

Implementation of a watercress packing plant to reduce anemia in pregnant women in Lima-Perú

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 developing countries, the increase in cases of Anemia has become a problem that affects all people, and especially, a critical sector such as pregnant women. It has been detected that the lack of vitamins and proteins, mainly iron, can cause severe health disorders during pregnancy. The objective of the present investigation is to carry out a study to implement a watercress packing plant to market it and thus reduce anemia in pregnant women in Lima-Peru due to its high vitamin and protein content, so that in this way, their pregnancy develops completely normal. The methodology used was of a non-experimental type, with a quantitative, descriptive-explanatory approach, the analytical-synthetic method was used, the population was made up of pregnant mothers from the urban area of Lima and Callao. The results show in the analysis carried out the necessary capacities for the implementation of a watercress packing plant, with a benefit-cost equivalent to 3.57. It is satisfactorily concluded that a watercress plant can be implemented for its commercialization in Lima-Peru.

Keywords- Anemia, watercress, packer, marketing.

Implementación de una planta de empaque de Berros para reducir la anemia de mujeres embarazadas en Lima-Perú

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

Resumen- Durante los últimos años, en los países en vías de desarrollo, el incremento de los casos de Anemia se ha convertido en un problema que afecta a todas las personas, y en especial, a un sector crítico como son las mujeres embarazadas. Se ha detectado que la falta de vitaminas y proteínas, principalmente el hierro, puede ocasionar severos trastornos de salud durante el embarazo. El objetivo de la presente investigación es realizar un estudio para implementar una planta de empaque de berros para comercializarlo y así reducir la anemia en mujeres embarazadas de Lima-Perú por su alto contenido vitamínico y proteico, para que, de esta forma, su embarazo se desarrolle con total normalidad. La metodología utilizada fue de tipo no experimental, de enfoque cuantitativo, descriptivo-explicativo, se empleó el método analítico-sintético, la población estuvo conformada por las madres gestantes de la zona urbana de Lima y Callao, Los resultados demuestran en el análisis realizado las capacidades necesarias para la implementación de una planta de empaque de berros, con un beneficio-coste equivalente a 3.57. Se concluye satisfactoriamente que se puede implementar una planta de Berros para su comercialización en Lima-Perú.

Palabras clave- Anemia, berros, empaquetadora, comercialización.

I. INTRODUCCIÓN

La anemia es una afección en la que la capacidad de transporte del oxígeno de los glóbulos rojos no es suficiente para cubrir las necesidades fisiológicas del cuerpo. Tiene un impacto en miles de millones de personas a nivel mundial. Un diagnóstico precoz de esta enfermedad podría prevenir el avance de otros trastornos [1]. El decremento de la hemoglobina (Hb), el hematocrito (HCT) o el recuento de glóbulos rojos se conoce como anemia. Es una presentación de una condición subyacente y se puede dividir en macrocítica, microcítica o normocítica. Los síntomas suelen ser vagos, como letargo, cansancio y debilidad [2]. La anemia por deficiencia de hierro (IDA) es muy común y afecta aproximadamente a 1/3 de la población humana mundial [3].

La ausencia de hierro es un problema de salud pública muy importante en el mundo, es más común en los países en desarrollo [4], está por decremento de hierro afecta a niños de

0 a 5 años y mujeres jóvenes en edad fértil principalmente, especialmente durante el embarazo, y ha alcanzado proporciones epidémicas en los países en desarrollo [5], [6].

La anemia que se encuentra en los pacientes con diabetes a menudo no se reconoce como muchas otras enfermedades crónicas. La aparición es también una carga adicional a las complicaciones microvasculares de los pacientes con diabetes [7]. La mayoría de los estudios sobre anemia se centran en niños y mujeres en edad reproductiva, los estudios que incluyen a la población rural son escasos [8]. Los niños pequeños, las adolescentes y mujeres que menstrúan o que están embarazadas se encuentran entre los más vulnerables. La anemia es la consecuencia de una amplia gama de causas, incluidos factores de riesgo biológicos, socioeconómicos y ecológicos. Las causas primarias incluyen: deficiencia de hierro; trastornos hereditarios de glóbulos rojos [9].

Actualmente, varias regiones están abundantemente pobladas en la tierra, y el aumento de la población conduce a un aumento en la necesidad de alimentos nutritivos. La alta demanda de nuestro cuerpo por un producto proteico requiere que nuestras necesidades diarias de nutrientes y vitaminas y oligoelementos sean altas. [10]. La fortificación y la suplementación con hierro se han practicado durante las últimas décadas. Sin embargo, existe la necesidad de determinar una estrategia efectiva para abordar esta creciente preocupación entre la población vulnerable [11].

El tratamiento de la anemia por deficiencia nutricional es a través de una dieta variada que incluya alimentos fortificados ricos en minerales, vitaminas y suplementos minerales [12]. Los frutos de *Ziziphus jujuba*, comúnmente conocido como azufaifo, dátil rojo o dátil chino, se toman como alimento fresco o seco, y como medicina tradicional en todo el mundo por su alto valor nutricional y de salud. Tradicionalmente en China, el azufaifo se considera una fruta medicinal que se usa para tratar la deficiencia de sangre [13]. La fruta pitaya (fruta pitaya) es parte de las fuentes de hierro *no hemo* necesarias para suministrar hemoglobina, hematocrito y eritrocitos [14]. El consumo de hierro, junto con extracto de naranja, podría aumentar la hemoglobina en mujeres embarazadas anémicas [15].

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

El berro, cuyo nombre es botánicamente *Nasturtium officinale* R. Br. es conocido por una variedad de nombres comunes, como as eker, biller, bilure, costilla, berro marrón, teng lengua, colas largas, hierba buena [16]. El berro es una verdura acuática que pertenece a la familia de las brasicáceas y suele crecer cerca del agua. En la medicina tradicional, es un remedio conocido para el hipercolesterolemia, la hiperglucemia, la hipertensión, la artritis, la bronquitis, la diuresis, la odontalgia y el escorbuto. También actúa como antiestrogénico y se puede utilizar como suplemento nutricional [17]. Es un cultivo frondoso altamente nutritivo con un rico perfil de fitonutrientes relacionados con la salud que incluye metabolitos vegetales secundarios como los glucosinolatos [18]. Hoy en día, estas plantas se vuelven más atractivas e interesantes debido a su nivel de polifenoles y actividades antioxidantes [19].

El isotiocianato de feniletilo se informó como un útil agente antioxidante, antiinflamatorio y quimiopreventivo. Por cuestiones tecnológicas y de estabilidad, es necesario poderlo extraer de su matriz natural (berro) a través de metodologías sostenibles y escalables [20]. El alto valor nutritivo de las verduras es bien conocido, pero su corta vida útil y su naturaleza estacional dan como resultado pérdidas y desperdicios masivos. Los subproductos vegetales son una oportunidad para desarrollar ingredientes de valor agregado, aumentando la eficiencia del sistema alimentario y la sostenibilidad ambiental. En un estudio realizado se desarrollaron pulpas y polvos de subproductos de hojas de rúcula, espinaca y berros y se almacenaron durante seis meses en condiciones de congelación y de vacío al respecto. Después del procesamiento y almacenamiento, se analizó la calidad microbiológica, los compuestos bioactivos (perfiles de polifenoles, carotenoides y tocoferoles). La capacidad antioxidante y la viscosidad de las pulpas, en general, las pulpas y polvos de vegetales desarrollados se consideraron microbiológicamente seguros [21]. La función de los antioxidantes es neutralizar los radicales libres, por lo que el cuerpo está protegido de diversas enfermedades degenerativas y ayuda a suprimir el proceso de envejecimiento [22]. Los berros tienen mucho hierro, yodo y vitaminas A, C y E. Hay 3 mg de hierro en 100 gramos de berro, lo que es ligeramente mayor que en 100 gramos de carne, lo que viene a convertir en un alimento ideal para combatirla [23]. La tabla 1 muestra la composición nutricional del berro para 100 grs asociada a la cantidad diaria recomendada (CDR).

Tabla 1.
Valor nutricional del Berro por 100 grs.

	Nombre	Cantidad	CDR(%)
Composición	Kcalorías	20.2	1.1%
	Carbohidratos	2.03	0.7%
	Proteínas	1.6	3.3%
	Fibra	1.47	4.9%
	Grasas	0.3	0.6%
Minerales	Sodio	12	0.8%
	Calcio	180	15.0%
	Hierro	3.2	40.0%
	Magnesio	0	0.0%
	Fósforo	64	9.1%
Vitaminas	Potasio	276	13.8%
	Vitamina A	0.82	90.7%
	Vitamina B1	0.09	7.5%
	Vitamina B2	0.17	13.1%
	Vitamina B3	0.73	0.0%
	Vitamina B12	0	0.0%
	Vitamina C	96	106.7%

Fuente: [24]

El objetivo de la presente investigación es realizar un estudio para implementar una planta de empaque de berros para reducir la anemia de mujeres embarazadas en Lima-Perú al tener un alto contenido vitamínico y proteico, para que de esta forma, permita que su embarazo se desarrolle con total normalidad.

II. MÉTODO

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” [25]. La investigación presentó un enfoque cuantitativo [26], su análisis se basa en aspectos observables y medibles mediante pruebas estadísticas. 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 [27]. 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.

El procedimiento realizado es el siguiente: se evaluará las condiciones de sembrío, del abono de la planta, de la evaluación y proceso de cosecha, del diseño de almacenaje, del proceso de empaque para su comercialización, del cálculo de la demanda proyectada para los próximos años y finalmente, del análisis costo-beneficio. Para el presente estudio se tendrá en cuenta la población de Lima y Callao de embarazos nacidos vivos del año 2022 por ser la mayor

población. La población estará compuesta por 144,805 que es la suma de la Región Lima y Callao.

Tabla 2:
Madres gestantes en Lima y Callao en el año 2022.

N°	Región	2022
1	Lima	129505
2	Piura	31971
3	La Libertad	28015
4	Cajamarca	21577
5	Junin	21126
6	Cusco	19833
7	Loreto	19586
8	Arequipa	19537
9	Lambayeque	18557
10	Ancash	16668
11	San Martin	16441
12	Ica	15971
13	Callao	15300

Fuente: [29].

III. RESULTADOS

El cultivo del berro se realiza de la siguiente manera: a) La siembra se realiza en hoyos de 2 a 3 metros de largo, 0,5 a 0,6 metros de ancho y 0,40 a 0,70 metros de profundidad, separados entre sí por corredores de 1 metro. “El foso debe tener una pendiente del 2%. Antes de la siembra, se mezclaron en el suelo por área 200 kg de estiércol de vaca, 6 kg de superfosfato al 18% y 3 kg de sulfato” de potasio. Siembre “en el fondo del hoyo entre marzo y julio, por semilla, trasplante de plántulas o esquejes a una distancia entre hileras de 10-15 cm. Alrededor de siete a diez días después de haber realizado la siembra, cuando las plantas crezcan a 2 cm de alto, deje que el agua corriente pase a través de una fina capa de agua corriente y aumente gradualmente a medida que las plantas se desarrollan, hasta que alcancen el nivel de 10-12 cm. permanece invariable durante” todo el ciclo. b) Recolección manual, “comenzando cinco o seis semanas después de la siembra o trasplante. Las tareas más importantes para los cultivos son la gestión del agua, el mantenimiento de bordes o terrazas, el deshierbe y la erradicación” de algas [30].

Es posible cosechar hasta 540 manojos de berro en 1000 m² (una tarea), con un peso de 7 kg (llamadas armaditas) y 10 kg (llamadas estándar), lo que significa que se es posible obtener de 3,7 a 5,4 t en cada corte. Hasta seis cortes se pueden llevar a cabo en un solo año. De esta manera, el rendimiento anual promedio es de 22.68 a 32.40 toneladas por metro cuadrado.[31], Con base en el rendimiento de 1000 m² y los costos producidos por la mano de obra e insumos, los

ingresos estimados, los costos de producción y de las utilidades son los siguientes. El rendimiento por corte es de 5,4 toneladas por cada mil metros cuadrados, con un ingreso bruto de \$10,800 y un costo de producción que oscila entre los \$2,600 y los \$5,740. Esta diferencia es a causa de que algunos productores deciden pagar el corte de la planta, mientras que, en otros casos, el comprador lo paga. Es así que los costos de producción se reducen en un 45 %. Por corte de 1000 metros cuadrados, la utilidad estimada oscila entre \$5,329 y \$8,209. [32]. El costo estimado de un terreno agrícola ideal para el cultivo de berros, (cerca al río para el regadío necesario), que se encuentra ubicado alrededor de Lima metropolitana, en la carretera a Canta en el kilómetro 47, que cuenta con un clima ideal para la cosecha, con una área de 3433m², tiene un costo de aproximadamente de 137440 dólares, lo que equivale a 40,034.95 dólares para una tarea (la décima parte de una hectárea) para la siembra [33].

A continuación, la figura 1 describe el flujo del proceso de empacado para su comercialización.

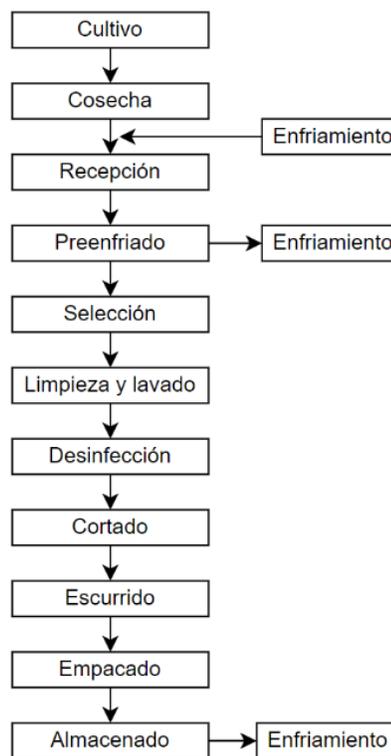


Fig. 1. Proceso de empacado [34].

Después del cultivo realizado, se cosecha el producto que cuenta con las características necesarias, fresco, de buen aspecto, sin hojas maltratadas, de tamaño normal, libre de enfermedades y plagas. Luego se recibe y se realiza el proceso de preenfriado, se acomoda el producto a temperaturas de 4 a menos 6 grados, para disipar el calor inmediato, se seleccionan solo aquellas que cuentan con

buenas características, se procede a realizar la limpieza y el lavado de las seleccionadas eliminando los residuos provenientes del campo. Luego pasan por un proceso de desinfección, en donde se aplica 50 ppm de Cloro, para la eliminación de los microorganismos, luego se procede al cortado seleccionando las hojas y tallos realizando un corte adecuado en promedio de 3 a 5 centímetros, el escurrido consiste en la eliminación de agua para evitar el exceso durante su empaque y formar vapor en el interior del empaque. El empaque se realiza en proporción a 100 gr por empaque que es lo que se necesita para su comercialización. Se puede realizar un empaque al vacío con presión de 550 milibares (7.54 psi), el almacenamiento permite mantener el producto en buenas condiciones para su comercialización, este se puede realizar dentro de un rango de 2 a menos 4 grados centígrados. El costo de una máquina selladora al vacío es S/5590 nuevos soles, que equivale a \$1,510.81 dólares aproximadamente al tipo de cambio, el costo del empaque de la bandeja biodegradable para 100 gr del producto es \$ 0.88 dólares, y la bolsa para el empaque al vacío tiene un costo de aproximadamente \$0.37 dólares [35] [36].

Para el proceso de almacenado y enfriamiento Se requiere de un almacén frigorífico que emplea temperaturas controladas para prolongar la vida de los productos. Por lo tanto, todas las operaciones deben tener medidas para mantener el frío en la cadena de suministro. Por ejemplo, un almacén frigorífico de alta tecnología no tiene sentido si no tiene garantías de conservación de la temperatura en los muelles de carga. El diseño de un almacén de refrigeración debe tener en cuenta los requisitos de la empresa. Incluye:

- El tipo de bienes que se almacenan
- La capacidad de recibir y enviar mercancías.
- Muelles de carga y búferes temporales
- El diseño general del almacén.
- El número de pedidos que se entregan cada día.
- Los sistemas de almacenamiento utilizados.
- Los diferentes tipos de unidades de carga
- El nivel de automatización en el almacenamiento.

Todas las instalaciones de refrigeración deben contener sistemas de almacenamiento adaptados a condiciones de baja temperatura, ya sean manuales o automáticos. La estructura del almacén, además de las estanterías, debe estar preparada para mantener el frío dentro de las cámaras [37]. De acuerdo con los costos identificados por [38], determinaron que los costos de implementación de un almacén frigorífico de 21 m³ y que puede almacenar 8400 unidades tiene un costo de S/ 78,075.10 nuevos soles, o su equivalente a \$21,101.38 dólares, del mismo modo, su mantenimiento a 3 veces por año tenía un costo de \$ 488.92 dólares. Para el caso del presente proyecto, se necesita alrededor de una media de la producción por cosecha, asumiendo que no se va a almacenar el producto, sino que conforme se empaque se vaya comercializando, las necesidades de almacenamiento se encontrarían alrededor máximo de 27000 empaques por cosecha, (por ser la media), por lo cual, el costo del almacén frigorífico equivale a S/ 250,955.68 o su equivalente \$ 67,825.86 en dólares.

Tomando en cuenta el punto medio de las utilidades por la cosecha estimada para una tarea, (descritas anteriormente), se tendría el valor de \$ 6,769 dólares, se estima que se puede cosechar hasta seis veces al año, lo que daría como utilidades netas anuales \$ 40,610 dólares la cosecha para un valor medio total de 27.54 toneladas, equivalente a 275400 unidades producidas de 100 gr. para su comercialización. El costo equivalente de empaquetado al vacío sin incluir la maquinaria estaría dado por \$ 1.25 dólares la unidad (recipiente más bolsa al vacío), lo cual daría un costo total de \$ 344,250 dólares anuales por toda la cosecha. El costo de la maquinaria de sellado al vacío es \$ 7,554.05 por cinco selladoras. El terreno tiene un costo de \$8,209 dólares, manteniendo un costo por mano de obra de \$2600 dólares por cosecha, se obtiene un total de \$ 15600 dólares anuales estimados para el empaquetado y refrigerado. Por lo cual, el costo de inversión total sería de \$443,438.91 dólares.

De los datos obtenidos y revisados, se puede realizar la demanda proyectada (ver tabla 4), que permita determinar el valor ideal para invertir en la comercialización de berros, considerando los valores revisados, se tiene lo siguiente:

Tabla 3.
Demanda proyectada para los primeros seis años.

	Demanda proyectada anual a 5 años	Crecimiento poblacional en Lima de mujeres embarazadas (Tasa anual)	Población urbana por cada 100 habitantes	Nivel socio económico A+B+C	Personas embarazadas estimadas que pueden tener la necesidad de consumo	Demanda proyectada en unidades anuales empaque de berros 100 gr (2 unid x semana)	Cosecha de Berros requerida	Valor de venta promedio del mercado por paquete de 100 gr	Valor en dólares del costo anual necesario
	Año	1.25%	98.30%	67.7%	2.0%	96	gr a Kg	S/ 12.00	\$3.70
0	2023	144,805	142,343	96,366	1,927	185,024	18,502	2,220,282	600,076
1	2024	146,369	143,881	97,407	1,948	187,022	18,702	2,244,261	606,557
2	2025	149,548	147,005	99,523	1,990	191,083	19,108	2,292,999	619,730
3	2026	154,445	151,820	102,782	2,056	197,341	19,734	2,368,098	640,026
4	2027	161,226	158,485	107,295	2,146	206,006	20,601	2,472,069	668,127
5	2028	170,123	167,231	113,215	2,264	217,373	21,737	2,608,475	704,993
6	2029	181,449	178,364	120,752	2,415	231,845	23,184	2,782,134	751,928

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, de acuerdo con los datos obtenidos se puede desarrollar el cuadro de inversión para identificar la rentabilidad de la presente propuesta:

Tabla 4.
Cuadro de inversión.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Inversión	443,438.91	249,377.24	254,454.09	262,276.85	273,107.17	287,316.17	305,405.67
Mantenimiento	1,466.76	1,466.76	1,466.76	1,466.76	1,466.76	1,466.76	1,466.76
Egresos		250,844.00	255,920.85	263,743.61	274,573.93	288,782.93	306,872.43
Ganancias		606,557.15	619,729.54	640,026.41	668,126.70	704,993.31	751,928.24
Flujo Total	-444,905.67	355,713.16	363,808.68	376,282.80	393,552.77	416,210.38	445,055.80

Fuente: Elaboración propia.

Realizando el análisis correspondiente en la tabla 5, a una tasa de descuento del 12% se obtiene lo siguiente:

Tabla 5.
Análisis beneficio-costo

VAN INGRESOS	1,587,215.72
VAN EGRESOS	-444,905.67
VNA EG+INV	-889,811.34
C-B	3.57

Fuente: Elaboración propia.

En donde se identifica que con la inversión realizada el beneficio-costo es 3.57 y que, al mismo tiempo, puede satisfacer la demanda propuesta para el presente estudio realizado.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el estudio realizado por Manrique [39], desarrollado sobre una planta procesadora de berros para el adulto mayor, se obtuvieron como resultados que los valores VAN y TIR fueron positivos y aceptables, del mismo modo, se obtuvo una relación beneficio-costo de 1.05 y un período de recuperación de capital, los cuales, comparándolos con los resultados obtenidos en el presente estudio, son semejantes al evaluar el mismo producto para comercializarlo y obtenido valores positivos en los indicadores descritos. Del mismo modo Zafra [40], En su investigación dice que la producción y comercialización de néctares de frutas y vegetales mejora la salud y la calidad de vida de los consumidores, lo que indica una excelente oportunidad de negocio en Lima Metropolitana, lo cual también es compartido por la presente investigación. Por último, Cuasapu [41] dice que el estudio técnico permite considerar los factores del entorno local para poder determinar el tamaño del proyecto y ayudar a ubicar la unidad productora descrita, destacando las ventajas de elegir el sector estratégico. El estudio técnico se basa en factores como los servicios básicos, la accesibilidad, los factores climáticos y las vías de

comunicación que son oportunos para la implantación de cultivos para la comercialización, lo cual también está en línea con el propósito del presente estudio.

De todo lo expuesto anteriormente, se puede concluir que se puede realizar un emprendimiento de implementación de una planta de procesamiento de berros en el departamento de Lima-Perú para el empaquetado de berros para las mujeres que se encuentran en proceso de gestación, para su comercialización regional, proyectándose adecuadamente que será un crecimiento sostenido de gran rentabilidad a corto plazo.

REFERENCIAS

- [1] G. Dimauro, M. E. Griseta, M. G. Camporeale, F. Clemente, A. Guarini, y R. Maglietta, «An intelligent non-invasive system for automated diagnosis of anemia exploiting a novel dataset», *Artificial Intelligence in Medicine*, vol. 136, p. 102477, feb. 2023, doi: 10.1016/j.artmed.2022.102477.
- [2] J. Turner, M. Parsi, y M. Badireddy, «Anemia», en *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. Accedido: 14 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499994/>
- [3] Z. Zakrzewska *et al.*, «Prebiotics, Probiotics, and Postbiotics in the Prevention and Treatment of Anemia», *Microorganisms*, vol. 10, n.º 7, Art. n.º 7, jul. 2022, doi: 10.3390/microorganisms10071330.
- [4] R. Vohra, A. Hussain, A. K. Dudyala, J. Pahareeya, y W. Khan, «Multi-class classification algorithms for the diagnosis of anemia in an outpatient clinical setting», *PLOS ONE*, vol. 17, n.º 7, p. e0269685, jul. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0269685.
- [5] S. B. Kumar, S. R. Arripalli, P. Mehta, S. Carrau, y O. Ziouzenkova, «Iron Deficiency Anemia: Efficacy and Limitations of Nutritional and Comprehensive Mitigation Strategies», *Nutrients*, vol. 14, n.º 14, p. 2976, jul. 2022, doi: 10.3390/nu14142976.
- [6] O. Martínez-Villegas y H. A. Baptista-González, «Anemia por deficiencia de hierro en niños: un problema de salud nacional», *Rev Hematol Mex*, vol. 20, n.º 2, pp. 96-105, jul. 2019.
- [7] D. Solomon *et al.*, «Prevalence of anemia and associated factors among adult diabetic patients attending Bale zone hospitals, South-East Ethiopia», *PLOS ONE*, vol. 17, n.º 2, p. e0264007, feb. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0264007.
- [8] S. O. Lopes *et al.*, «Factors Associated with Anemia among Adults and the Elderly Family Farmers», *IJERPH*, vol. 19, n.º 12, p. 7371, jun. 2022, doi: 10.3390/ijerph19127371.
- [09] S. Y. Hess, A. Owais, M. E. D. Jefferds, M. F. Young, A. Cahill, y L. M. Rogers, «Accelerating action to reduce anemia: Review of causes and risk factors and related data needs», *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 1523, n.º 1, pp. 11-23, may 2023, doi: 10.1111/nyas.14985.
- [10] M. A. Mamatova, «Signs of the spread of anemia among the population and the role of blood in the body», *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876*, vol. 16, n.º 09, Art. n.º 09, oct. 2022.
- [11] K. Shubham, T. Anukiruthika, S. Dutta, A. V. Kashyap, J. A. Moses, y C. Anandharamkrishnan, «Iron deficiency anemia: A comprehensive review on iron absorption, bioavailability and emerging food fortification approaches», *Trends in Food Science & Technology*, vol. 99, pp. 58-75, may 2020, doi: 10.1016/j.tifs.2020.02.021.
- [12] P. Bhadra y A. Deb, «A Review on Nutritional Anemia», vol. 10, jun. 2020.
- [13] J. Chen y K. W. K. Tsim, «A Review of Edible Jujube, the Ziziphus jujuba Fruit: A Health Food Supplement for Anemia Prevalence», *Frontiers in Pharmacology*, vol. 11, 2020, Accedido: 13 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2020.593655>
- [14] M. A. Rahmawati, Supriyana, M. Djamil, y Applied Midwifery, «Potential Effect of Pitaya Fruit Juice (Hylocereus Polyrhizus) As an Anti-anemic Agent for Postpartum Anemia», *INDONES J MED*, vol. 4, n.º 4, pp. 293-299, 2019, doi: 10.26911/theijmed.2019.04.04.01.
- [15] S. Novelia, A. Dewi, S. Melinasari, R. Widowati, y B. T. Carolin, «Iron and Orange Extract on Hemoglobin among Anemic Pregnant Women in Nusa Tenggara Barat in 2018», *Asian Community Health Nursing Research*, pp. 8-8, ago. 2020, doi: 10.29253/achnr.2020.2830.
- [16] D. Limboo, S. Upadhyay, L. Sharma, R. Kumar, S. Limbu, y O. Rai, «Effects of Iron Fortification in Watercress under Soiless Culture System», *EEC*, pp. S391-S397, oct. 2022, doi: 10.53550/EEC.2022.v28i06s.066.
- [17] E. Panahi Kokhdan, H. Khodabandehloo, H. Ghahremani, y A. H. Doustimotlagh, «A Narrative Review on Therapeutic Potentials of Watercress in Human Disorders», *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2021, p. e5516450, may 2021, doi: 10.1155/2021/5516450.
- [18] Y. Qian, L. E. Hibbert, S. Milner, E. Katz, D. J. Kliebenstein, y G. Taylor, «Improved yield and health benefits of watercress grown in an indoor vertical farm», *Scientia Horticulturae*, vol. 300, p. 111068, jun. 2022, doi: 10.1016/j.scienta.2022.111068.
- [19] H. S. Faizy, L. S. Esmail, y H. S. Mahdi, «Phytochemicals Analysis in Watercress (Nasturtium Officinale) Plant Extracts», *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, vol. 761, n.º 1, p. 012042, may 2021, doi: 10.1088/1755-1315/761/1/012042.
- [20] E. R. Coscueta, C. A. Reis, y M. Pintado, «Phenylethyl Isothiocyanate Extracted from Watercress By-Products with Aqueous Micellar Systems: Development and Optimisation», *Antioxidants*, vol. 9, n.º 8, Art. n.º 8, ago. 2020, doi: 10.3390/antiox9080698.
- [21] H. Araújo-Rodrigues *et al.*, «Impact of Processing Approach and Storage Time on Bioactive and Biological Properties of Rocket, Spinach and Watercress Byproducts», *Foods*, vol. 10, n.º 10, Art. n.º 10, oct. 2021, doi: 10.3390/foods10102301.
- [22] Bustanussalam, Y. Hapsari, F. Rachman, E. Septiana, y P. Simanjuntak, «Identification of Antioxidant Active Compounds from Watercress (Nasturtium officinale R.Br)», presentado en 1st International Conference for Health Research – BRIN (ICHR 2022), Atlantis Press, mar. 2023, pp. 374-384. doi: 10.2991/978-94-6463-112-8_35.
- [23] P. Gobierno de Mendoza, «365 Tentaciones: Berro, fuente de hierro y vitaminas que se consume frío o caliente: Prensa Gobierno de Mendoza», 2021. <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/365-tentaciones-berro-fuente-de-hierro-y-vitaminas-que-se-consume-frio-o-caliente/> (accedido 14 de agosto de 2023).
- [24] www.vegaffinity.com, «Verduras», *Vegaffinity*, 9 de septiembre de 2014. <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/berro-beneficios-informacion-nutricional-f194> (accedido 14 de agosto de 2023).
- [25] Hernández-Sampieri y Mendoza, *Metodología de la investigación - Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico D.F., 2018.
- [26] G. Klimovsky, «El método hipotético deductivo y la lógica», *Memoria Académica*, pp. 3-24, 2011.
- [27] R. Hernández-Sampieri y C. P. Mendoza, *Metodología de la Investigación. Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta*. 2018.
- [28] C. A. Bernal, «Metodología de la investigación», p. 320, 2010.
- [29] Minsa, «Consulta Dinámica - Nacido», 2023. <https://webapp.minsa.gob.pe/dwcnv/dwteritorio.aspx> (accedido 14 de agosto de 2023).
- [30] D. M. Gonzales Cardenas, «Optimización Del Tiempo Y Temperatura De Infusion De Berros Y Naranja En El Contenido De Compuestos Fenolicos Totales Y Actividad Antioxidante», Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/9312>
- [31] M. F. Medellín Muñoz, «Caracterización agrónomica del Berro (Nasturtium officinale R. Br.) y respuesta a diferentes soluciones nutritivas en un sistema hidropónico», UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS, Mexico, 2021. Accedido: 15 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en:

- <http://riaa.uaem.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/2002/EMMXG00T.pdf?sequence=1>
- [32] M. F. Medellín-Muñoz, O. G. Villegas-Torres, H. A. Saldarriaga-Noreña, M. Andrade-Rodríguez, y H. Sotelo-Nava, «Producción De Berro En Cuautla, Morelos, México Watercress Production In Cuautla, Morelos, Mexico», vol. 43, 2020.
- [33] adondevivir, «Venta de Terreno Agrícola en Canta», *Adondevivir*, 2023. <https://www.adondevivir.com/propiedades/clasificado/vecltain-venta-de-terreno-agricola-en-canta-61574995.html> (accedido 15 de agosto de 2023).
- [34] G. A. Morales Cutza, «Desarrollo de un prototipo de ensalada Empacada lista para consumo en la Escuela Agrícola Panamericana.», 2005.
- [35] EcoEstrategia, «Envases biodegradables Eco Estrategia Peruana», 2023. <https://www.ecoestrategiaperuana.com/> (accedido 16 de agosto de 2023).
- [36] promart, «Rollo de Bolsas Para Sellado Al Vacío 28cm X10mts», 2023. <https://www.promart.pe/rollo-de-bolsas-para-sellado-al-vacio-28cm-x10mts-1000359795/p> (accedido 16 de agosto de 2023).
- [37] Mecalux, «Los almacenes frigoríficos: diseño y automatización», 2020. <https://www.mecalux.es/blog/almacenes-frigorificos> (accedido 16 de agosto de 2023).
- [38] J. O. Jimenez Leyva y E. A. Meoño Bayona, «Diseño de un Sistema de Almacenamiento para mejorar la Gestión Logística de productos refrigerados en la empresa Gp Pharm S.A - Chorrillos 2020», Lima, 2020.
- [39] 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.
- [40] W. J. M. Zafra Romero, «Estudio de pre-factibilidad para la comercialización y producción de néctar de frutas con trozos de aloe vera endulzado con stevia en Lima Metropolitana», feb. 2019, Accedido: 17 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13417>
- [41] L. A. Cuasapu Moreno, «Estudio De Factibilidad Para La Producción Y Comercialización De Berro Hidropónico En El Cantón Ibarra, Parroquia San Francisco, Sector Romerillo Alto», 2019. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/10336>