

# Proposal for the implementation of a blueberry processing plant in Ica-Peru for regional marketing

Edward Flores<sup>1</sup>, Anabel Aranibar-Molina<sup>2</sup>, Carmen Palomino-Peralta<sup>3</sup>, Wilfredo Soto-Palomino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica de los Andes, Perú

*Abstract– In recent years in Peru, the cultivation and processing of blueberries has allowed it to position itself as one of the leading exporting producers worldwide, allowing it to guarantee sustained growth. The objective of the present investigation is to develop a viable proposal for the implementation of a blueberry nectar processing plant in the Ica-Peru region for its regional commercialization in the elderly, in such a way that they can take advantage of the benefits that the plant provides. offers. The methodology used was of a non-experimental type, with a quantitative approach, descriptive-explanatory level, which allows the development of a feasibility study on the cultivation of blueberries and their commercial processing, taking into account the considerations that this requires. The results allow us to demonstrate that the benefit-cost analysis allows obtaining high profitability, considering the conditions described and the cultivation needs of this fruit. It is concluded that a blueberry nectar processing venture can be carried out on one hectare of land in the Ica-Peru region for its subsequent distribution and commercialization, guaranteeing the return on investment, as well as high short-term performance.*

**Keywords:** Blueberries, Processing plant, commercialization.

# Propuesta de implementación de una planta de procesamiento de arándanos en Ica-Perú para su comercialización regional

Edward Flores<sup>1</sup>, Anabel Aranibar-Molina<sup>2</sup>, Carmen Palomino-Peralta<sup>3</sup>, Wilfredo Soto-Palomino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica de los Andes, Perú

**Resumen**– En los últimos años en el Perú el cultivo y procesamiento de los arándanos ha permitido posicionarse como uno de los primeros productores exportadores a nivel mundial permitiendo garantizar un crecimiento sostenido. El objetivo de la presente investigación es desarrollar una propuesta viable de implementación de una planta procesadora de néctar de arándanos en la región de Ica-Perú para su comercialización regional en el adulto mayor, de tal forma, que pueda aprovechar las bondades que la planta le ofrece. La metodología empleada fue de tipo no experimental, de enfoque cuantitativo, nivel descriptivo-explicativo, que permita desarrollar un estudio de viabilidad sobre el cultivo de los arándanos y su procesamiento comercial, teniendo en cuenta las consideraciones que este requiere. Los resultados permiten demostrar que el análisis beneficio-coste permite obtener alta rentabilidad, considerando las condiciones descritas y las necesidades de cultivo de este fruto. Se concluye que se puede realizar un emprendimiento de procesamiento de néctar de arándanos en una hectárea de terreno en la región de Ica-Perú para su posterior distribución y comercialización, garantizando el retorno de la inversión, así como alto rendimiento a corto plazo.

**Palabras clave:** Arándanos, Planta procesadora, comercialización.

## 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 para el tratamiento y la prevención de la osteoporosis. 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% (Rabobank 2019). El excelente sabor y los efectos sobre la salud han impulsado el rápido incremento de demanda de consumidores, impulsando la producción de diversas regiones [7].

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LEIRD).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LEIRD).

**DO NOT REMOVE**

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 [8]. 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 [9]. 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. Nuestro estudio identifica activamente biomarcadores de antioxidantes y adipocinas que responden a la suplementación con arándanos y fibra soluble en mujeres embarazadas con obesidad y alto riesgo de diabetes gestacional [10].

En 2018, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (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 [11]. 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 [12].

El arándano (*Vaccinium* spp.), muy apreciado por su sabor exótico y sus propiedades nutraceuticas, puede consumirse al natural y en bebidas como néctar y jugo [13]. El jugo de arándano es una rica fuente de valiosos flavonoles, terpenos, flavanonas, y otros ácidos fenólicos, y estudios previos han demostrado sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas [14]. Los factores de riesgo emergentes de enfermedades cardiovasculares (CVD), incluida la función vascular central y la salida de HDL, pueden modificarse con intervenciones basadas en alimentos como el jugo de arándano [15]. Incluso, los arándanos durante mucho tiempo han sido el foco de interés por sus beneficios en la prevención de las infecciones del tracto urinario, en un estudio realizado se utilizaron una amplia variedad de productos de arándano,

como concentrado de jugo de arándano, cóctel de jugo de arándano y cápsulas de arándano [16].

El Perú cuenta con una diversidad de frutas y plantas exóticas con reconocidos rendimientos para la alimentación y la protección de la salud [17], 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. El auge de los arándanos peruanos es indudablemente una historia de éxito. En el año 2014, la nación exportó poco más de USD1000 millones y se convirtió en el mayor exportador mundial de arándanos en solo cinco años. La producción de arándanos ha sido posible gracias a condiciones excepcionales (alta productividad, períodos de crecimiento cortos y extensas extensiones de tierra disponibles), un sector privado altamente capacitado y a políticas públicas efectivas (como el buen funcionamiento del Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA), los proyectos de irrigación, los Tratados de Comercio, la ley de promoción agraria, etc.) [18]. 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: (Fajardo Vega & Mila Roman, 2021) [19]

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 [20].

La producción máxima se obtiene entre 6 y 7 años después de la plantación. Estos rendimientos pueden durar hasta 30 años con cuidado. Una planta adulta puede producir hasta cuatro y medio kilogramos de fruto; a partir del segundo

año de vida, se puede cosechar hasta un kilogramo de arándanos por planta [21]. La productividad del cultivo de arándanos radica 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. [22]. Como referencia, las densidades típicas oscilan entre 5.000 y 7.500 plantas por hectárea (ha), aunque se han registrado casos de densidades superiores a 10.000 plantas por hectárea [23].

En la provincia de Ica-Perú, (que es uno de los lugares más recomendables para el cultivo de arándanos por sus características climáticas), para el año 2023, se estima que alcanzará una población proyectada 1.041 millones de personas, teniendo una proyección de más de 355 mil habitantes en la ciudad capital de Ica [24]. La población estructurada por edad y sexo en el Perú está experimentando cambios significativos a causa de los cambios grandes demográficos experimentados en las décadas últimas. En la década de los cincuenta, la población peruana era compuesta principalmente por niños; de cada 100 personas, 42 eran menores de 15 años; en 2023, por cada 100 personas, 24 eran menores de 15 años. Durante este proceso de envejecimiento de los peruanos, la proporción de adultos mayores aumenta de 5,7% en 1950 a 13,6% en 2023 [25]. Por lo que, en el departamento de Ica se encontrarían alrededor de 141576 habitantes identificados como adulto mayor.

Por lo expuesto anteriormente, para la Propuesta de implementación de una planta de procesamiento de arándanos en Ica-Perú para su comercialización regional, se plantea como objetivo para la presente investigación Implementar una planta de procesamiento de arándanos en Ica-Perú para su comercialización regional, considerando que el público objetivo corresponde al adulto mayor por ser quienes más estarían interesados en los beneficios que el jugo de arándano puede ofrecer.

## 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” [26]. La investigación presentó un enfoque cuantitativo, pues 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 [27]. La investigación desarrollada fue de tipo descriptivo al buscar reconocer cómo perciben las personas calificadas como potenciales consumidores en un mercado objetivo [26].

Se empleó el método analítico-sintético; a decir de [28] 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.

De acuerdo con lo revisado anteriormente, la población de estudio está comprendida por el total de habitantes de la región de Ica, 1.041 millones de personas, y la muestra de estudio está orientada al público objetivo identificado por los adultos mayores de la región, 141576 habitantes, muestra que será tomada a criterio del investigador. Se seleccionará los niveles socioeconómicos A, B y C de la zona urbana, por ser aquellos clientes potenciales que pueden adquirir el producto por tener alto consumo [29]. Según el Estudio Nacional del Consumidor Peruano 2022, los jugos naturales y los néctares son la cuarta categoría más importante en el mercado nacional de bebidas, con dos de cada diez peruanos, o el 20%, consumiéndolos [30]. Para el presente estudio, se tendrá en cuenta el 2% de la población como mercado potencial de consumo de la región de Ica, cifra mucho menor a las estadísticas de consumo de jugos naturales y néctares actuales.

## III. RESULTADOS

Dentro del mercado de arándanos existen varios competidores, tanto a gran escala como a pequeña escala, sin embargo, la propuesta presentada permite una rentabilidad sólida, debido a que el mercado se encuentra en permanente crecimiento, minimizando los posibles impactos que pueda generar la competencia a largo plazo.

A continuación, en la tabla 1 se describe la demanda proyectada durante los primeros seis años de producción, debido a que los dos primeros años no hay cosecha, para la producción de néctar de arándanos, considerando el crecimiento poblacional a razón de 0.1082%, la población urbana en la región de Ica que equivale al 92.4%, los niveles socioeconómicos que consumen jugos y néctares (A, B y C), el 2% del 20% de la población que consume jugos y néctares, la demanda proyectada anual de 12 botellas (1 botella por mes de 300 ml), el costo promedio del mercado actual, así como el costo anual en dólares del producto.

Tabla 1.  
Demanda proyectada del producto a seis años.

	Demanda proyectada anual a 5 años	Crecimiento poblacional por año (Tasa anual)	Población urbana por cada 100 habitantes	Nivel socio económico A+B+C	Personas estimadas que pueden tener la necesidad de consumo	Demanda proyectada en unidades anuales Botella de 300 ml (12 unid x año)	Litros de nectar requerido
	Año	0.1082%	92.40%	56%	2%	12	300ml a lt
0	2023	141,576	130,816	72,734	1,455	17,456	5,237
1	2024	143,105	132,229	73,519	1,470	17,645	5,293
2	2025	146,213	135,101	75,116	1,502	18,028	5,408
3	2026	151,001	139,525	77,576	1,552	18,618	5,585
4	2027	157,631	145,651	80,982	1,620	19,436	5,831
5	2028	166,329	153,688	85,451	1,709	20,508	6,152
6	2029	177,402	163,920	91,139	1,823	21,873	6,562
7	2030	191,256	176,721	98,257	1,965	23,582	7,074

Fuente: elaboración propia.

La figura 2, nos muestra la demanda proyectada, en donde  $R^2 = 0.9671$  es una correlación positiva bastante alta que garantiza el crecimiento sostenido de la venta del producto.

figura 3 muestra las áreas en el diagrama de la fábrica de nectar de arándanos.

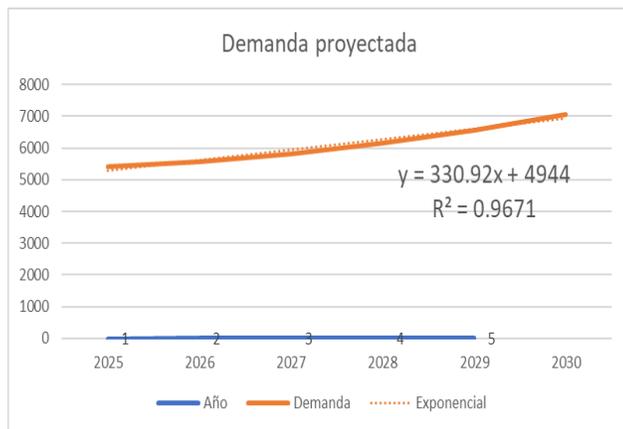


Fig. 2. Función de demanda proyectada.

Se consiguen 6000 litros de zumo de arándanos pasteurizado por cada 7060 kg. El volumen de desechos estimado incluye los generados en las siguientes operaciones: recepción de materia prima (selección) con un porcentaje de desechos no superior al 3%, incluyendo fruta en mal estado que podría aumentar en un 0,5%. Si almacenamos los arándanos durante 24 horas, el estrujado de la fruta eliminará aproximadamente el 1,5 % de la fracción leñosa que acompaña a los arándanos. El prensado genera una mayor fracción de desechos con un 6% de bagazo que contiene pulpa, pieles y semillas, y la clarificación del zumo eliminará un 4% de turbios, principalmente materia coloidal y fibra de la fruta. Esto hace que los arándanos tengan un rendimiento total de 85% [31]. La

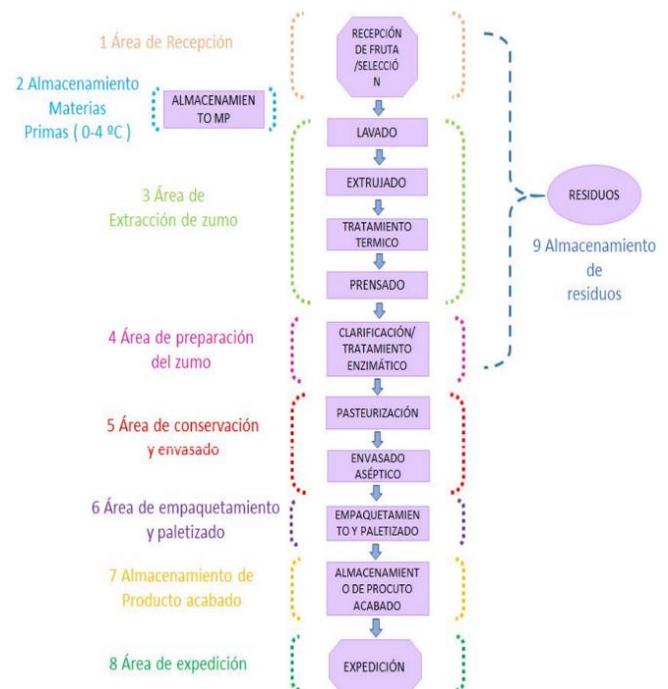


Fig. 3. Áreas de planta para fabricar nectar de arándanos [30].

Según Gurrara Moreno, citado por [32], 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 aproximado de instalación de una hectárea de arándanos sería de US \$

43991.61 dólares, (teniendo en cuenta una siembra de aproximadamente siete mil quinientas plantas por hectárea), el cuadro a continuación describe los elementos a considerar. La tabla 2 describe los costos por hectárea a producir.

Tabla 2.

Costos por Hectárea del cultivo de arándanos

Ítem	Unidad	Cantidad	C.U.	Costo Total
Terreno	Hectáreas	1	25000	25000
Plantas	Unidad	7500	0.54	4050
Horas-Maquina	Horas	37	50	1850
Horas-Hombre	Jornales	70	20	1400
Análisis de suelo	Unidad	1	32	32
Azufre para corregir pH	Kilos	960	0.43	412.8
Superfosfato triple	Kilos	720	0.34	244.8
Sulfato de potasio	Kilos	480	0.5	240
Sustrato de aserrin	Toneladas	75	60	4500
Mallas Raschell	Rollos	24	115	2760
Mulching	Rollos	6	170	1020
Sistema de Riego por goteo	Unidad	1	200.7	200.7
Asesor Técnico	Unidad	1	1000	1000
Imprevistos			3%	1281.309
Total inversión por Hectárea				43991.609

El arbusto que produce arándanos tiene ramas que dan fruto a los dos años. El arándano se debe cosechar 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 [33].

Sobre el sistema de riego, este se desarrolla por goteo, de acuerdo con la Universidad 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, que se garantiza el producto que sea siempre de calidad de exportación.

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.) [34].

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 [35], maneja los costos de aplicaciones mecanizadas, por lo que era crucial evaluar los costos de aplicaciones por hectárea anualmente, utilizando la cantidad de insumos (insecticidas y fungicidas), las dosis/ha, la cantidad de aplicaciones y las aplicaciones específicas para costear la campaña en general. El costo de aplicación de insecticidas fue \$1128.15 y el de fungicidas fue de \$1989.90, que hacen un total de \$3118.05.

Miguel Vegas, director general de Proarándanos, la Asociación de Productores y Exportadores de Arándanos del Perú, señala que la guerra en Ucrania y los altos costos de los insumos están reduciendo los márgenes 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. [36]. La mayoría de las compañías han notado una disminución en los precios durante la pasada campaña. Por ejemplo, en la campaña 2021-2022, Camposol en promedio vendió a \$ 5.68 por kg, en comparación con \$ 4.59 por kg en la campaña 2022-2023. Los precios del hortifrut aumentaron un 1%, pasando de US\$ 5.08 a US\$ 5.14 por kg. El precio de Agrovisión Perú se redujo de US\$ 6.53 por kilogramo a US\$ 5.39 por kilogramo [37].

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 sector agro se paga en las ciudades de Piura, Ica y La Libertad, donde son los centros que 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 [38]. Por último, el costo referencial para la instalación de una planta procesadora de néctar de arándano oscila alrededor de los S/40000 soles, o su equivalente a \$10810.81 dólares [39].

De los datos obtenidos y revisados, podemos desarrollar el análisis costo-beneficio que permita determinar el valor ideal para invertir en una planta de comercialización de néctar de arándanos, considerando los valores revisados tenemos lo siguiente descrito en la tabla 3.

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

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
<b>Inversión</b>	43,991.61	5,065.00	5,065.00	5,065.00	5,065.00	5,065.00	5,065.00	5,065.00
<b>Mantenimiento</b>	3,318.75	3,318.75	3,318.75	3,318.75	3,318.75	3,318.75	3,318.75	3,318.75
<b>Egresos</b>	10,810.81	8,383.75	8,383.75	8,383.75	8,383.75	8,383.75	8,383.75	8,383.75
<b>Ganancias</b>		0.00	49,391.30	51,008.93	53,248.47	56,186.67	59,927.30	64,607.26
<b>Flujo Total</b>	-58,121.17	-8,383.75	41,007.55	42,625.18	44,864.72	47,802.92	51,543.55	56,223.51

Fuente: Elaboración propia.

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

institución financiera que ofrezca las mejores condiciones de mercado. Para la organización se prevé disponer de personal calificado y suficiente para cumplir sus metas [41].

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

VAN INGRESOS	190,639.62
VAN EGRESOS	-66,504.92
VNA EG+INV	-133,009.84
C-B	2.87

Que nos da un costo-beneficio superior al 2.873 por una hectárea de arándanos que puede satisfacer la demanda propuesta para la Región de Ica-Perú del adulto mayor.

El tamaño de planta decide el valor de la inversión, la capacidad de producción permite cuantificar los costos de operación, los ingresos, la cantidad demandada, las existencias, la ubicación de la planta, el costo de los equipos y otros relacionados. Se identifican tres tipos: la capacidad de diseño, la capacidad del sistema y capacidad real. Para evaluar el tamaño de planta, se necesita de los tiempos predeterminados y los desplazamientos del proceso [40].

La demanda condiciona el tamaño de planta y se acepta cuando sea mayor; de lo contrario implicaría riesgo. Los insumos y suministros deben existir en suficiente cantidad y calidad. La tecnología es un factor decisivo en las inversiones y en los costos de producción, contribuyen a disminuirlo y aumentar los beneficios. Se analiza la capacidad de inversión, para atender las necesidades de la planta, si la ejecución del proyecto requiere de endeudamiento externo, seleccionar una

### III. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De la literatura revisada, podemos indicar que existen varios estudios, en donde, la mayor parte se realizan en función de implementar en promedio de 20 o más hectáreas para el cultivo de arándanos, para su producción en planta procesadora, desestimando la inversión para menores proporciones. Nuestro estudio está identificado para el trabajo 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 los trabajos identificados para el presente estudio, podemos mencionar el trabajo de Cavero (2020) [42] 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, del mismo modo, en el trabajo realizado, se logró obtener un costo beneficio de 1.63 recuperando los costos iniciales, sin embargo, si se maximizan los costos para 20 hectáreas, la rentabilidad puede ser mayor. Otro estudio realizado por Gonzales (2020) [43], en Bogotá, sobre un estudio de factibilidad para la producción de una empresa de arándanos en Cundinamarca, concluyó una relación beneficio-coste de 1.3 que confirman que el proyecto es rentable, este proyecto fue propuesto para desarrollarse de forma hidropónica, lo cual, permite identificar que de los valores obtenidos de la presente investigación realizada también pueden cubrir otras formas de implementar el proyecto de

producción de arándanos. Otro estudio realizado por [44] que midió la producción de arándanos, después de mejorar la producción, con una tasa al 12%, obtuvo un beneficio-costo 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 para mejorar para la reducción de tiempos en el proceso de producción, aplicando herramientas de Lean Manufacturing, este trabajo guarda relación con el incremento del beneficio-costo obtenido, 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 todo lo expuesto anteriormente, podemos concluir que se puede realizar un emprendimiento de implementación de una planta de procesamiento de arándanos en la región de Ica-Perú para la producción de néctar de arándano para su comercialización regional, 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] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] D. Frölech, A. Assis, M. Schuch, M. Barros, M. Nadal, and B. Santos Oliveira, "Chemical and sensorial analysis of blueberry nectar and juice," *Agronomy Science and Biotechnology*, vol. 5, no. 1, p. 32, Jul. 2019, doi: 10.33158/asb.2019v5i1p32.
- [14] K. Odjo et al., "Preparation and characterization of chitosan-based antimicrobial films containing encapsulated lemon essential oil by ionic gelation and cranberry juice," *Food Chem*, vol. 397, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.foodchem.2022.133781.
- [15] C. K. Richter, A. C. Skulas-Ray, T. L. Gaugler, S. Meily, K. S. Petersen, and P. M. Kris-Etherton, "Effects of cranberry juice supplementation on cardiovascular disease risk factors in adults with elevated blood pressure: A randomized controlled trial," *Nutrients*, vol. 13, no. 8, Aug. 2021, doi: 10.3390/nu13082618.
- [16] R. Raz, B. Chazan, and M. Dan, "Cranberry Juice and Urinary Tract Infection," 2004.
- [17] P. Ghezzi and E. Stein, "Los arándanos en el Perú," 2021. [Online]. Available: <http://www.iadb.org>.
- [18] L.-A. Manrique-Suarez, N.-A. Ochoa-Sotomayor, H.-G. Salazar-Robles, y E. J. F. Masías, «Technical Study of the Installation of a Watercress 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.
- [19] D. Fajardo Vega and S. Y. Mila Roman, "Oportunidades comerciales en las exportaciones de arándanos en el Perú durante el periodo 2010-2019," 2021. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67191>
- [20] 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/>
- [21] A. Calvo, "Cómo lograr mayor producción de arándanos por hectárea," *Agroptima*, 2020. <https://www.agroptima.com/es/blog/mayor-produccion-arandanos-hectarea/> (accessed Aug. 05, 2023).
- [22] 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%204500%20plantas%20por%20hect%C3%A1rea,en%20el%20cultivo%20de%20ar%C3%A1ndanos> (accessed Jul. 29, 2023).
- [23] F. Diez, "Arándanos en macetas: mejor calidad y mayor precocidad," *Redagráfica*, Jul. 05, 2017.
- [24] INEI, Situación de la Población Peruana una mirada hacia los jóvenes, vol. 1, no. 511. 2023. Accessed: Aug. 05, 2023. [Online]. Available: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1911/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1911/libro.pdf)
- [25] INEI, "Situación de la Población Adulta Mayor: Enero - Febrero - Marzo 2023," 2023. Accessed: Aug. 05, 2023. [Online]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/4377976-situacion-de-la-poblacion-adulta-mayor-enero-febrero-marzo-2023>
- [26] 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.
- [27] A. Cassini, "TEORÍAS Y MODELOS SEGÚN KLIMOVSKY," pp. 69–87, May 2011.
- [28] C. A. Bernal, "Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales," 2010.

- [29] APEIM, "Niveles Socioeconomicos 2020," Lima, Oct. 2020. Accessed: Aug. 05, 2023. [Online]. Available: <https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf>
- [30] A. Milla, "Mercado de jugos naturales se dinamiza por presencia de opciones más saludables," *Diario Gestión*, Apr. 12, 2023. <https://gestion.pe/economia/empresas/ism-aje-arellano-jugos-naturales-mercado-de-jugos-naturales-se-dinamiza-por-presencia-de-opciones-mas-saludables-noticia/?ref=gesr> (accessed Aug. 05, 2023).
- [31] M. Pita Lopez, "Diseño, cálculo y presupuesto de línea para la elaboración de zumo de arándano de alta calidad, con capacidad de 500.000 l/año en Castropol (Asturias)," Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2019. Accessed: Aug. 05, 2023. [Online]. Available: [https://oa.upm.es/57082/1/TFG\\_MARIA\\_PITA\\_LOPEZ.pdf](https://oa.upm.es/57082/1/TFG_MARIA_PITA_LOPEZ.pdf)
- [32] D. Salas Carreño, "PRODUCCION DE ARÁNDANOS," 2020.
- [33] 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).
- [34] 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>
- [35] G. Amézquita Zegarra, "MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) BAJO CONDICIONES DEL VALLE DE HUARMY 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>
- [36] 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.
- [37] D. Sandoval, "Perú: Industria de arándanos inicia una nueva etapa," *Portalfruticola*, Jul. 10, 2023. [https://www.portalfruticola.com/noticias/2023/07/10/peru-industria-de-arandanos-inicia-una-nueva-etapa/#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20en%20la%20campa%C3%B1a,de%20US\\$24%204.59%20por%20kg](https://www.portalfruticola.com/noticias/2023/07/10/peru-industria-de-arandanos-inicia-una-nueva-etapa/#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20en%20la%20campa%C3%B1a,de%20US$24%204.59%20por%20kg). (accessed Aug. 05, 2023).
- [38] *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/aguas-cara-agro-se-paga-piura-libertad-ica>
- [39] J. C. Leon Carrasco, "INSTALARÁN PLANTA PROCESADORA DE NÉCTARES DE BERRIES EN CAÑETE," *Agraria.pe*, Apr. 03, 2013. <https://agraria.pe/noticias/instalaran-planta-procesadora-de-nectares-de-berries-en-cane-4177> (accessed Aug. 05, 2023).
- [40] Viñan, J., Puente, M., Avalos, J. y Cordova, J., *Proyectos de inversión: un enfoque práctico*. La Caracola Editores, 2018.
- [41] Baca, G. *Evaluación de proyectos*, (7<sup>o</sup> ed.) Mc GrawHill, 2013.
- [42] M. A. Cavero Valverde, "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA Y EXPORTADORA DE ARÁNDANOS (*Vaccinium myrtilus*) ORGÁNICOS," Universidad de Lima, Lima, 2020. Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12766>
- [43] 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>
- [44] J. O. Martinez 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,