein, C. Heiss, C. Williams, and A. Rodriguez-Mateos, "Blueberries and cardiovascular disease prevention," *Food and Function*, vol. 10, no. 12. Royal Society of Chemistry, pp. 7621–7633, Dec. 01, 2019. doi: 10.1039/c9fo02291k.
- [11] A. Basu *et al.*, "Dietary blueberry and soluble fiber improve serum antioxidant and adipokine biomarkers and lipid peroxidation in pregnant women with obesity and at risk for gestational diabetes," *Antioxidants*, vol. 10, no. 8, Aug. 2021, doi: 10.3390/antiox10081318.
- [12] G. Xu *et al.*, "New Varieties of Blueberry Released by US in 2018 and Analysis of Breeding Trends," *Mol Plant Breed*, 2020, doi: 10.5376/mpb.2020.11.0001.
- [13] A. B. Cerezo *et al.*, "Anthocyanins in blueberries grown in hot climate exert strong antioxidant activity and may be effective against urinary tract bacteria," *Antioxidants*, vol. 9, no. 6, pp. 1–22, Jun. 2020, doi: 10.3390/antiox9060478.
- [14] L.-A. Manrique-Suarez, N.-A. Ochoa-Sotomayor, H.-G. Salazar-Robles, y E. J. F. Masías, «Technical Study of the Installation of a Watercross Nectar Processor to Reduce Anemia in Adults», *Management Systems in Production Engineering*, vol. 31, n.º 1, pp. 59-70, feb. 2023, doi: 10.2478/mspe-2023-0008.
- [15] D. Fajardo Vega and S. Y. Mila Roman, "Oportunidades comerciales en las exportaciones de arándanos en el Perú durante el período 2010-2019," 2021. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67191>
- [16] M. Solano Ramos, "Ranking de mercados y nichos de exportación del arándano peruano al 2022," Jan. 05, 2023. <https://myperuglobal.com/ranking-de-mercados-y-nichos-de-exportacion-del-arandano-peruano-al-2022/>
- [17] A. Namesny, C. Conesa, L. Martín Olmos, and P. Papaseit, "Cultivo, poscosecha, procesado y comercio de berries." España, Jun. 2022. [Online]. Available: www.bibliotecahorticultura.com
- [18] Eck, P., Gough, R.E. Hall, I. V., Spiers, J. M. "Blueberry Management. En Galleta, G.J., Himelrick, D. G., (Eds). Chapter 7: Small Fruit Crop Management. (pp. 273-333). ISBN 0-13-814609-8. 1989.
- [19] D. Salas Carreño, "PRODUCCION DE ARANDANOS," 2020.
- [20] R. Hernández Sampieri and C. P. Mendoza Torres, *Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, 1st ed. Mexico: Mc Graw Hill, 2018.
- [21] A. Cassini, "TEORÍAS Y MODELOS SEGÚN KLIMOVSKY," pp. 69–87, May 2011.
- [22] C. A. Bernal, "Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales," 2010.
- [23] A. Calvo, "Plantación de arándanos: rentabilidad y características del cultivo," *Agroptima Blog*, 2021. <https://www.agroptima.com/es/blog/plantacion-arandanos-rentabilidad-caracteristicas/#:~:text=En%20una%20temporada%20productiva%2C%20cada,vuelve%20a%20comenzar%20su%20ciclo> (accessed Jul. 29, 2023).
- [24] G. Ruiz S., "Arándano: un cultivo con grandes perspectivas en el campo colombiano," *Metroflor-agro*, Oct. 06, 2021. <https://www.metroflorcolombia.com/arandano-un-cultivo-con-grandes-perspectivas-en-el-campo-colombiano/#:~:text=Productividad%20y%20cosecha&text=Con%20450%20plantas%20por%20hect%C3%A1rea,en%20el%20cultivo%20de%20ar%C3%A1ndanos> (accessed Jul. 29, 2023).
- [25] M. N. Eden Quintana, "FUNGOSIS DEL ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) VAR. BILOXI EN EL DISTRITO DE JESÚS - CAJAMARCA," Universidad Nacional De Cajamarca, Cajamarca, 2019. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3242>
- [26] G. Amézquita Zegarra, "MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) BAJO CONDICIONES DEL VALLE DE HUARMEY ANCASH," Universidad Nacional Agraria La Molina, Huarmey- Ancash, 2022. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5574>
- [27] L. M. Vegas, "Precios de arándanos peruanos en el mercado mundial son más bajos a pesar del aumento del 28% de las exportaciones," *Agraria.pe*, Lima, Nov. 24, 2022.
- [28] Diario Gestión, "El agua más cara para el agro se paga en Piura, La Libertad e Ica," Lima, p. 1, Jul. 30, 2023. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <https://archivo.gestion.pe/noticia/645993/agua-mas-cara-agro-se-paga-piura-libertad-ica>
- [29] M. A. Cavero Valverde, "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA Y EXPORTADORA DE ARÁNDANOS (*Vaccinium myrtillus*) ORGÁNICOS," Universidad de Lima, Lima, 2020. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12766>
- [30] L. V. Gonzales Piñeros and M. De la Paz Parra Romero, "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ARÁNDANOS EN LA FINCA EL PORVENIR EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA," Fundación Universidad de América, Bogotá, 2020. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/7917>
- [31] J. O. Martínez Novoa and A. M. Vigo Tambo, "MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ARÁNDANOS, 2022," 2022. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/31328>