

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

Unidad de Posgrado de Ciencias Empresariales



**Análisis de tendencias de producción y exportación
de la Quinoa Peruana (Qp), periodo 2012-2022**

Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en
Administración de Negocios con mención en Gestión Empresarial

Autor:

Lic. Enedino De la Cruz Quispe

Asesor:

Dra. Elizabeth E. García Salirrosas

Lima, setiembre de 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Elizabeth Emperatriz García Salirrosas, docente de la Unidad de Posgrado de Ciencias Empresariales, Escuela de Posgrado de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA QUINUA PERUANA (Qp), PERIODO 2012-2022”** del autor Enedino De la Cruz Quispe, tiene un índice de similitud de 12% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 25 días del mes de setiembre del año 2023.



Dra. Elizabeth Emperatriz García Salirrosas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE MAESTRO

En Lima, Ñaña, Villa Unión, el 18 día del mes de setiembre del año 2023, siendo las 17:00 horas se reunieron en la sala virtual <https://adventistas.zoom.us/j/81796172677> de la Universidad Peruana Unión, bajo la dirección del Señor presidente del Jurado: Mg. Gladys Toyohama Pocco y los demás miembros siguientes:

Secretaria:	Mg. Dany Yudet Millones Liza
Asesora:	Dra. Elizabeth Emperatriz García Salirrosas
Vocal:	Mg. Oscar Gutiérrez Vizcarra
Vocal:	Mg. Percy Reyes Javier

Con el propósito de llevar a cabo el acto público de la sustentación de tesis de posgrado titulada: "Análisis de Tendencias de Producción y Exportación de la Quinoa Peruana (Qp), periodo 2012-2022" del egresado: Enedino De La Cruz Quispe, conducentes a la obtención del Grado Académico de Maestro en Administración de Negocios con mención en Gestión Empresarial.

El presidente del Jurado dio por iniciado el acto académico, invitando al candidato a hacer uso del tiempo señalado para su exposición (20'). Concluida la misma, el presidente del Jurado invitó a los demás miembros a realizar las preguntas, cuestionamientos y aclaraciones pertinentes que fueron absueltas por el candidato, el acto fue seguido de un receso de quince minutos para las deliberaciones y el dictamen de Jurado. Vencido el tiempo de las deliberaciones, el Jurado procedió a dejar constancia escrita del resultado en la presente acta, con dictamen siguiente:

APROBADO por UNANIMIDAD calificación: APROBADO CON ESCALA VIGESIMAL 18 ESCALA CUALITATIVA CON NOMINACIÓN DE MUY BUENO, CON MÉRITO SOBRESALIENTE.

La presidente del Jurado hizo alusión al maestrando y solicitó a la secretaria la lectura correspondiente para poner en su conocimiento el resultado, terminado el mismo y sin objeción alguna, el presidente del jurado dio por concluido el acto, en fe de lo cual firman al pie.

Presidente

Secretaria

Candidato

Candidato

Vocal

Vocal

Contenido

RESUMEN	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. MATERIALES Y MÉTODOS	8
3. RESULTADOS	9
4. DISCUSIÓN	33
5. CONCLUSIONES	35
6. REFERENCIAS.....	37

ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA QUINUA PERUANA (Qp), PERIODO 2012-2022

Analysis of production and export trends of peruvian quinoa (Qp), period 2012-2022

Enedino De la Cruz Quispe^{1*} | enedinodelacruz@gmail.com | 0009-0002-5732-3567

Elizabeth E. García Salirrosas² | elijesac@hotmail.com | 0000-0003-4197-8438

*Autor correspondiente

¹ Universidad Peruana Unión, Escuela de Posgrado, Maestría en Administración de Negocios con mención en Gestión Empresarial, Carretera Central Km 19.5, Ñaña, Distrito de Lurigancho-Chosica, Lima, Perú.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo analizar las tendencias de producción y exportación de quinua peruana en el período 2012-2022, para comprender su evolución y su impacto en la seguridad alimentaria. Se utilizó un enfoque cuantitativo ex post facto, diseño longitudinal y de tendencias, basado en datos cuantificables de instituciones especializadas en quinua. Los resultados muestran que la producción de quinua peruana creció un 40.18%, alcanzando 970,315.57 Toneladas métricas en el periodo, mientras que las exportaciones aumentaron un 63.71%, totalizando 450,941 Toneladas métricas. Se identificó una brecha de 519,374.57 Toneladas métricas entre la producción y la exportación de quinua peruana, con una tendencia creciente del 5.03%. Estos resultados indican que la quinua peruana ha contribuido significativamente a la seguridad alimentaria mundial, cubriendo aproximadamente el 50.53% de la demanda global a través de las exportaciones. Sin embargo, persiste una brecha de 441,426 Toneladas métricas, representando el 49.47% de la demanda total, lo que sugiere que otros países podrían estar satisfaciendo esta demanda. Por lo tanto, se requiere continuar investigando y promoviendo políticas públicas para fomentar la producción y transformación de la quinua en las regiones productoras, a fin de aprovechar su potencial y contribuir aún más a la seguridad alimentaria mundial.

PALABRAS CLAVES: producción de alimentos; exportación de alimentos; quinua peruana; seguridad alimentaria; comercio internacional; mercados agrícolas; suministro de alimentos; agronegocios y comercio de alimentos; comercialización agroalimentaria; economía de la producción agroalimentaria.

ABSTRACT: This research aims to analyze the production and export trends of Peruvian quinoa in the period 2012-2022, in order to understand its evolution and its impact on food security. A quantitative ex post facto approach was used, with a longitudinal and trend design, based on quantifiable data from specialized quinoa institutions. The results show that Peruvian quinoa production grew by 40.18%, reaching 970,315.57 metric tons in the period, while exports increased by 63.71%, totaling 450,941 metric tons. A gap of 519,374.57 metric tons was identified between the production and export of Peruvian quinoa, with a growing trend of 5.03%. These results indicate that Peruvian quinoa has contributed significantly to global food security, covering approximately 50.53% of the global demand through exports. However, there remains a gap of 441,426 metric tons, representing 49.47% of the total demand, suggesting that other countries may be satisfying this demand. Therefore, further research and promotion of public policies are required to encourage the production and processing of quinoa in the producing regions, in order to harness its potential and contribute even more to global food security.

KEY WORDS: food production; food exports; Peruvian quinoa; food security; international trade; agricultural markets; food supply; agribusiness and food trade; agri-food marketing; economics of agri-food production.

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria, es la capacidad de una población para acceder a alimentos suficientes y nutritivos que satisfagan sus necesidades nutricionales (Campi et al., 2021a); este concepto, está estrechamente ligado a la existencia y disponibilidad de alimentos necesarios, para satisfacer las necesidades alimentarias de las personas, incluso con una cantidad limitada de alimentos (Pastorino, 2020). La quinua (*Chenopodium quinoa* Will), es un alimento andino, rico en proteínas (Bedoya, Pumi, Talamini, et al., 2018), que contribuye a la seguridad alimentaria mundial (FAO, 2011), originaria de los andes sudamericanos; entre los principales países productores están: Perú, Bolivia y Ecuador (Núñez, 2019).

Según la ONU y ALADI, la producción de quinua ha aumentado en los países productores, como Perú, Bolivia (Kuktaite et al., 2022) y Ecuador, que representan el 80% de la producción mundial. El Perú, como principal productor y exportador de quinua a nivel mundial, donde se ha recuperado las áreas de cultivo, e incrementado su producción en un 25% hasta el año 2011, superando en volumen de producción a Bolivia, con un mayor rendimiento por hectárea (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura & Asociación Latinoamericana de Integración, 2014), además, se convierte en un actor clave en la alimentación global (Bedoya, Pumi, Talamini, et al., 2018), e importante participante en el mercado mundial de la quinua (Higuchi, Morales, et al., 2022).

La quinua, como cultivo andino, es un aliado de la seguridad alimentaria a nivel global, por su importancia nutricional. Hacia el año 2018, se masificó la investigación y producción en más de 123 países, a pesar de que el 74% de las exportaciones globales, involucran a Perú y Bolivia. Su importancia, radica en entender la realidad, fomentar la biodiversidad, diversificando los mercados (Alandia et al., 2020).

La campaña mundial del 2013 de la FAO, ha tenido efectos significativos en el sector agroalimentario de las comunidades, en la cuenca del Titicaca, especialmente en las áreas de producción de quinua a nivel mundial (Higuchi, Maehara, et al., 2022). Esto ha motivado, la necesidad de investigar aspectos como: el impacto en la demanda internacional, el crecimiento de la producción y la exportación. Se ha analizado, la dinámica y las diferencias en países clave como Perú y Bolivia (Vargas et al., 2015a). En 2014, la quinua adquirió relevancia a nivel global, expandiéndose hacia América del Norte, Europa, África, Asia y Oceanía. En 2018, Perú y Bolivia lideraron la producción con 86,011 y 70,763 toneladas métricas, respectivamente, y Ecuador se ubicó en el tercer lugar a nivel mundial (Bedoya, Pumi, Mujica, et al., 2018) (Hinojosa et al., 2021).

En otros trabajos de investigación, se destacaron las propiedades alimentarias de la quinua y su importancia en la soberanía alimentaria boliviana (Del Barco et al., 2019). Se analizó el valor nutricional, la elasticidad del precio del consumo de quinua, en relación con los cambios en los precios de los alimentos (Gamboa et al., 2017). Además, se reconoció a la quinua como un alimento nutritivo y proteico de origen vegetal, que ha mejorado los niveles económicos de los productores y abordan los factores que afectan su sostenibilidad y contribución a la seguridad alimentaria (Scanlin & Lewis, 2017).

El cambio climático ha sido una preocupación creciente en el ámbito agrícola, y la quinua no ha sido ajena a sus efectos. Según estudios recientes, como el llevado a cabo, se ha evidenciado que las variaciones en el clima han afectado la producción y los rendimientos de la quinua en diversas regiones del Perú. A lo largo del periodo de estudio, se ha observado una disminución en las áreas de cultivo debido a fenómenos climáticos extremos como sequías e inundaciones, lo que ha impactado directamente en la producción y exportación del grano (Lozano et al., 2023).

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) ha desempeñado un papel fundamental en el mejoramiento genético de la quinua peruana. A través de investigaciones y programas de mejoramiento genético, el INIA ha buscado desarrollar variedades de quinua más resistentes al cambio climático, con mayor rendimiento y calidad nutricional. Estas acciones han sido fundamentales para contrarrestar los efectos negativos del cambio climático en la producción de

quinua, donde se resalta el desarrollo de variedades resilientes y adaptadas a condiciones climáticas cambiantes (Nolberto & Campos, 2020).

La quinua es un cultivo ancestral que se ha cultivado tradicionalmente en ambos lados de la frontera entre Perú y Bolivia, generando una controversia en torno a la denominación de origen. Ambos países han buscado proteger y promover su quinua como producto nacional, lo que ha llevado a conflictos comerciales. El estudio, analiza este tema y destaca la necesidad de establecer acuerdos bilaterales para proteger los intereses comerciales y culturales de ambas naciones (Aroni, 2013).

Además, se determinó el incremento en el precio y la producción de quinua, lo que impactó positivamente en el altiplano boliviano, mejorando las condiciones socioeconómicas y alterando los sistemas socio ecológicos de la región (Tschopp et al., 2018). Se analizó la expansión de la quinua en el Perú y sus implicancias en la gestión del uso de tierras (Bedoya, Pumi, Mujica, et al., 2018). Se investigó las potencialidades del cultivo, incluyendo aspectos socioambientales, desafíos socioeconómicos y ambientales de la producción, consumo y comercialización de la quinua (Angeli et al., 2020).

También, se resaltaron la importancia de analizar el impacto de la producción y distribución de la quinua (Jacobsen, 2011), así como sus destinos de exportación, debido al crecimiento de la demanda del mercado externo (Cancino et al., 2018). Se destacó la contribución de la quinua a la producción de alimentos y generación de ingresos económicos en las familias andinas (Bonifacio, 2019). Además, se valoró la relevancia de los países productores de alimentos en la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas alimentarios (Campi et al., 2021b).

Por estas razones, la justificación de esta investigación radicó en la importancia de la quinua peruana (Qp), como un alimento rico en nutrientes y su contribución a la seguridad alimentaria global, a través de la exportación (Vargas et al., 2015b). Además, como el proceso de producción nacional en el Perú, contribuye a las exportaciones (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2015). Por lo tanto, fue importante continuar investigando este superalimento y promover su producción, para mejorar la seguridad alimentaria desde el Perú. El objetivo de este estudio, fue analizar las tendencias de producción y exportación de la quinua peruana (Qp), durante el periodo 2012-2022, con el fin de comprender su evolución y su impacto en la seguridad alimentaria. Se acepta la hipótesis planteada, donde la producción y exportación de la quinua peruana, ha experimentado un crecimiento sostenido, en el periodo de 2012-2022, contribuyendo a la seguridad alimentaria; además, se investigó el nivel de producción que se logra exportar y la existencia de una brecha, entre la producción y la exportación. La investigación, proporciona datos valiosos sobre indicadores de producción y exportación, lo que permitirá tomar decisiones informadas y promover políticas públicas de desarrollo agrícola en el Perú.

El análisis de los estudios existentes, destaca la importancia nutricional de la quinua y su crecimiento en el mercado global, generando oportunidades de empleo en varios países. Sin embargo, se ha identificado una escasa investigación cuantitativa científica, que analicen las bases de datos históricas de la Qp y sus tendencias de la producción y la exportación. Ante esta brecha en la investigación, se propuso realizar el análisis de tendencias, basado en información cuantitativa, obtenida de instituciones competentes en el manejo de datos, sobre la quinua en el Perú. Este estudio, permitió comprender el comportamiento de las tendencias de producción y exportación de la Qp, durante el periodo de 2012 a 2022, y como contribuirá en la toma de decisiones de organizaciones públicas y privadas, así como al desarrollo agrícola y al Estado peruano.

La investigación propuesta, además, se justificó por la necesidad de seguir investigando la Qp, debido a su valioso aporte alimentario a nivel global. El análisis de las tendencias de producción y exportación de la Qp, permitirá comprender su impacto en la seguridad alimentaria y en los productores peruanos. La escasez de investigaciones cuantitativas en el Perú, sobre este tema y la existencia de una crisis alimentaria mundial (Red Global Contra la Crisis Alimentaria (RGCCA), 2022), aumentan la importancia de este estudio. Los hallazgos de la investigación, tendrán un impacto significativo, en la toma de decisiones de diversas organizaciones y contribuirán al desarrollo agrícola y a la seguridad alimentaria global.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. *Diseño Metodológico*

En esta investigación se utilizó un enfoque metodológico cuantitativo, ex post facto, basado en información cuantificable (Briones, 2002). No se realizaron manipulaciones de variables ni de datos (Monje, 2011). Se empleó un diseño longitudinal, para analizar los cambios en las variables de producción y exportación de la Qp, a lo largo del tiempo, con el objetivo de inferir acerca del cambio, sus determinantes y consecuencias. Además, se utilizó un diseño de tendencia (Lemelin, 2005), centrándose en el análisis de las variables, durante un período específico, 2012-2022. Este tipo de diseño, se enfoca en la población y su comportamiento (Hernández et al., 2014). Los diseños longitudinales, son apropiados para conocer los hechos o acontecimientos que tuvieron lugar durante un determinado periodo de tiempo (Sánchez et al., 2018).

2.2. *Diseño muestral*

En esta investigación, se utilizó información secundaria, para analizar la producción y exportación de la Qp. Para la producción, se emplearon datos sobre: áreas cosechadas, producción, rendimiento y precios de producción. Para la exportación, se utilizaron datos sobre: el volumen de exportación, valor de exportación y valor unitario de exportación. También, se determinaron las brechas existentes entre la producción y la exportación con los datos de volumen de producción y volumen de exportación de la Qp. Además, se utilizaron los datos de la demanda internacional de quinua, para establecer las brechas, entre la demanda mundial y el aporte de la Qp, a través de las exportaciones.

2.2.1. Población: El universo de estudio, se refiere al conjunto total de elementos, como individuos, personas, instituciones o datos (Ñaupas et al., 2014). En este caso, el universo de estudio se centra en la producción y exportación global de quinua, donde actualmente el Perú ocupa el primer lugar (Bazile et al., 2016).

2.2.2. Muestra: La muestra, representa una parte o subconjunto de la población (Ñaupas et al., 2014). En este estudio, la muestra se compone de los periodos comprendidos, entre 2012-2022, en un diseño longitudinal. Estos periodos, se considerarán como individuos del universo de estudio, que es la producción y exportación de quinua a nivel global, donde el Perú lidera el ranking (Andreotti et al., 2022). La información utilizada proviene de los datos de dimensiones y variables de estudio correspondientes a dichos periodos. La muestra, es no probabilística y se selecciona de manera intencional (Bernal, 2010).

2.2.3. Criterios de inclusión: En esta investigación, se utilizaron todos los datos disponibles correspondientes a la producción y exportación de quinua peruana entre los años 2012-2022, junto con sus variables de estudio. Se consideró, toda la información respaldada por las entidades correspondientes en sus portales oficiales respecto a la Qp.

2.2.4. Criterios exclusión: No se aplicaron criterios de exclusión de datos, en esta investigación, ya que se utilizaron todos los datos obtenidos, de las bases de datos institucionales, sin excepción alguna.

2.2.5. Riesgos de la investigación: Es importante, destacar que los datos utilizados en esta investigación, fueron valores numéricos y, por lo tanto, no representaron ningún riesgo para los sujetos de estudio involucrados.

2.3. *Técnicas de Recolección de Datos*

Para esta investigación, se llevó a cabo una recolección de datos ordenada y sistemática (Gallardo, 2017), sobre la producción y exportación de Qp, tomando en cuenta los periodos comprendidos, entre 2012-2022. Se utilizaron: compendios anuales, reportes y bases de datos disponibles, en páginas web, de acceso libre de instituciones como: el MIDAGRI y TRADE-MAP, de donde se obtuvo información confiable y gratuita. Se verificó, la veracidad de los datos,

provenientes de reportes institucionales del Estado peruano, entidades privadas y organismos internacionales. La recolección de datos, se realizó extrayendo información de diversas páginas web y almacenándola en carpetas clasificadas y ordenadas en hojas de Excel, en una computadora personal, de acceso gratuito. Posteriormente, los datos se procesaron, reordenaron y agruparon en nuevas tablas, según cada periodo establecido, con el fin, de extraer la información correspondiente a la quinua en el Perú y sus variables de estudio.

2.4. Métodos estadísticos utilizados para el manejo de la información

Los datos recopilados fueron estructurados y analizados según los requisitos de la investigación. Se empleó el programa Excel de Office, que es de libre acceso, para crear tablas, resultados y gráficos. Para el análisis estadístico, se utilizó el software SPSS. Además, se utilizó el programa Word, de libre acceso para redactar el artículo de investigación. Durante el procesamiento de datos, se realizaron los siguientes procedimientos (Ñaupas et al., 2014):

- *Limpieza de la base de datos:* Se depuró la información, para detectar, corregir o eliminar registros incorrectos o inexactos.
- *Descripción:* Se procesó la información, mediante operaciones estadísticas como: revisión, depuración, ordenación, clasificación, tabulación y gráfica de los datos.
- *Análisis de tendencias:* Se obtuvieron los principales resultados, mediante estadística inferencial, para probar o determinar la significancia de la hipótesis. Se utilizaron modelos matemáticos estadísticos, con análisis paramétricos, como la regresión lineal. Se emplearon procedimientos y técnicas estadísticas, de significancia estadística y toma de decisiones. Además, se utilizó el paquete estadístico SPSS, para analizar e interpretar los datos recopilados electrónicamente, diseñado para las ciencias sociales.

Finalmente, se redactó el artículo de investigación, para su revisión y posible publicación en una revista de alto impacto indexada, en bases de datos reconocidas.

2.5. Aspectos Éticos

Los datos utilizados en esta investigación, se obtuvieron de fuentes secundarias, como entidades estatales y privadas, que ofrecen acceso gratuito y libre, a través, de sus plataformas y documentos oficiales, como: divulgaciones, anuarios, boletines y series anuales. Se accedió a la información, sin necesidad de obtener el consentimiento informado de las instituciones, que publican las bases de datos, y se registró la fuente correspondiente, para evitar perjuicios a los autores y entidades. Los resultados obtenidos en esta investigación, serán de acceso libre y público en general. No existe conflicto de interés, entre el investigador y las entidades involucradas. Cabe destacar, que este trabajo de investigación, es de uso exclusivamente académico.

3. RESULTADOS

A continuación, detallaremos los resultados obtenidos del análisis correspondiente a las tendencias de la producción y exportaciones de la quinua peruana en el periodo 2012 al 2022, definidos:

3.1. Análisis de producción y sus tendencias de la quinua peruana

3.1.1. Volúmenes de producción y tendencias de la quinua peruana

La Figura 1, presenta los volúmenes de producción de Qp y su tendencia, durante el periodo de estudio de 2012-2022, en las principales regiones productoras: Puno, Ayacucho y Apurímac. Estas regiones, han desempeñado un papel fundamental en la seguridad alimentaria mundial, contribuyendo de manera creciente. En 2012, Puno lideró la producción con 30,179 Tm, seguido de Ayacucho con 4,188 Tm, Apurímac con 2,095 Tm y otras regiones con 7,750 Tm. En 2014, la producción se triplicó, alcanzando un total nacional de 114,694.68 Tm, con Puno a la cabeza con 36,157.69 Tm, Ayacucho con 10,323 Tm, Apurímac con 2,935 Tm y otras regiones

con 65,278.99 Tm. Hacia 2022, la producción nacional peruana, fue de 113,356.23 Tm, destacando Puno con 45,188 Tm, Ayacucho con 27,147 Tm, Apurímac con 12,824.99 Tm y otras regiones con 28,196.24 Tm. Aunque, se observa una disminución en la producción de las otras regiones, debido a la menor importancia atribuida a la quinua, las regiones clave siguen siendo vitales para el abastecimiento del cultivo.

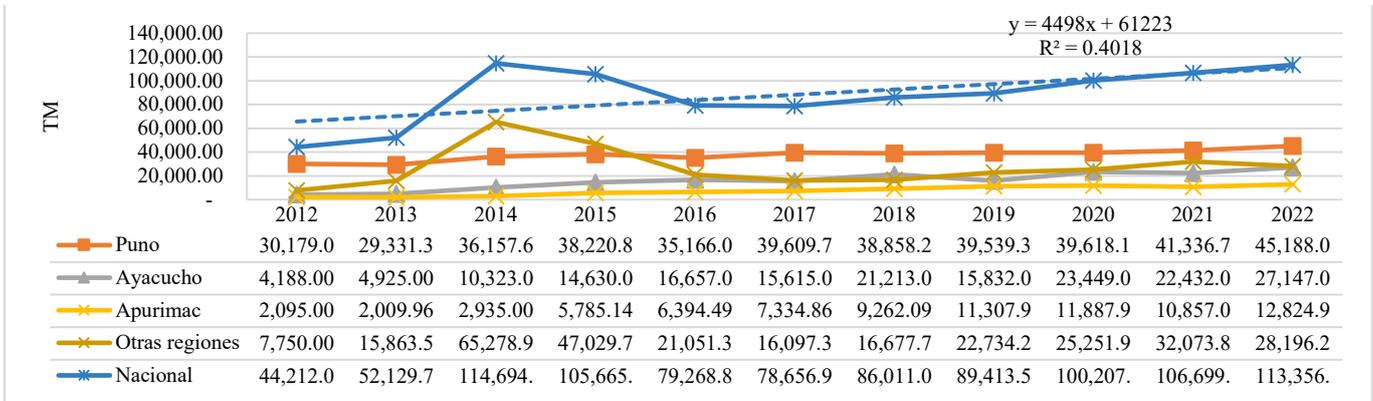


Figura 1. Volúmenes de producción y tendencias de quinua peruana 2012-2022 (Tm), Fuente: Adaptación de datos de MIDA-GRI 2012-2022 (MIDAGRI Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2019, 2023)

En la figura 2, se plasma en términos porcentuales, la participación anual de volumen de producción de Qp, en el periodo de estudio del 2012-2022, de ellas, al inicio del periodo de estudio, la región Puno, tuvo una participación del 68.26%, Ayacucho de 9.47%, Apurímac de 4.7%, y otras regiones de 17.53% respecto al total nacional, posteriormente para el año 2022, se registró una participación de Puno, con 39.86%, Ayacucho con 23.95%, Apurímac con 11.31% y otras regiones con 24.87%, de este modo, se nota una reducción en los volúmenes de producción de la región Puno, haciendo que las otras regiones incrementen su participación.

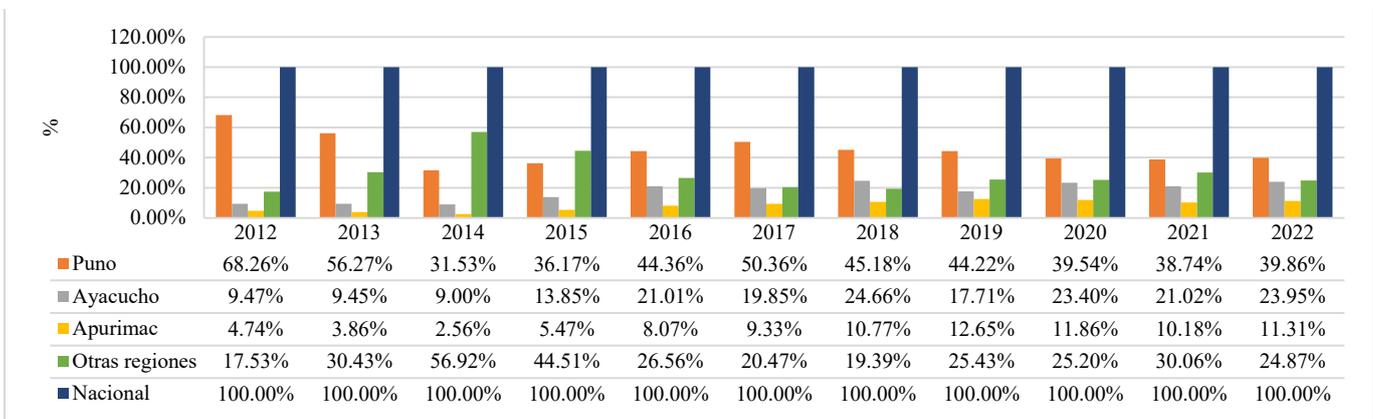


Figura 2. Porcentaje de participación anual de volumen de producción de quinua peruana 2012-2022 (%)

En la Figura 3, se presentan los modelos de regresión para las principales regiones productoras de Qp. La región de Puno, muestra una tendencia decreciente en las participaciones de los volúmenes de producción, con una ecuación de regresión negativa $y = -0.0156x + 31.829$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.2529$, lo que representa una disminución del 25.29%. En contraste, las regiones de Ayacucho y Apurímac presentan tendencias crecientes, con ecuaciones de regresión positivas $y = 0.0158x - 31.593$, $y = 0.0094x - 18.825$, respectivamente, y grados de predicción del modelo $R^2 = 0.7319$ y $R^2 = 0.7749$, lo que indica aumentos del 73.19% y 77.49%, respectivamente. Las demás regiones, también muestran una disminución, en sus participaciones de los volúmenes de producción, con una ecuación de regresión negativa $y = -0.0096x + 19.589$ y un grado de predicción $R^2 = 0.0735$, lo que representa, una disminución del 7.35% en el periodo de estudio del 2012-2022.

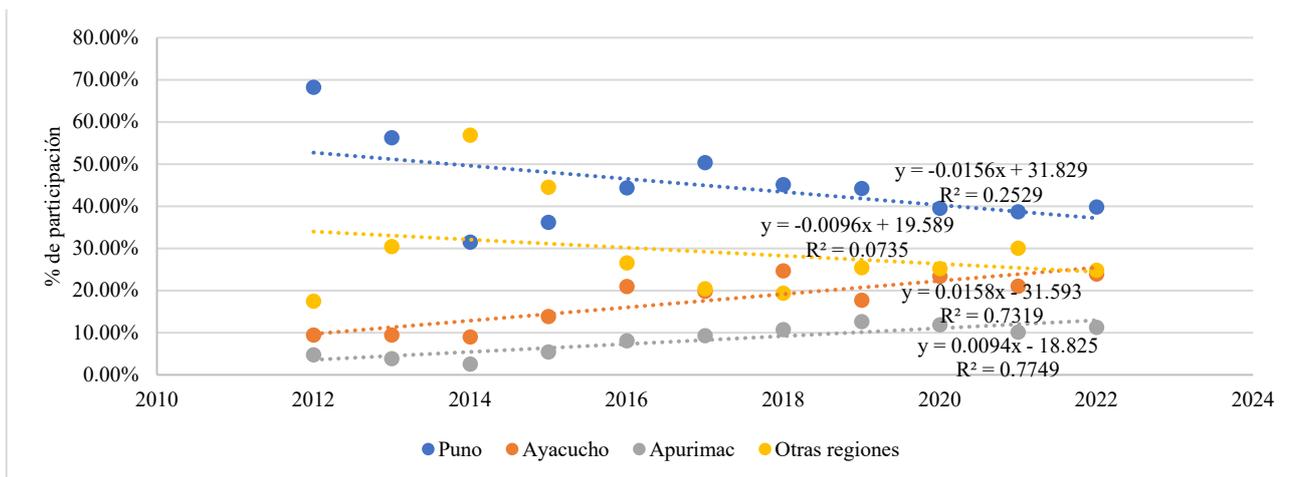


Figura 3. Grado de predicciones y tendencias de crecimiento del % de participación de los volúmenes de producción de la quinua peruana 2012-2022

En la figura 4, se plasma las diversas variaciones porcentuales anuales de los volúmenes de producción de Qp, durante el periodo del 2012-2022, donde se ha determinado la mayor variación anual nacional positiva de Qp, entre los años 2013-2014 con un valor de 120.02%, la menor variación anual positiva fue de 3.96% en los años 2018-2019, y la mayor variación negativa fue de -24.98% en los años 2015-2016 y la menor variación negativa fue de -0.77% en los años 2016-2017, y teniendo una variación de todo el periodo del 2012 al 2022 de 9.87%; igualmente, se ha determinado una ecuación de modelo de regresión negativa $y = -0.0426x + 0.3768$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.1093$, lo que representa una tendencia decreciente en un 10.93% en las variaciones de los volúmenes de producción de la Qp, lo que significa un estancamiento en los volúmenes de producción de quinua a nivel de Perú, teniendo en cuenta el inicio del periodo de estudio.

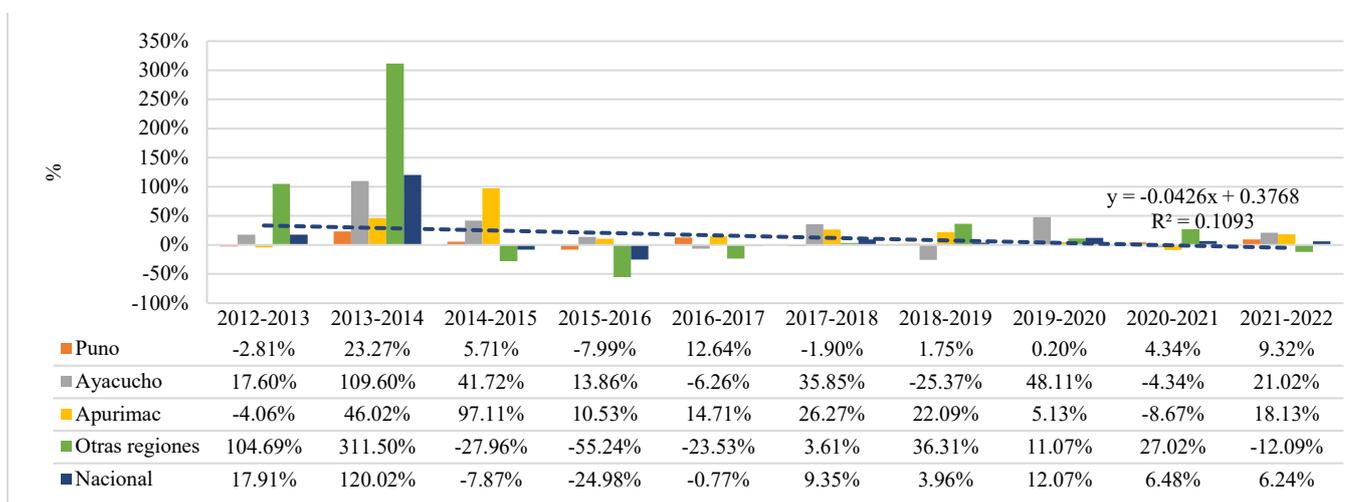


Figura 4. Variación porcentual anual de volúmenes de producción de quinua peruana 2012-2022 (%)

En la tabla 1, se detalla el grado de las predicciones de tendencias de la quinua peruana, respecto a los volúmenes de producción, en el periodo del 2012-2022, donde se ha determinado una ecuación de modelo de regresión positiva a nivel nacional $y = 4498x + 61223$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.4018$, lo que representa una tendencia creciente en un 40.18% durante el periodo de estudio, además la región Apurímac, es la que sobresale con un modelo de regresión positiva de $y = 1180.1x + 437.11$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.9523$, que se refleja en una tendencia creciente de 95.23% respecto a otras regiones del Perú, en el mismo periodo de estudio.

Tabla 1. Grado de predicciones y perspectiva de crecimiento de los volúmenes de producción de quinua de las principales regiones del Perú 2012-2022

Regiones	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R ²	%	Tendencia
Puno	$y = 1270.7x + 29940$	0.8192	81.92%	Creciente
Ayacucho	$y = 2101.5x + 3428.6$	0.8911	89.11%	Creciente
Apurímac	$y = 1180.1x + 437.11$	0.9523	95.23%	Creciente
Otras regiones	$y = -54.299x + 27417$	0.0001	0.01%	Decreciente
Nacional	$y = 4498x + 61223$	0.4018	40.18%	Creciente

La tabla 2, es un resumen de los volúmenes de producción total del periodo, el porcentaje de participación y la variación porcentual de la Qp, durante el periodo del 2012 al 2022, dando prioridad a las principales regiones productoras de Qp. La región Puno, ha contribuido con 413,205.01 Tm, que representa un 42.58% de participación, con una variación del periodo del 4.12%, luego Ayacucho, tuvo un aporte de 176,411 Tm. con una participación de 18.18% y una variación del 20.55%, Apurímac, con un aporte de 82,694.47 Tm. con una participación del 8.52% y una variación del 19.86%, las otras regiones del Perú, han aportado 298,005.10 Tm, con una participación del 30.71% y una variación del 13.79% respecto al inicio del periodo en el año 2012, y a nivel nacional, el Perú contribuyó durante el periodo del 2012-2022 a la seguridad alimentaria con 970,315.57 Tm, una variación del 9.87% respecto al inicio del periodo de estudio.

Tabla 2. Volumen total, % de participación y variación del periodo de la producción de quinua peruana 2012-2022

Regiones	Volumen de producción total del periodo (Tm)	% de Participación	Variación del periodo %
Puno	413,205.01	42.58%	4.12%
Ayacucho	176,411.00	18.18%	20.55%
Apurímac	82,694.47	8.52%	19.86%
Otras regiones	298,005.10	30.71%	13.79%
Nacional	970,315.57	100%	9.87%

3.1.2. Áreas cosechadas y tendencias de la quinua peruana

En la figura 5, se detalla las áreas cosechadas y las tendencias de la Qp, durante el periodo del 2012-2022, que han provenido de las diversas regiones del Perú, entre ellas las más importantes como: Puno, Ayacucho, Apurímac y las otras regiones con menores áreas cosechadas, notándose el incremento progresivo de las áreas cosechadas a nivel del Perú, donde, al año 2012 se ha tenido un área cosechada de 38,498 Has, y hacia el año 2022, se tuvo un área de 69,191.75 Has cosechadas de Qp, de ellas, hacia el año 2022, la región que más ha sobresalido es Puno, con 36,864 Has, seguido de Ayacucho, con 14,786 Has, luego Apurímac con 5,355.5 Has y otras regiones con 12,186.25 Has; la región Puno, casi se han mantenido en áreas cosechadas, durante el periodo, en cambio las regiones de Ayacucho y Apurímac, han incrementado sus áreas de cosecha. Además, en la figura 5, se ha establecido un modelo de regresión positiva de ecuación $y = 2154.6x + 49015$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.4729$, lo que representa una tendencia creciente en un 47.29% en las áreas cosechadas de Qp a nivel nacional, durante el periodo de estudio.

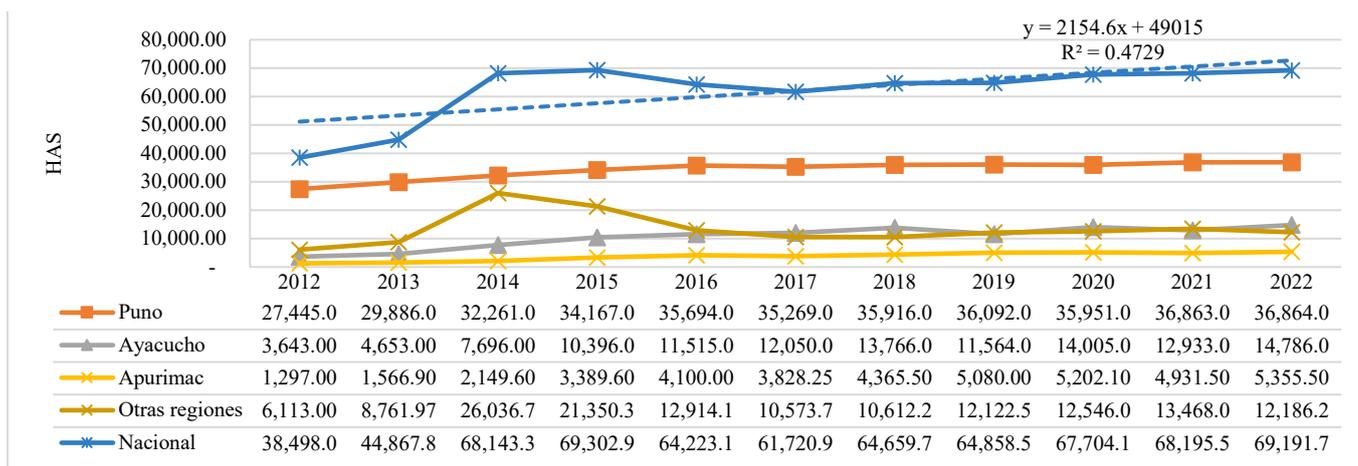


Figura 5. Áreas cosechadas y tendencias de quinua peruana 2012-2022 (Has), Fuente: Adaptación de datos de MIDAGRI 2012-2022 (MIDAGRI Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2019, 2023)

En la figura 6, se detalla la participación anual en valores porcentuales de las áreas cosechadas de la Qp, especialmente de las tres regiones más importantes, entre ellas la región Puno, Ayacucho y Apurímac, durante el periodo del 2012-2022, donde para el año 2012, la región Puno, ha tenido una participación del 71.29% y hacia el año 2022 de 53.28%, la región Ayacucho hacia el año 2012, ha tenido una participación de 9.46% y hacia el año 2022 de 21.37%, seguido de la región Apurímac, hacia el 2012 con una participación de 3.37% y hacia el año 2022, con una participación de 7.74%, por otro, lado las otras regiones, han tenido una participación del 15.88% hacia el año 2012 y una participación del 17.61% hacia el año 2022. De esto, podemos notar que la región Puno, ha ido perdiendo su participación en áreas cosechadas paulatinamente, durante el período y las regiones de Ayacucho y Apurímac, han ido incrementando sus participaciones respectivamente durante el período de estudio.

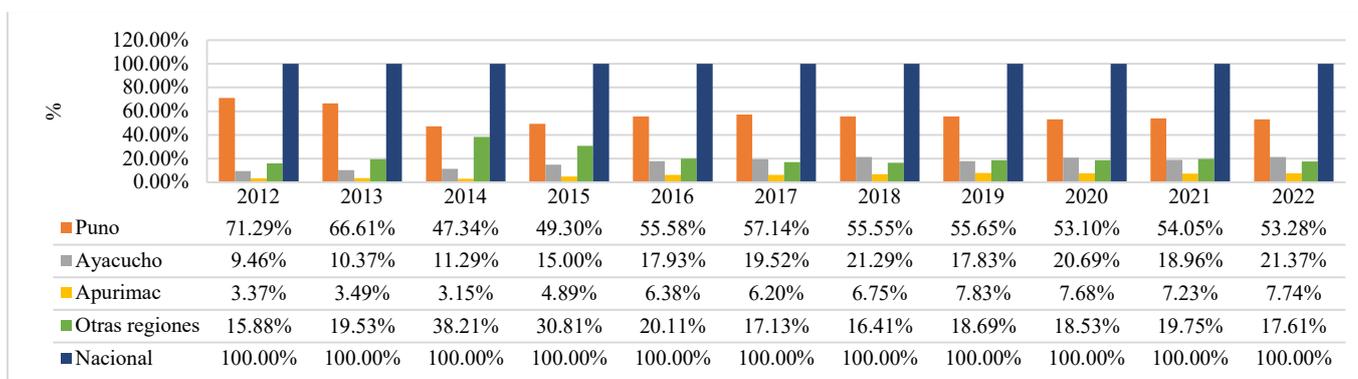


Figura 6. % de participación anual de las áreas cosechadas de quinua peruana 2012-2022 (%)

La Figura 7, presenta los grados de predicción y las tendencias en el porcentaje de participación de las áreas cosechadas de Qp, durante el periodo de 2012-2022. En la región de Puno, se observa una tendencia decreciente con una ecuación de regresión negativa $y = -0.01x + 20.795$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.2274$, lo que representa una disminución del 22.74% en la participación de las áreas cosechadas. Por otro lado, Ayacucho, muestra una tendencia creciente, con una ecuación de regresión de $y = 0.0119x - 23.873$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.7844$, lo que indica un aumento del 78.44% en la participación de las áreas cosechadas. En Apurímac, también se registra una tendencia creciente con una ecuación de regresión de $y = 0.0051x - 10.329$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.8611$, lo que representa un aumento del 86.11% en la participación de las áreas cosechadas de quinua peruana. Las demás regiones, muestran una tendencia decreciente, con una ecuación de regresión $y = -0.007x + 14.406$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.1131$, lo que indica una disminución del

11.31% en la participación de las áreas cosechadas. Es importante destacar, que durante el periodo de estudio de 2012-2022, las regiones de Ayacucho y Apurímac han experimentado un crecimiento significativo en su participación en las áreas cosechadas.

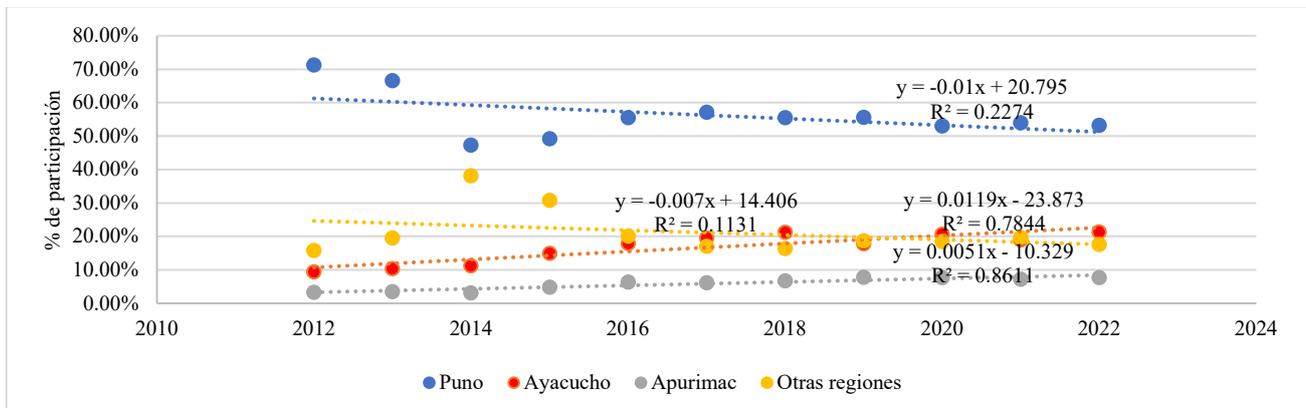


Figura 7. Grado de predicción y tendencias de crecimiento del porcentaje de participación de las áreas cosechadas de la quinua peruana 2012-2022

En la Figura 8, se muestra la variación porcentual anual de las áreas cosechadas de Qp en el periodo de 2012-2022. A nivel nacional, se observa una variación del 16.55% en el año 2012-2013 y un 1.46% hacia el año 2021-2022. La mayor variación se registra en los años 2013-2014 con un 51.88%, mientras que la variación más baja, se presenta en el año 2018-2019 con un 0.31%. La variación más negativa, se evidencia en el año 2015-2016 con un -7.33% en las áreas cosechadas de quinua. El análisis de regresión muestra una ecuación lineal negativa con $y = -0.0272x + 0.2473$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.2363$, indicando una tendencia decreciente del 23.63% en las variaciones porcentuales anuales de las áreas cosechadas de quinua, durante el periodo de 2012-2022. En general, se observa una menor variación entre el inicio y el final del periodo de estudio en relación a las áreas cosechadas de quinua en Perú.

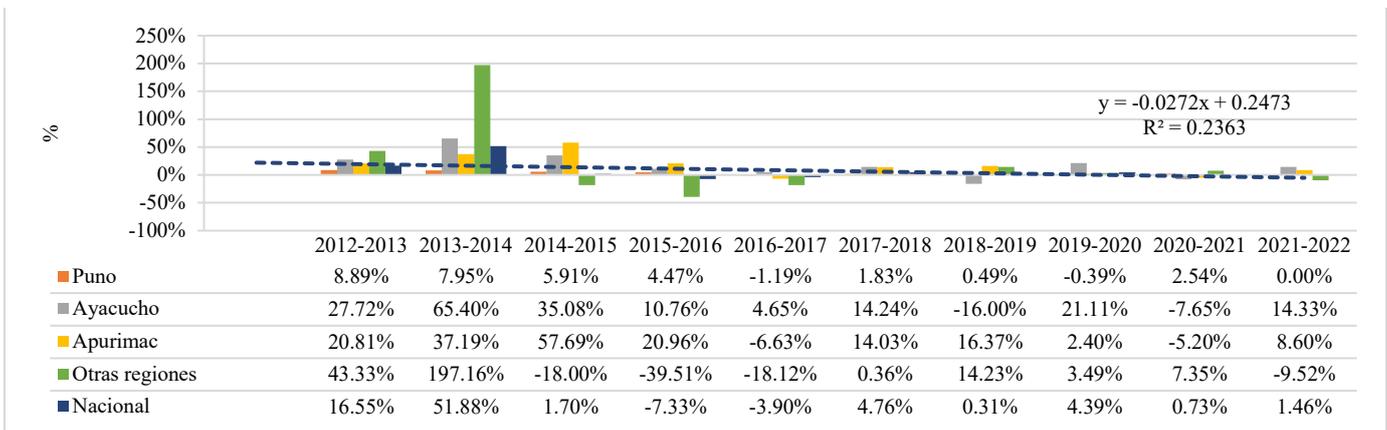


Figura 8. Variación porcentual anual de las áreas cosechadas de quinua peruana 2012-2022 (%)

En la tabla 3, se registra los grados de predicciones y tendencias de crecimiento de las áreas cosechadas de la Qp en el periodo 2012-2022, donde las regiones de Puno, Ayacucho y Apurímac, han tenido las siguientes ecuaciones de modelo de regresión lineal positiva $y = 819.5x + 29302$, $y = 1021.4x + 4508.9$, $y = 423.22x + 1212.1$ respectivamente, con sus grados de predicción del modelo $R^2 = 0.7764$, $R^2 = 0.8157$, $R^2 = 0.9025$, que representan una tendencia creciente del 77.64%, 81.57% y 90.25% respectivamente; por otro lado las otras regiones, han tenido una ecuación de modelo de regresión lineal negativa de $y = -109.45x + 13992$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.0042$, que representa una tendencia decreciente. Del mismo modo, a nivel nacional se ha obtenido una ecuación de modelos de regresión lineal positiva $y =$

$2154.6x + 49015$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.4729$, que representa una tendencia creciente a nivel nacional en las áreas cosechadas de la Qp, durante el periodo 2012-2022. Eso quiere decir, que las otras regiones del Perú, han ido disminuyendo en las áreas cosechadas de Qp, durante el periodo de estudio.

Tabla 3. Grado de predicciones y tendencias de crecimiento de las áreas cosechadas de quinua peruana 2012-2022

Regiones	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R^2	%	Tendencia
Puno	$y = 819.5x + 29302$	0.7764	77.64%	Creciente
Ayacucho	$y = 1021.4x + 4508.9$	0.8157	81.57%	Creciente
Apurímac	$y = 423.22x + 1212.1$	0.9025	90.25%	Creciente
Otras regiones	$y = -109.45x + 13992$	0.0042	0.42%	Decreciente
Nacional	$y = 2154.6x + 49015$	0.4729	47.29%	Creciente

En la tabla 4, se hace un resumen de las áreas totales cosechadas de Qp, en el período 2012-2022, su porcentaje de participación y la variación del período, de ellas la región Puno, ha contribuido con 376,408 Has de área cosechada, con una participación del 55.24% y una variación del periodo de 2.99%, seguido de la región Ayacucho, con 117,007 Has de áreas cosechadas totales del periodo, con un porcentaje de participación del 17.17% y una variación del período de 15.04%, igualmente la región Apurímac, ha contribuido con 41,265.95 Has de área cosechada total del período, con un porcentaje de participación de 6.06% y una variación del período de 15.24%. Por otro lado, las otras regiones han contribuido con 146,685 Has de área cosechada, con un porcentaje de participación de 21.53% y una variación del período de 7.14%, haciendo un total nacional de áreas cosechadas de Qp, durante el periodo 2012-2022 de 681,365.95 Has y una variación del período de 6.04%. De este modo, la región Puno, ha contribuido con las mayores áreas totales cosechadas, una mayor participación y una menor variación del periodo de estudio.

Tabla 4. Área total, % de participación y variación de periodo de las áreas cosechadas de quinua peruana 2012-2022

Regiones	Área Total del periodo (Has)	% de Participación	Variación del periodo %
Puno	376,408.00	55.24%	2.99%
Ayacucho	117,007.00	17.17%	15.04%
Apurímac	41,265.95	6.06%	15.24%
Otras regiones	146,685.00	21.53%	7.14%
Nacional	681,365.95	100%	6.04%

3.1.3. Rendimientos y tendencias de la quinua peruana

En la figura 9, está plasmado los rendimientos promedios y su tendencia de la Qp, en el período de estudio 2012-2022, entre ellas, las principales regiones productoras de quinua en el Perú como: Puno, Ayacucho, Apurímac y otras regiones, donde se ha determinado un rendimiento promedio nacional, para el año 2012 de 1,275.58 Kg/Ha y para el año 2022 de 1,926.28 Kg/Ha; además, se nota que las regiones de Ayacucho y Apurímac han incrementado sus rendimientos promedios desde 1,150 Kg/Ha a 1,835.99 Kg/Ha, y de 1,615 a 2,394.73 Kg/Ha respectivamente, entre los años 2012-2022, del mismo modo, las otras regiones, han incrementado sus rendimientos promedios de 1,262.83 Kg/Ha a 2,033.71 Kg/Ha. De este modo, podemos notar que, a lo largo del periodo de estudio, los rendimientos promedios de la Qp, han ido incrementándose paulatinamente; al mismo tiempo en la figura 9, se ha establecido una ecuación de

regresión lineal positiva $y = 48.549x + 1289.3$ y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.7573$, lo que representa una tendencia creciente del 75.73% en los rendimientos promedios nacionales de producción de Qp, a lo largo del periodo de estudio.

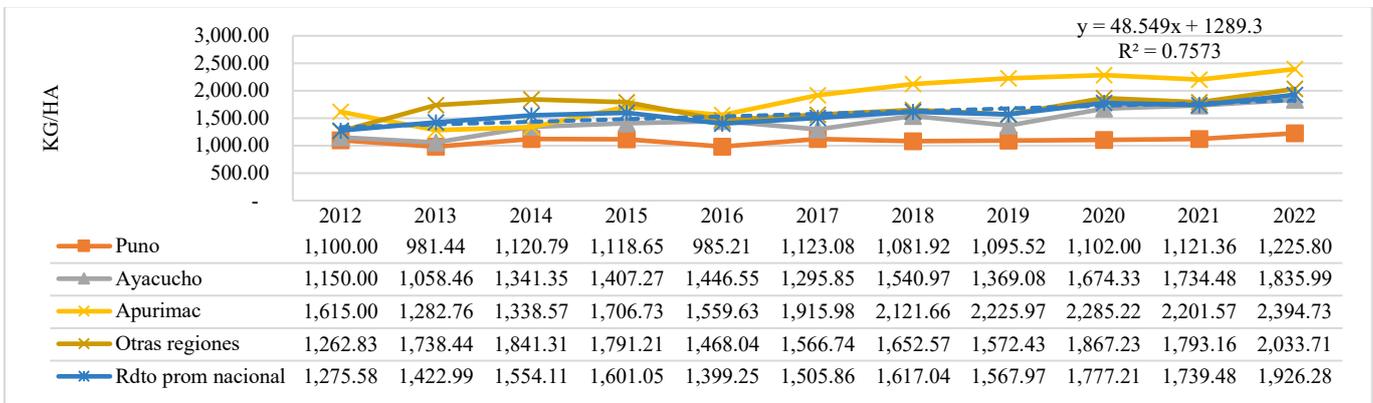


Figura 9. Rendimientos y tendencias de quinua peruana 2012-2022 (Kg/Ha), Fuente: Adaptación de datos de MIDAGRI 2012-2022 (MIDAGRI Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2019, 2023)

En la figura 10, está plasmado las variaciones porcentuales anuales de los rendimientos promedios de la Qp, durante el periodo 2012-2022, de ellas, el año 2012-2013 se obtuvo una variación porcentual anual nacional del 11.56% y hacia el año 2021-2022, se obtuvo una variación porcentual anual de 10.74%, teniendo la mayor variación porcentual anual del rendimiento de 11.56% el año 2012-2013 y la menor variación, se obtuvo el año 2014-2015 con 3.02%, además, se tuvo una mayor variación negativa el año 2015-2016 con -12.60% y una menor variación negativa, el año 2018- 2019 con -3.03%; además, se ha establecido una ecuación de regresión lineal negativa de las variaciones porcentuales anuales de rendimientos promedio de la Qp, $y = -0.0004x + 0.0473$, y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.0002$, lo que representa una tendencia decreciente muy cercana a cero, o de otro modo, no hay una tendencia, lo que se ha producido, es un estancamiento en las variaciones porcentuales anuales, de los rendimientos promedios de la Qp, en el período de estudio.

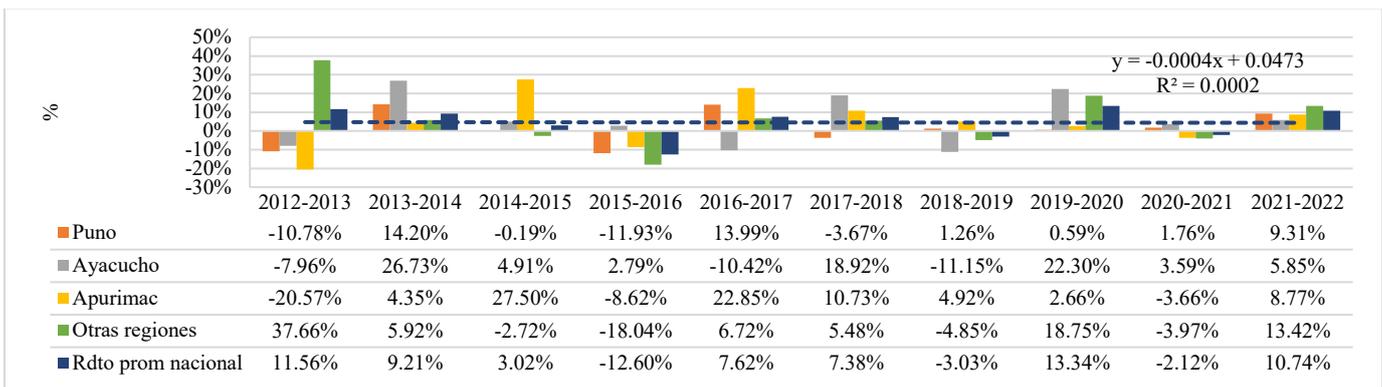


Figura 10. Variación porcentual anual de rendimiento promedio de quinua peruana 2012-2022 (%)

En la tabla 5, se establece los grados de predicciones y tendencia de crecimiento de los rendimientos promedios de Qp, en el periodo del 2012-2022, estableciéndose una ecuación de modelo de regresión lineal positiva, para los rendimientos promedios de quinua a nivel nacional $y = 48.549x + 1289.3$, además, se ha establecido el grado de predicción del modelo $R^2 = 0.7573$, lo que representa una tendencia creciente del 75.73%. Igualmente, de las principales regiones productoras de quinua, se han determinado las ecuaciones de modelos de regresión positiva, con sus grados de predicción del modelo R^2 , por encima del 20%, que representan una tendencia creciente en el periodo de estudio.

Tabla 5. Grado de predicciones y tendencia de crecimiento de los rendimientos promedios de quinua peruana 2012-2022

Regiones	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R ²	%	Tendencia
Puno	$y = 10.753x + 1031.5$	0.2826	28.26%	Creciente
Ayacucho	$y = 65.009x + 1051.2$	0.8086	80.86%	Creciente
Apurímac	$y = 109.22x + 1221.7$	0.8387	83.87%	Creciente
Otras regiones	$y = 35.437x + 1477.2$	0.3017	30.17%	Creciente
Nacional	$y = 48.549x + 1289.3$	0.7573	75.73%	Creciente

En la tabla 6, se establece los rendimientos promedios y las variaciones del periodo de la Qp, entre el 2012 y 2022, estableciéndose un rendimiento promedio nacional de 1,580.62 Kg/Ha y una variación del periodo en valores porcentuales de 4.21%. La región Apurímac, ha obtenido el mejor rendimiento promedio del periodo con 1,877.07 Kg/Ha y una variación porcentual de 4.02% en el periodo de estudio y la región Puno, ha obtenido un rendimiento promedio del periodo de 1,095.98 Kg/Ha, con una variación de periodo de 1.09%, siendo la región que ha tenido menores rendimientos respecto a otras regiones, durante el periodo de estudio.

Tabla 6. Rendimiento promedio y variaciones del periodo de la quinua peruana 2012-2022

Regiones	Rendimiento promedio del periodo (Kg/Ha)	Variación del periodo %
Puno	1,095.98	1.09%
Ayacucho	1,441.30	4.79%
Apurímac	1,877.07	4.02%
Otras regiones	1,698.07	4.88%
Nacional	1,580.62	4.21%

3.1.4. Precios de producción y tendencias de la quinua peruana

En la figura 11, se plasman los precios de producción y tendencias de la Qp, en el período de estudio del 2012-2022, donde en el año 2012, ha tenido un precio promedio de producción de 3.85 soles por kilo y en el año 2022, el precio promedio de producción fue 4.58 soles por cada kilo; además, el mejor precio obtenido fue entre los años 2013 y 2014 con 6.90 y 7.16 soles por cada kilo y los precios más bajos fueron entre los años 2017 y 2018 con 3.88 y 3.84 soles por cada kilo; por otro lado, se ha establecido una ecuación de regresión lineal negativa $y = -0.1336x + 5.5939$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.1477$, que representa el 14.77% de tendencia decreciente, donde los precios promedios a nivel nacional, durante el período de estudio, tuvieron una tendencia a la baja, por las disminuciones de los precios internacionales de la quinua.

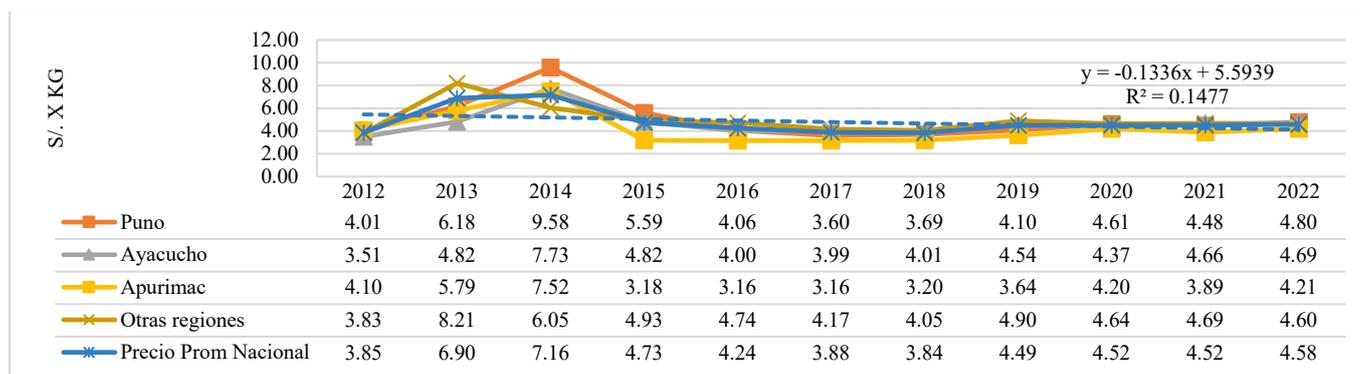


Figura 11. Precio promedio de producción y tendencias de la quinua peruana 2012-2022 (S./ / Kg) Fuente: adaptación de datos de MIDAGRI 2012-2022 (MIDAGRI Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2019, 2023)

En la figura 12, se observa las variaciones porcentuales anuales y precios de producción promedio de la Qp, durante el periodo de estudios 2012-2022, donde, para el año 2012-2013, se ha establecido una variación porcentual anual de precios promedio de Qp de 79.35%, siendo la variación más alta del período y para el año 2021-2022, fue de 0.36%, que fue la variación más baja de todo el periodo de estudio; pero también se obtuvieron variaciones porcentuales anuales más negativas como el año 2014-2015 de -33.95% y el año 2020-2021 de -0.01%; de otro lado, también se ha establecido una ecuación de regresión lineal negativa, de estas variaciones porcentuales anuales de precios promedios de producción $y = -0.0288x + 0.2056$, y un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.0889$ que representa un 8.89% de tendencia decreciente durante el periodo de estudio.

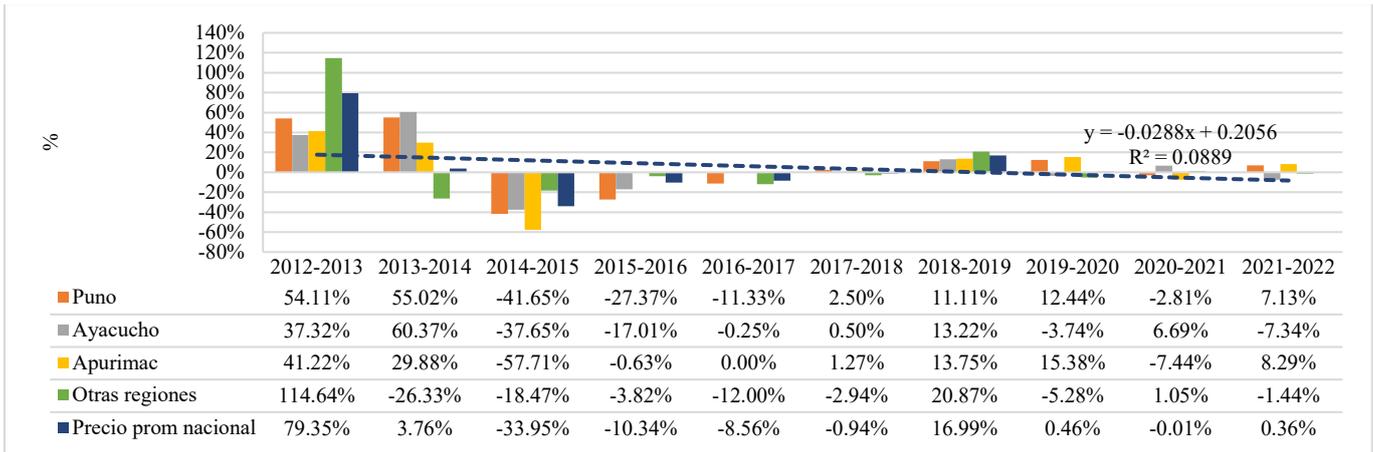


Figura 12. Variación porcentual anual de precios promedios de producción de quinua peruana 2012-2022 (%)

En la tabla 7, se plasma los grados de predicción y tendencias de crecimiento de los precios de producción promedios de la Qp, en el periodo 2012-2022, donde el precio promedio nacional, se ha establecido una ecuación de modelos regresión lineal negativa $y = -0.1336x + 5.5939$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.1477$, que representa un 14.77% de tendencia decreciente; además, podemos mencionar, que entre las regiones más importantes de producción de Qp como: Puno, Ayacucho, Apurímac y otras regiones, han tenido unas ecuaciones de modelo de regresión lineal negativa, con sus correspondientes grados de predicción del modelo, por debajo del 15%, lo que representa una tendencia decreciente, durante el período de estudio.

Tabla 7. Grado de predicción y tendencias de crecimiento de los precios de producción promedios de la quinua peruana 2012-2022

Regiones	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R^2	%	Tendencia
Puno	$y = -0.1919x + 6.1241$	0.1372	13.72%	Decreciente
Ayacucho	$y = -0.0486x + 4.9411$	0.0213	2.13%	Decreciente
Apurímac	$y = -0.146x + 5.0621$	0.1290	12.90%	Decreciente
Otras regiones	$y = -0.1384x + 5.8121$	0.1420	14.20%	Decreciente
Precio Prom. Nacional	$y = -0.1336x + 5.5939$	0.1477	14.77%	Decreciente

En la tabla 8, se refleja los precios de producción promedio y las variaciones del periodo de la Qp, en el 2012-2022, donde, se ha obtenido un precio promedio del periodo a nivel nacional de 4.79 soles por cada kilo y una variación del periodo, en valores porcentuales de 1.76%, destacándose el mejor precio promedio del período, la región Puno con 4.97 soles por cada kilo, con una variación del período de 1.81%, seguido de la región Ayacucho, con un precio promedio del periodo de 4.65 soles por cada kilo, con una variación del periodo de 2.95% y luego la región

Apurímac, con un precio promedio del periodo de 4.19 soles por kilo, con una variación del período de 0.27%. Por otro lado, las otras regiones han tenido un precio promedio de periodo de 4.98 soles por kilo y una variación del período de 1.86% durante el período de estudio.

Tabla 8. Precio de producción promedio y variación del periodo de la quinua peruana 2012-2022

Regiones	Precio promedio del periodo (S/. /Kg)	Variación del periodo %
Puno	4.97	1.81%
Ayacucho	4.65	2.95%
Apurímac	4.19	0.27%
Otras regiones	4.98	1.86%
Precio Prom. Nacional	4.79	1.76%

3.2. Análisis de exportaciones y las tendencias de la quinua peruana

3.2.1. Volúmenes de exportaciones y tendencias de la quinua peruana

La figura 13, muestra los volúmenes de exportación y las tendencias de la Qp, durante el período de 2012-2022. El Perú, ha contribuido a la seguridad alimentaria de varios países, siendo los más importantes: EEUU, Canadá y Países Bajos. En 2012, Perú exportó 10,713 toneladas de quinua al mundo, y en 2022, esta cifra aumentó a 45,534 toneladas. EEUU, fue el destino más importante, recibiendo 7,107 Tm en 2012 y 14,150 Tm en 2022. Canadá recibió 592 Tm en 2012 y 4,616 Tm en 2022, mientras que Países Bajos recibió 210 Tm en 2012 y 2,506 Tm en 2022. Otros países, recibieron 2,804 Tm en 2012 y 24,262 Tm en 2022. El año con el volumen de exportación más alto fue 2017, con 52,048 Tm de Qp exportadas. Se ha establecido, una ecuación de regresión lineal positiva $y = 3355.4x + 20862$, con un coeficiente de predicción $R^2 = 0.6371$, lo que indica una tendencia creciente en las exportaciones de Qp, durante el período de estudio.

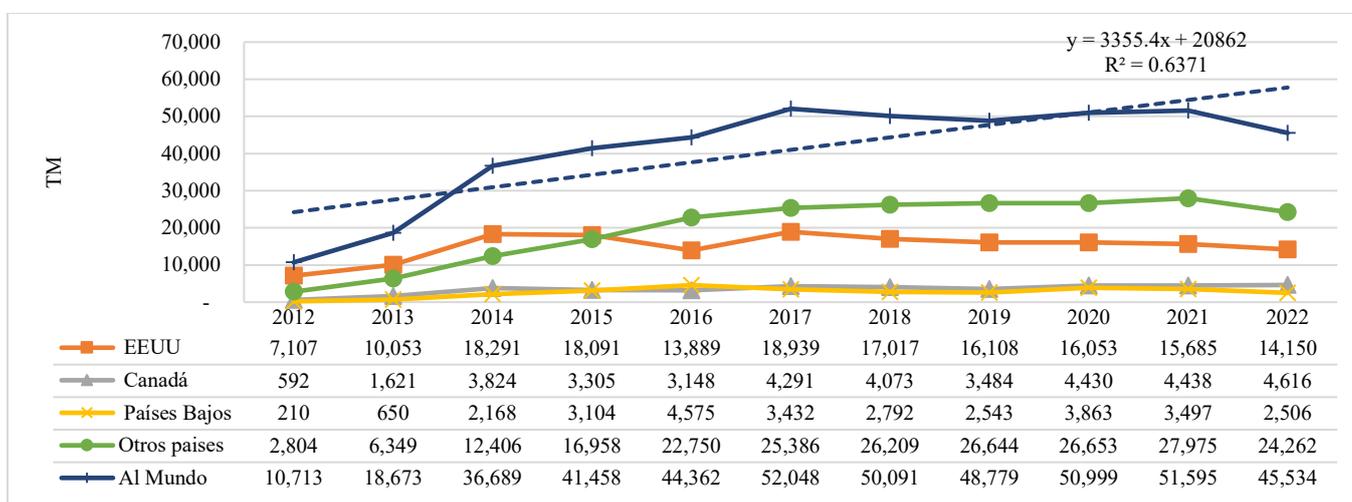


Figura 13. Volúmenes de exportación y tendencias de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022 (Tm.), Fuente: Adaptación de datos de TRADE MAP 2012-2022 (Trade Map, 2023)

En la figura 14, se presenta el porcentaje de participación anual de los volúmenes de exportaciones de Qp, hacia diferentes países de destino durante el período de 2012-2022. EEUU, es el principal destino, con un porcentaje de participación del 66.34% en 2012 y del 31.08% en 2022. Canadá, ocupa el segundo lugar, con una participación del 5.53% en 2012 y del 10.14% en 2022. Los Países Bajos, están en tercer lugar, con una participación del 1.96% en 2012 y del 5.50% en 2022. Otros países de destino, representan un 26.17% en 2012 y un 53.28% en 2022. Es importante destacar, que la participación de EEUU, disminuyó casi en un 50% durante el período de estudio de 2012 a 2022.

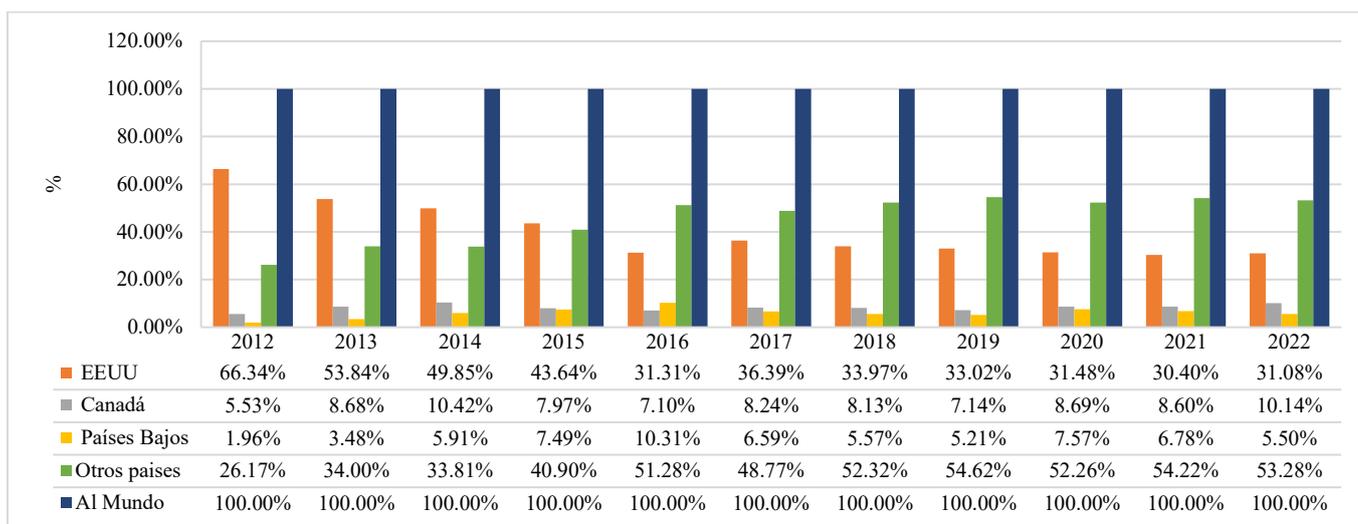


Figura 14. % de participación anual de los volúmenes de exportaciones de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022 (%)

En la figura 15, se muestra el grado de predicción y tendencias de crecimiento del porcentaje de participación de los volúmenes de exportación de Qp, hacia los países de destino, durante el período de estudio de 2012-2022. Se han establecido ecuaciones de regresión lineal para los tres principales países de destino: EEUU, Canadá y los Países Bajos. Para EEUU, se encontró una tendencia decreciente representada por la ecuación de regresión negativa $y = -0.0313x + 63.435$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.760$, lo cual indica una disminución del 76.00%. Por otro lado, Canadá y los Países Bajos muestran una tendencia creciente con las ecuaciones de regresión positiva $y = 0.0015x - 3.0177$ ($R^2 = 0.1378$, 13.78%), $y = 0.0024x - 4.8197$ ($R^2 = 0.1343$, 13.43%), respectivamente. Para los otros países, se estableció una tendencia creciente con la ecuación de regresión positiva $y = 0.0273x - 54.598$ ($R^2 = 0.8038$, 80.38%). En resumen, se observa una reducción gradual en la participación porcentual de los volúmenes de exportación de Qp hacia EEUU, durante el período de estudio.

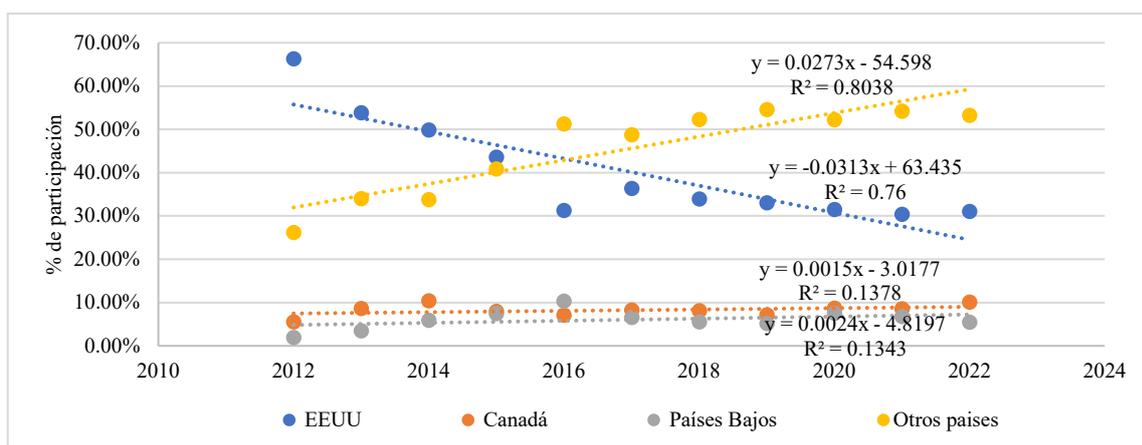


Figura 15. Grado de predicciones y tendencias de crecimiento del % de participación de los volúmenes de exportación de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022

En la Figura 16, se presentan las variaciones porcentuales anuales de los volúmenes de exportación de Qp, hacia los países de destino durante el período de 2012-2022. Se observó una variación porcentual de 74.30% en el año 2012-2013 y de -11.75% en el año 2021-2022. La mayor variación porcentual registrada, fue del 96.48% en el año 2013-2014, mientras que la menor variación anual, se obtuvo en el año 2020-2021, con un 1.17%. Además, se identificó la menor variación porcentual negativa de -2.62% en el año 2018-2019. Se estableció una ecuación de regresión lineal negativa, para estas variaciones anuales, representada por $y = -0.093x + 0.707$,

con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.6094$, que indica una tendencia decreciente del 60.94% en las variaciones porcentuales anuales de los volúmenes de exportación de Qp, durante el período de estudio.

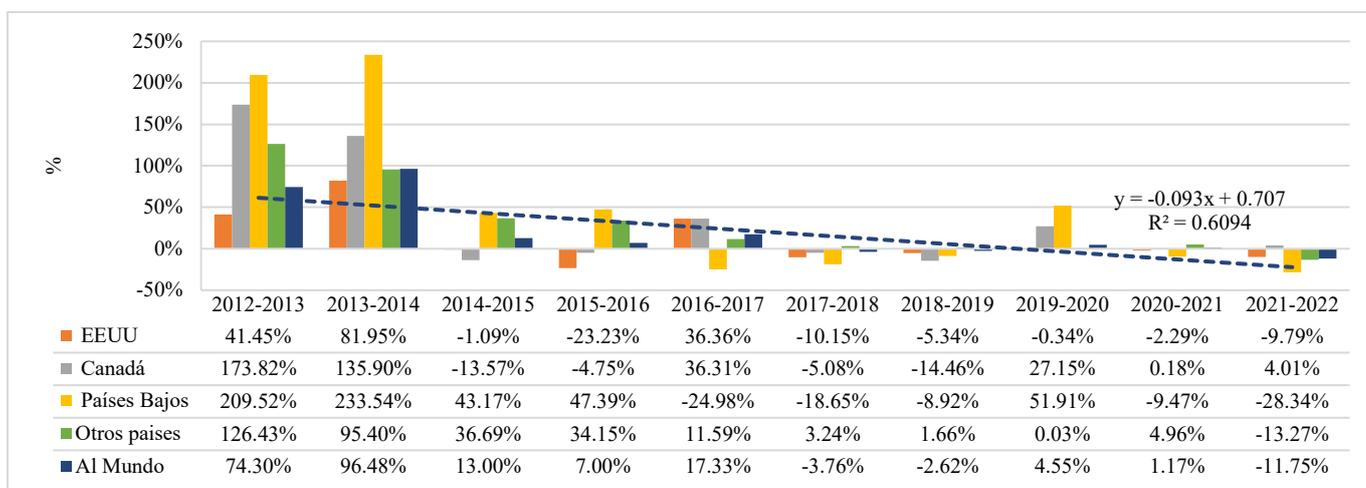


Figura 16. Variación porcentual anual de volúmenes de exportación de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022 (%)

En la Tabla 9, se presentan los grados de predicción y tendencias de crecimiento de los volúmenes de exportación de Qp, hacia los países de destino durante el período de estudio de 2012-2022. Se obtuvo una ecuación de regresión lineal positiva para los volúmenes de exportación, representada por $y = 3355.4x + 20862$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.6371$, que indica un crecimiento del 63.71% en los volúmenes de exportación hacia los países de destino, durante el período de estudio. Además, los principales países de destino, como: EEUU, Canadá y los Países Bajos, también mostraron ecuaciones de regresión positiva, al igual que los demás países, con grados de predicción del modelo R^2 superiores al 17%, lo que indica, una tendencia creciente en los volúmenes de exportación de quinua peruana hacia los países de destino.

Tabla 9. Grado de predicción y tendencias de crecimiento de los volúmenes de exportación de la quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022

Países	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R^2	%	Tendencia
EEUU	$y = 456.28x + 12297$	0.1742	17.42%	Creciente
Canadá	$y = 313.54x + 1557.1$	0.6693	66.93%	Creciente
Países Bajos	$y = 227.71x + 1301$	0.3366	33.66%	Creciente
Otros países	$y = 2357.9x + 5706.9$	0.7702	77.02%	Creciente
Al Mundo	$y = 3355.4x + 20862$	0.6371	63.71%	Creciente

En la Tabla 10, se presentan los detalles de los volúmenes totales de exportación, el porcentaje de participación y la variación de la Qp, hacia los países de destino durante el período de 2012-2022. Durante este período, Perú ha contribuido a la seguridad alimentaria con un volumen total de exportación de 450,941 Tm y una variación del 15.57%. EEUU, fue el país de destino con mayor participación, recibiendo un volumen total de exportación de 165,383 Tm, lo que representa el 36.68% de participación y una variación del 7.13% en el período. Canadá, ocupó el segundo lugar con 37,822 Tm, una participación del 8.39% y una variación del 22.80%. Los Países Bajos, se ubicaron en tercer lugar, recibiendo un volumen total de exportación de 29,340 Tm, con una participación del 6.51% y una variación del 28.14%. En cuanto a otros países de

destino, se registró un volumen total de 218,396 Tm, una participación del 48.43% y una variación del 24.08%.

Tabla 10. Volúmenes totales de exportación, % de participación y variación del periodo de la quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022

Países	Volumen total periodo (Tm)	% de Participación	Variación del periodo %
EEUU	165,383.00	36.68%	7.13%
Canadá	37,822.00	8.39%	22.80%
Países Bajos	29,340.00	6.51%	28.14%
Otros países	218,396.00	48.43%	24.08%
Al Mundo	450,941.00	100.00%	15.57%

3.2.2. Valores de exportaciones y tendencias de la quinua peruana

En la Figura 17, se presentan los valores de exportación y tendencias de la Qp, hacia los países de destino, durante el período de 2012-2022, medidos en valor FOB. En el año 2012, las exportaciones de Qp, alcanzaron los 31,122 miles de US \$, mientras que, en el año 2022, llegaron a los 88,994 miles de US \$. El año 2014, registró los mayores valores de exportación con 196,773 miles de US \$. En términos de los países de destino de la Qp, en orden de importancia para el año 2012, EEUU, encabezó la lista con exportaciones por valor de 21,011 miles de US \$, seguido de Canadá, con 1,564, los Países Bajos, con 550 y otros países con 7,997 miles de US \$. En el año 2022, las exportaciones de Qp, hacia los países de destino, fueron lideradas por EEUU, con 31,392 miles de US \$, seguido de Canadá con 8,775, los Países Bajos con 4,697 y otros países con 44,130 miles de US \$. Se estableció una ecuación de regresión lineal positiva $y = 1590.7x + 104178$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.0161$, que representa el 1.61% de tendencia creciente. Sin embargo, este valor está cerca de cero, lo que indica que los valores de exportación de Qp, en el período de estudio se han estancado gradualmente.

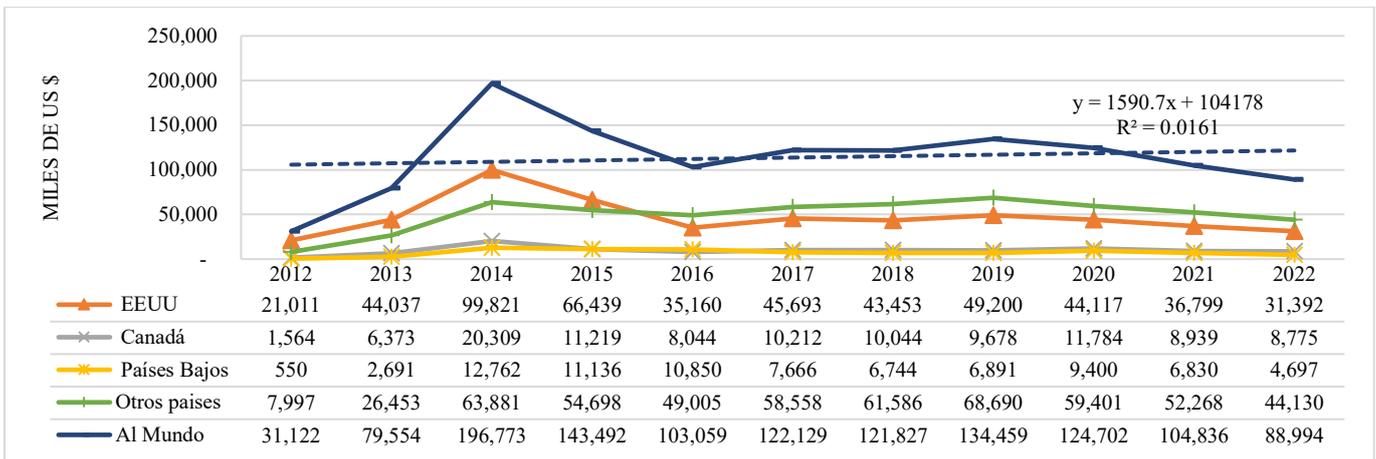


Figura 17. Valores de exportaciones y tendencias de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022 (Miles de dólares americanos US\$ valor FOB), Fuente: Adaptación de datos de TRADE MAP 2012-2022 (Trade Map, 2023)

En la Figura 18, se muestra el porcentaje de participación anual de los valores de exportación de Qp, hacia los países de destino, durante el período de 2012-2022. Los países de destino más destacados son: EEUU, Canadá y los Países Bajos. En el año 2012, estos países tuvieron participaciones de 67.51%, 5.03% y 1.77%, respectivamente, mientras que otros países, representaron el 25.70% restante. Para el año 2022, en el mismo orden de prioridad, las participaciones fueron de 35.27%, 9.86% y 5.28%, mientras que los otros países, representaron el 49.59%. Podemos observar que la participación de los valores de exportación de Qp, hacia EEUU, ha

disminuido gradualmente, mientras que países como Canadá, los Países Bajos y otros países, han surgido como nuevas oportunidades en términos de valores de exportación para la quinua peruana.

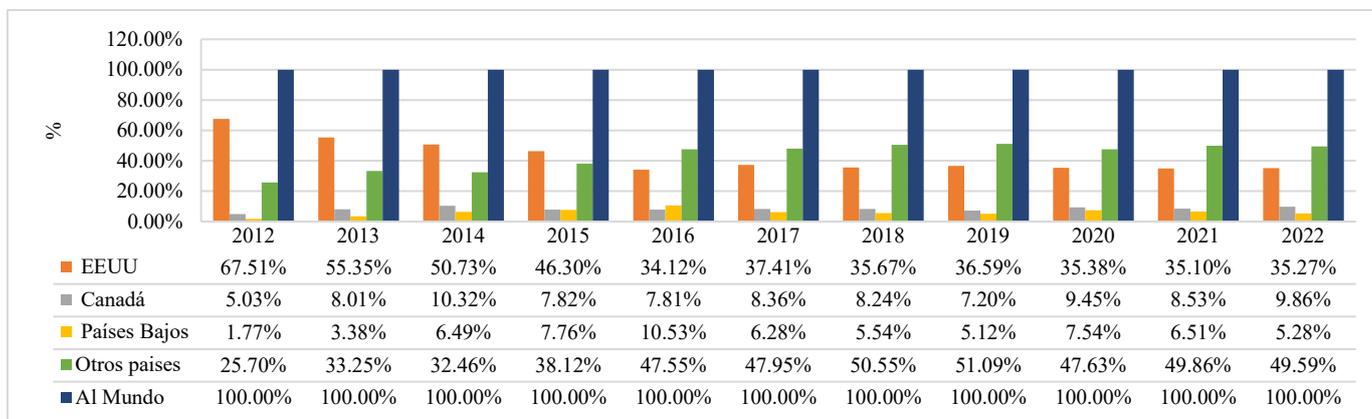


Figura 18. % de participación anual de los valores de exportaciones de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022 (%)

En la Figura 19, se presentan el grado de predicciones y las tendencias de crecimiento del porcentaje de participación de los valores de exportación de Qp, hacia los países de destino en el período 2012-2022. Se han establecido ecuaciones de modelos de regresión para cada país de destino. Para EEUU, se obtuvo una ecuación de modelo de regresión negativa $y = -0.0278x + 56.559$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.7052$. Para Canadá, la ecuación de modelo de regresión fue positiva $y = 0.0021x - 4.1021$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.2326$. Para los Países Bajos, la ecuación de modelo de regresión también fue positiva $y = 0.0021x - 4.1528$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.0909$. Por último, para los otros países, se obtuvo una ecuación de modelo de regresión positiva $y = 0.0237x - 47.304$, con una predicción del modelo $R^2 = 0.7618$. Estos resultados, indican que, para EEUU, hay una tendencia decreciente del 70.52%, mientras que para Canadá la tendencia es creciente en un 23.26%, para los Países Bajos, es creciente en un 9.09% y para los otros países, es creciente en un 76.18%.

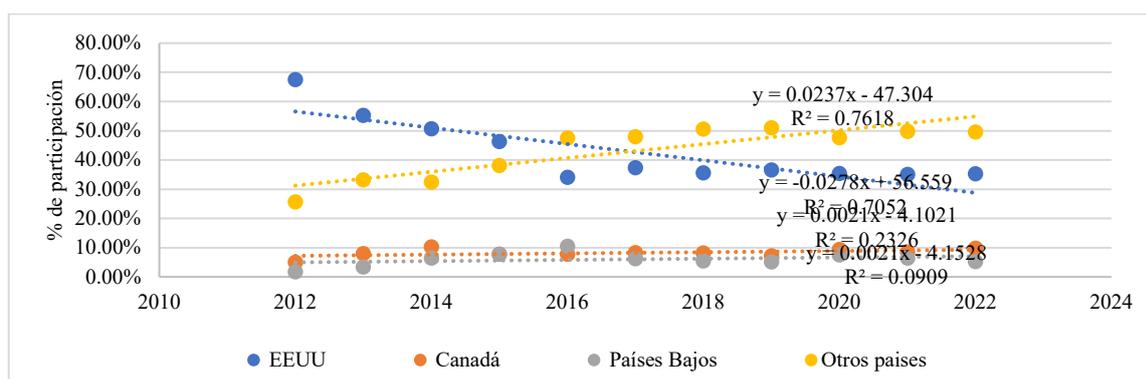


Figura 19. Grado de predicciones y tendencias de crecimiento del % de participación de los valores de exportación de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022

La Figura 20, muestra las variaciones porcentuales anuales de los valores de exportaciones de Qp, hacia los países de destino durante el período 2012-2022. En 2012-2013, hubo un incremento del 155.62%, mientras que en 2021-2022 se registró una disminución del -15.11%. La menor variación positiva, ocurrió en 2018-2019 con un 10.37%, y la menor variación negativa fue en 2017-2018 con un -0.25%. La ecuación de regresión lineal negativa establecida para las exportaciones de Qp es $y = -0.1505x + 1.0659$, con una predicción del modelo $R^2 = 0.437$, lo que representa una tendencia decreciente del 43.70% en las exportaciones de Qp, hacia los países de destino durante el período analizado.

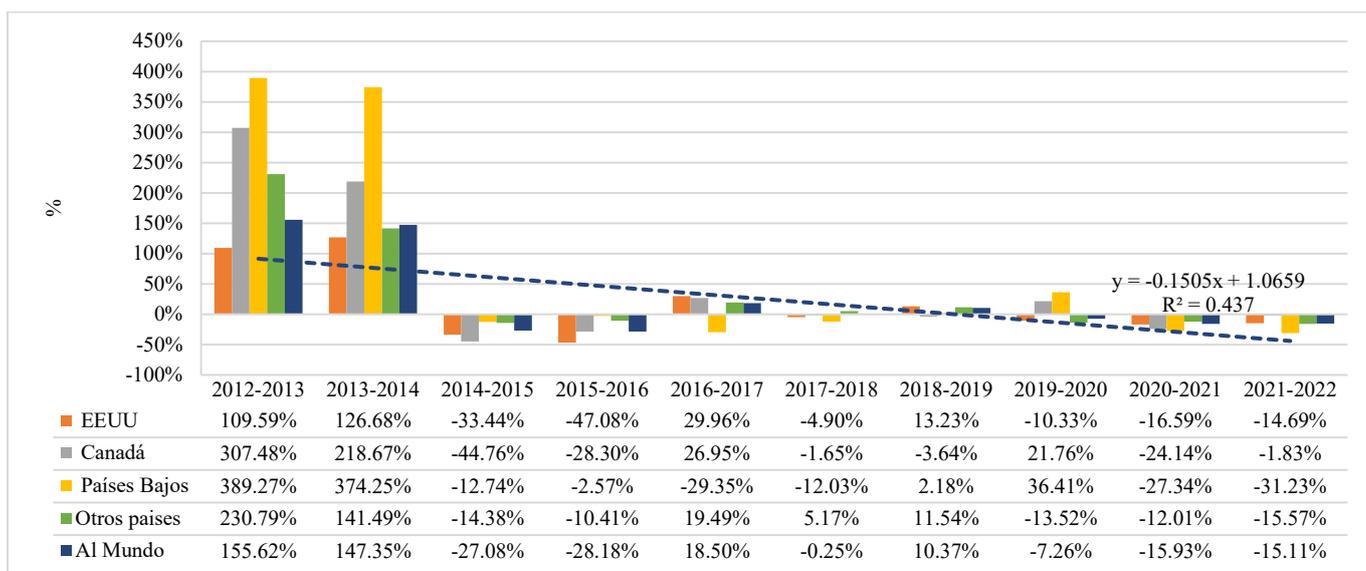


Figura 20. Variación porcentual anual de valores de exportación de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022 (%)

En la Tabla 11, se presenta el grado de predicción y la tendencia de crecimiento de los valores de exportaciones de Qp, hacia los países de destino en 2012-2022. Para Perú, se estableció una ecuación de regresión lineal positiva $y = 1590.7x + 104178$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.0161$, lo que representa un aumento del 1.61% en las exportaciones de Qp. Además, se determinaron ecuaciones de regresión para los países de destino, como: EEUU, Canadá, Países Bajos y otros países, con ecuaciones respectivas $y = -1548.6x + 56303$, $y = 178.75x + 8649.4$, $y = 132.81x + 6495.6$, $y = 2827.7x + 32731$, y sus correspondientes grados de predicción del modelo $R^2 = 0.0604$, 0.0175 , 0.0143 y 0.2733 . Estos resultados indican una disminución del 6.04% en las exportaciones hacia EEUU, un aumento del 1.75% para Canadá, un aumento del 1.43% para Países Bajos y un aumento del 27.33% para otros países. Se destaca que EEUU, muestra una tendencia decreciente en las exportaciones de Qp, durante el período analizado.

Tabla 11. Grado de predicción y tendencias de crecimiento de los valores de exportación de la quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022

Países	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R^2	%	Tendencia
EEUU	$y = -1548.6x + 56303$	0.0604	6.04%	Decreciente
Canadá	$y = 178.75x + 8649.4$	0.0175	1.75%	Creciente
Países Bajos	$y = 132.81x + 6495.6$	0.0143	1.43%	Creciente
Otros países	$y = 2827.7x + 32731$	0.2733	27.33%	Creciente
Al Mundo	$y = 1590.7x + 104178$	0.0161	1.61%	Creciente

En la Tabla 12, se presentan los valores totales de exportación, el porcentaje de participación y la variación de la Qp, hacia los países de destino en el período 2012-2022. El valor total de exportación de Qp, en ese período fue de 1'250,947 miles de US \$, con una variación del 11.08%. En cuanto a los países de destino, EEUU, tuvo un valor total de exportación de 517,122 miles de US \$, representando el 41.34% de participación y una variación del 4.10% en el período. Canadá obtuvo 106,941 miles de US \$, con un porcentaje de participación del 8.55% y una variación del 18.82%. Países Bajos, registró 80,217 miles de US \$, con una participación del 6.41% y una variación del 23.92%. Por último, otros países sumaron 546,667 miles de US \$, con un porcentaje de participación del 43.70% y una variación del 18.63% en el período.

Tabla 12. Valores totales de exportación, % de participación y variación del periodo de la quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022

Países	Valor total periodo (Miles US \$)	% de Participación	Variación del periodo %
EEUU	517,122	41.34%	4.10%
Canadá	106,941	8.55%	18.82%
Países Bajos	80,217	6.41%	23.92%
Otros países	546,667	43.70%	18.63%
Al Mundo	1'250,947	100.00%	11.08%

3.2.3. Valores unitarios de exportaciones y tendencias de la quinua peruana

En la Figura 21, se muestran los valores unitarios promedios de las exportaciones de Qp, hacia los países de destino en el período 2012-2022 en valor FOB. En 2012, el valor unitario de exportación del Perú fue de 2,839.84 US \$/Tm, mientras que en 2022 fue de 1,983.03 US \$/Tm. El año 2014, destacó con el valor más alto de 5,546.12 US \$/Tm. Igualmente, hacia los países de destino, se establecieron los valores unitarios de exportación en 2012-2022. En 2012, los valores unitarios fueron: EEUU (2,956 US \$/Tm), Canadá (2,642 US \$/Tm), Países Bajos (2,619 US \$/Tm) y otros países (2,940.68 US \$/Tm). En 2022, los valores unitarios correspondientes fueron: EEUU (2,219 US \$/Tm), Canadá (1,901 US \$/Tm), Países Bajos (1,874 US \$/Tm) y otros países (1,968.06 US \$/Tm). Además, se estableció una ecuación de regresión lineal negativa $y = -210.09x + 4296.2$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.4455$. Esto indica, que hubo una tendencia decreciente del 44.55% en los valores unitarios de exportación de la Qp, durante el periodo analizado.

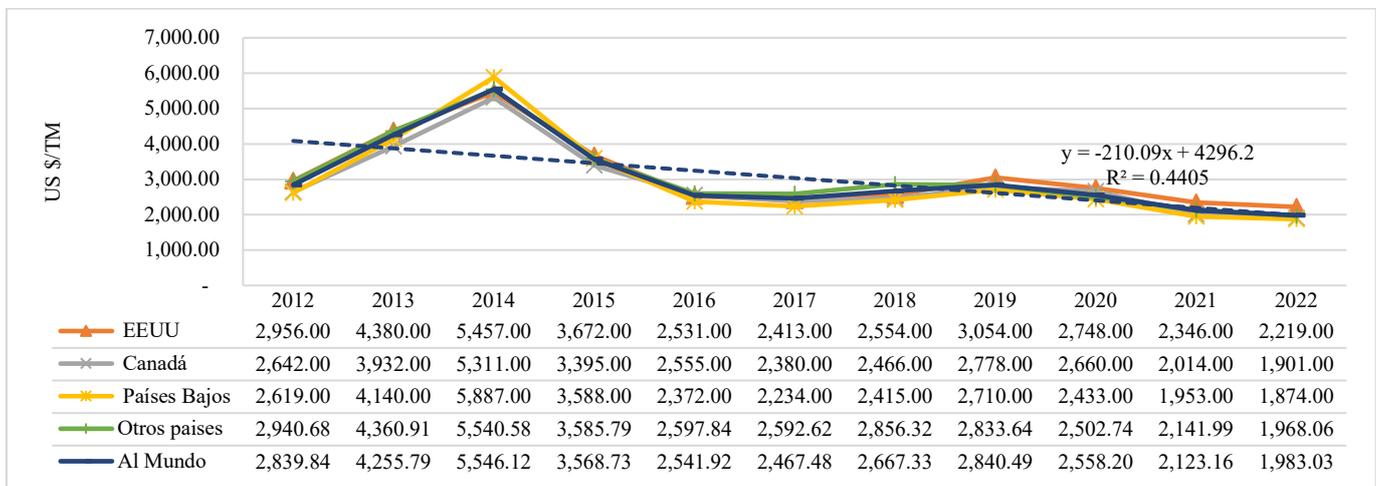


Figura 21. Valor unitario de exportaciones y tendencias de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022, en dólares americanos (US \$/Tm.) (Valor FOB) (Trade Map, 2023)

En la Figura 22, se muestran las variaciones porcentuales anuales de los valores unitarios de exportación de la Qp, hacia los países de destino durante el período 2012-2022. Se observa una variación positiva de 49.86% en 2012-2013, seguida de una variación negativa de -6.60% en 2021-2022. Se registra una menor variación positiva de 6.49% en 2018-2019 y una mayor variación negativa de -35.65% en 2014-2015, junto con una variación menor de -2.93% en 2016-2017. Además, se establece una ecuación de regresión lineal negativa para los valores unitarios de exportación $y = -0.036x + 0.1919$, con un grado de predicción $R^2 = 0.1768$, indicando una tendencia decreciente del 17.68% en los valores unitarios de exportación de la Qp, durante el periodo analizado.

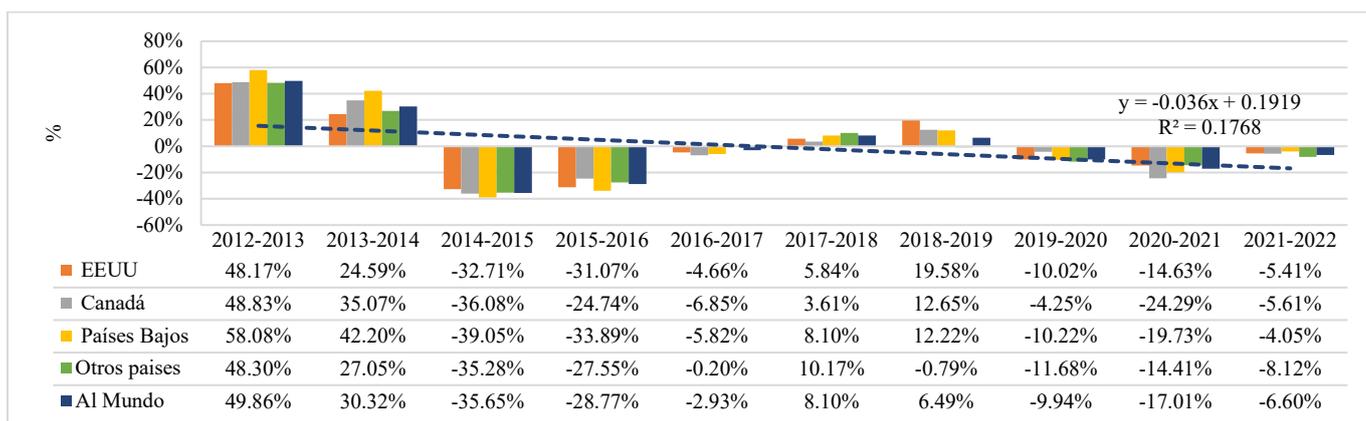


Figura 22. Variación porcentual anual de valores unitarios de exportación de quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022, (%)

En la Tabla 13, se presentan el grado de predicción y las tendencias de crecimiento de los valores unitarios de exportación promedio de la Qp, hacia los países de destino en el período 2012-2022. Se ha determinado una ecuación de regresión lineal negativa para el Perú, $y = -210.09x + 4296.2$, con un grado de predicción $R^2 = 0.4405$, indicando una tendencia decreciente del 44.05%. Asimismo, los principales países de destino, como EEUU, Canadá, Países Bajos y otros países, también presentan ecuaciones de regresión lineal negativa, reflejando tendencias decrecientes del 40.30%, 40.30%, 38.68% y 47.99%, respectivamente, en los valores unitarios de exportación promedio de la Qp, durante el período analizado.

Tabla 13. Grado de predicción y tendencias de crecimiento de los valores unitario de exportación promedio de la quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022

Países	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R^2	%	Tendencia
EEUU	$y = -192.37x + 4275.1$	0.403	40.30%	Decreciente
Canadá	$y = -187.75x + 4038.7$	0.403	40.30%	Decreciente
Países Bajos	$y = -223.16x + 4268.5$	0.3868	38.68%	Decreciente
Otros países	$y = -219.07x + 4398.2$	0.4799	47.99%	Decreciente
Al Mundo	$y = -210.09x + 4296.2$	0.4405	44.05%	Decreciente

La Tabla 14, muestra los valores unitarios promedios de exportación y las variaciones porcentuales del período de la Qp, hacia los países de destino de 2012-2022. Para Perú, el valor unitario promedio fue de 3,035.64 US \$/Tm, con una variación del período de -3.53%. Los principales países de destino, como: EEUU, Canadá, Países Bajos y otros países, registraron valores unitarios promedios de exportación de 3,120.91 US \$/Tm, 2,912.18 US \$/Tm, 2,929.55 US \$/Tm y 3,083.74 US \$/Tm, respectivamente, con variaciones del período de -2.83%, -3.24%, -3.29% y -3.94%.

Tabla 14. Valores unitario promedio de exportación y variación del periodo de la quinua peruana hacia los países de destino 2012-2022

Países	Valor Unitario promedio US \$/TM	Variación del periodo %
EEUU	3,120.91	-2.83%
Canadá	2,912.18	-3.24%
Países Bajos	2,929.55	-3.29%
Otros países	3,083.74	-3.94%
Al Mundo	3,035.64	-3.53%

3.3. Análisis de la demanda mundial y las tendencias de la quinua

3.3.1. Análisis de la demanda mundial y las tendencias de quinua por los países

En la Figura 23, se presenta la demanda mundial de quinua y las tendencias por país durante el período comprendido entre 2012-2022, expresadas en toneladas métricas. En el año 2012, la demanda mundial de quinua fue de 29,524 Tm, mientras que en 2022 alcanzó las 101,175 Tm. Destaca en esta demanda global, la participación de países como: EEUU, Canadá, Francia y otros países, en orden de importancia. En 2012, estos países registraron demandas de quinua de 13,712 Tm, 4,328 Tm, 3,563 Tm y 7,921 Tm, respectivamente. Para el año 2022, sus demandas ascendieron a 30,254 Tm, 9,493 Tm, 6,588 Tm y 54,840 Tm, respectivamente. Además, se ha establecido una ecuación de regresión lineal positiva para la demanda mundial de quinua, representada por $y = 7117.4x + 38420$, con un grado de predicción $R^2 = 0.8115$, lo que indica una tendencia creciente de 81.15%, en la demanda mundial de quinua.

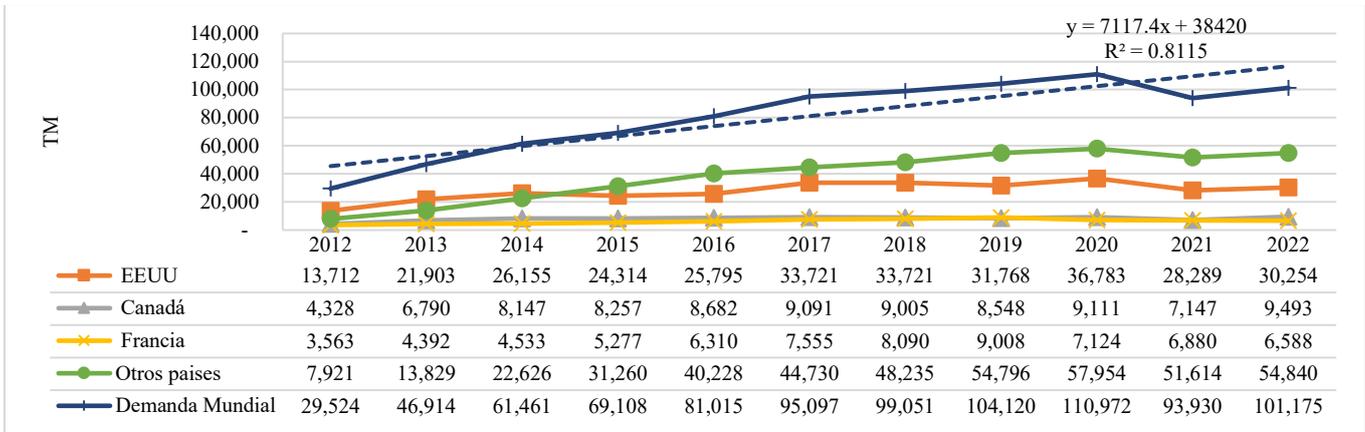


Figura 23. Demanda mundial y las tendencias de quinua por los países, periodo 2012-2022, (Tm)(Trade Map, 2023)

En la Figura 24, se muestra el porcentaje de participación anual de los países, en la demanda mundial de quinua, durante el período comprendido entre 2012-2022. En el año 2012, se observa que los países más importantes en términos de demanda mundial son EEUU, Canadá, Francia y otros, con porcentajes de participación del 46.44%, 14.66%, 12.07% y 26.83%, respectivamente. Para el año 2022, estos mismos países, han experimentado cambios en sus porcentajes de participación, siendo del 29.90%, 9.38%, 6.51% y 54.20%, respectivamente, en la demanda mundial de quinua. Es importante destacar que, EEUU, ha sido el país con la mayor demanda durante todo el período, aunque ha experimentado una disminución del 17% en su participación a lo largo del período analizado.

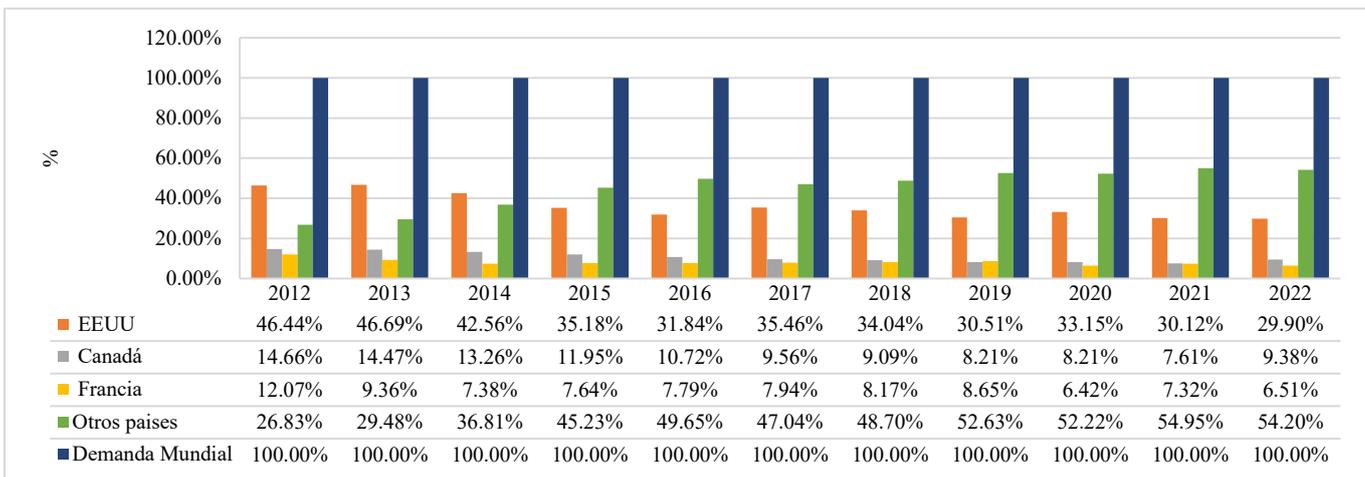


Figura 24. % de participación anual de la demanda mundial de quinua por los países, periodo 2012-2022, (%)

En la Figura 25, se presentan las predicciones y tendencias de crecimiento del porcentaje de participación de los países en la demanda mundial de quinua, durante el período de 2012-2022. Se han establecido ecuaciones de regresión lineal para cada país participante. Para EEUU, se ha obtenido una ecuación de regresión lineal negativa $y = -0.0168x + 34.163$, con un grado de predicción $R^2 = 0.7755$, lo cual indica una tendencia decreciente del 77.55%. Del mismo modo, para Canadá se ha determinado una ecuación de regresión lineal negativa $y = -0.0071x + 14.423$, con un grado de predicción $R^2 = 0.8455$, representando una tendencia decreciente del 84.55%. Francia, también presenta una ecuación de regresión lineal negativa $y = -0.0033x + 6.7536$, con un grado de predicción $R^2 = 0.4923$, que indica una tendencia decreciente del 49.23%. Por otro lado, para los demás países se ha establecido una ecuación de regresión lineal positiva $y = 0.0272x - 54.34$, con un grado de predicción $R^2 = 0.8359$, lo cual representa una tendencia creciente del 83.59%.

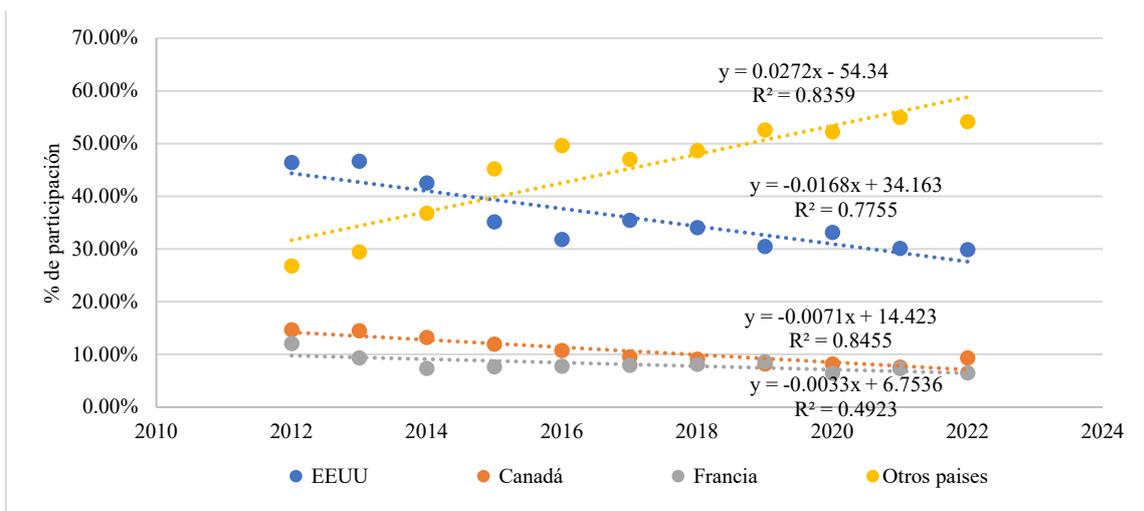


Figura 25. Grado de predicciones y tendencias de crecimiento del % de participación de la demanda mundial de quinua por los países, periodo 2012-2022, (%)

La Figura 26, muestra la variación porcentual anual de la demanda mundial de quinua por países, durante el período 2012-2022. Entre 2012 y 2013, la demanda mundial de quinua, experimentó un aumento del 58.90%, mientras que en 2021-2022 se observó un crecimiento del 7.71%, aunque en 2020-2021, hubo una disminución negativa del -15.36%. Los países más importantes, como: EEUU, Canadá, Francia y otros, presentaron diversas variaciones porcentuales en la demanda mundial, con valores de 59.74%, 56.89%, 23.27% y 74.59% en 2012-2013, respectivamente, y de 6.95%, 32.82%, -4.24% y 6.25% en 2021-2022. Además, se ha establecido una ecuación de regresión lineal negativa para la demanda mundial, representada por $y = -0.0524x + 0.4332$, con un grado de predicción $R^2 = 0.6541$, lo que indica que el 65.41% de la tendencia es decreciente.

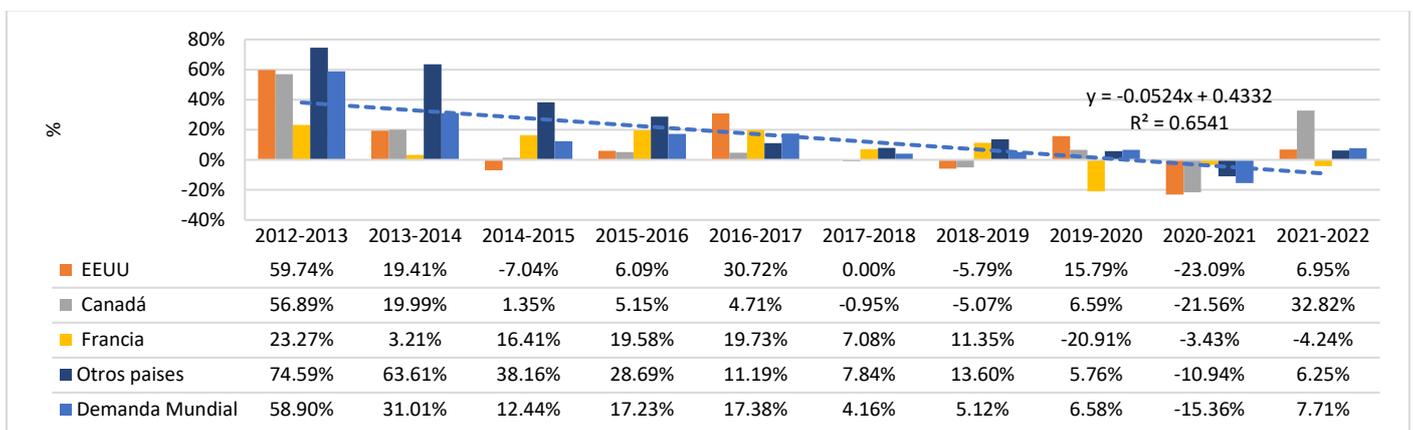


Figura 26. Variación porcentual anual de la demanda mundial de quinua por los países, periodo 2012-2022, (%)

En la Tabla 15, se presentan las predicciones y tendencias de crecimiento de la demanda mundial de quinua por los países, durante el período 2012-2022. Se ha establecido una ecuación de regresión lineal positiva, para la demanda mundial, representada por $y = 7117.4x + 38420$, con un grado de predicción $R^2 = 0.8115$, lo cual indica una tendencia creciente de la demanda mundial, representando el 81.15% de la tendencia observada. Además, se han establecido ecuaciones de regresión lineal positiva para los países específicos, como: EEUU, Canadá, Francia y otros, con ecuaciones $y = 1481.6x + 18966$, $y = 282.27x + 6360.8$, $y = 382.65x + 4005.9$, $y = 4970.9x + 9086.7$, respectivamente, junto con sus grados de predicción correspondientes: $R^2 = 0.5683$, 0.3955 , 0.5649 , 0.8866 , lo que representa tendencias crecientes del 56.83%, 39.55%, 56.49% y 88.66%, respectivamente.

Tabla 15. Grado de predicción y tendencias de crecimiento de la demanda mundial de la quinua por los países 2012-2022

Países	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R^2	%	Tendencia
EEUU	$y = 1481.6x + 18966$	0.5683	56.83%	Creciente
Canadá	$y = 282.27x + 6360.8$	0.3955	39.55%	Creciente
Francia	$y = 382.65x + 4005.9$	0.5649	56.49%	Creciente
Otros países	$y = 4970.9x + 9086.7$	0.8866	88.66%	Creciente
Demanda Mundial	$y = 7117.4x + 38420$	0.8115	81.15%	Creciente

La Tabla 16, presenta la demanda total de quinua durante el período, así como el porcentaje de participación y la variación porcentual de cada país en el período 2012-2022. La demanda mundial de quinua en este periodo, alcanzó las 892,366.96 Tm, con una variación porcentual del 13.11%. Además, se han registrado las demandas de los países más importantes, como: EEUU, con 306,414.96 Tm, Canadá, con 88,599 Tm, Francia, con 69,320 Tm y otros países con 428,033 Tm. Estos países, tienen porcentajes de participación correspondientes de 34.34%, 9.93%, 7.77% y 47.97%, respectivamente. Asimismo, se han calculado las variaciones porcentuales del período para cada país, que son del 8.24%, 8.17%, 6.34% y 21.35% respectivamente.

Tabla 16. Demanda total del periodo, % de participación y variación del periodo de la quinua por los países 2012-2022

Países	Demanda total periodo (Tm)	% de Participación	Variación del periodo %
EEUU	306,414.96	34.34%	8.24%
Canadá	88,599.00	9.93%	8.17%
Francia	69,320.00	7.77%	6.34%
Otros países	428,033.00	47.97%	21.35%
Demanda Mundial	892,366.96	100.00%	13.11%

3.4. Análisis de tendencias y brechas de la producción y exportación de la quinua peruana

3.4.1. Tendencias y brechas de la producción y exportación de la quinua peruana en el periodo del 2012-2022

En la Figura 27, se presentan las tendencias y brechas de producción y exportación de Qp, durante el periodo de estudio, con ecuaciones de regresión lineal positiva para ambas variables. La producción, muestra una ecuación $y = 4498x + 61223$, con un grado de predicción $R^2 = 0.4018$, reflejando un crecimiento del 40.18%. La exportación, tiene una ecuación $y = 3355.4x + 20862$, con un grado de predicción $R^2 = 0.6371$, representando un crecimiento del 63.71%. Ambas variables, exhiben un crecimiento sostenido. También se establece una ecuación positiva

para la brecha entre la producción nacional y la exportación de Qp, $y = 1142.6x + 40361$, con un grado de predicción $R^2 = 0.0503$, representando un crecimiento del 5.03%. Además, se identifica la existencia de brechas en los volúmenes de quinua no exportada, con 33,499 Tm en 2012, 67,822.23 Tm en 2022 y el máximo de 78,005.68 Tm en 2014, destinadas al consumo nacional peruano. Además, se han determinado los valores porcentuales de la brecha entre la producción y la exportación, para el año 2012, esta brecha fue del 75.77%, mientras que, en el año 2022, aumentó a un 59.83%; para el año 2017, hubo una disminución de esta brecha del 33.83%. Igualmente se nota la contribución sostenida de la quinua peruana a la seguridad alimentaria nacional y mundial.

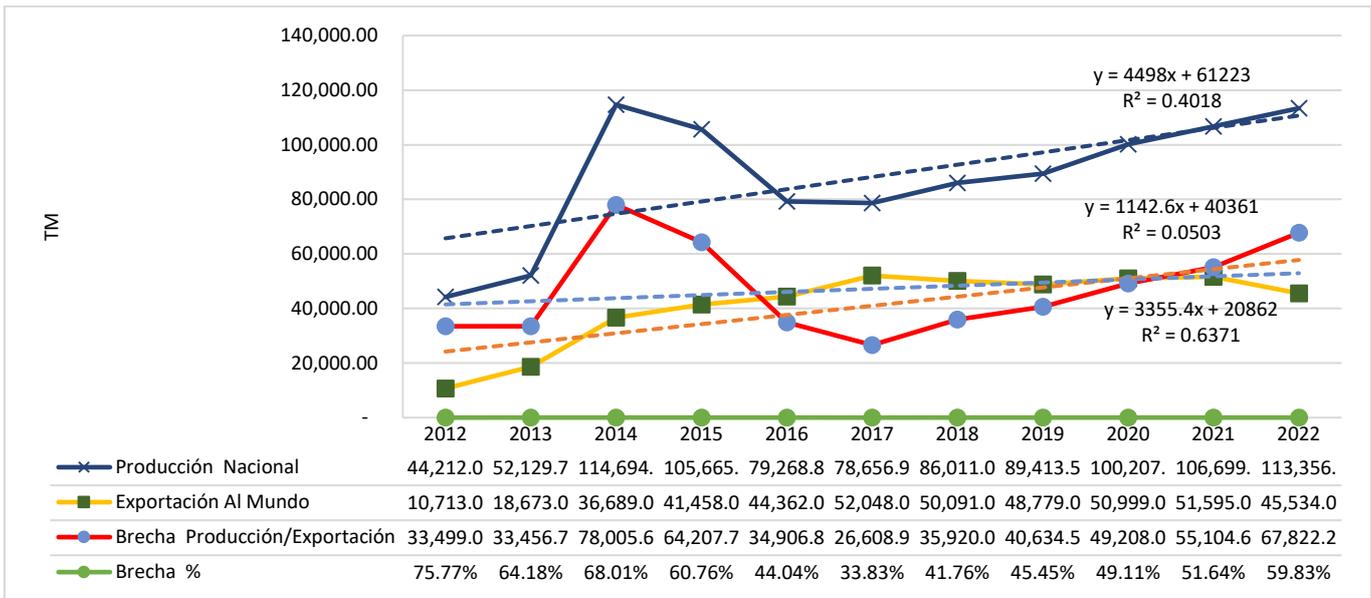


Figura 27. Tendencias y brecha de producción y exportación de quinua peruana 2012-2022 (Tm.)(Trade Map, 2023)

En la Tabla 17, se han establecido los grados de predicción, tendencias y brechas entre la producción y exportación de la Qp, durante el período 2012-2022. Se ha determinado una ecuación de regresión lineal positiva, para la brecha existente entre la producción y exportación, representada por $y = 1142.6x + 40361$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.0503$, lo que indica, una tendencia creciente del 5.03% en las variables de producción y exportación de la Qp, en el periodo de estudio.

Además, se ha establecido una ecuación de regresión lineal positiva para la producción de Qp, con un grado de predicción que representa el 40.18% de una tendencia creciente. Asimismo, se ha observado una tendencia creciente, en las exportaciones de Qp, representada por una ecuación de regresión lineal positiva con un grado de predicción que representa el 63.71%.

Tabla 17. Grado de predicciones, tendencias y brechas de producción y exportación de la quinua peruana 2012-2022

Variables	Dimensiones	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R^2	%	Tendencia
Producción quinua peruana	Puno	$y = 1270.7x + 29940$	0.8192	81.92%	Creciente
	Ayacucho	$y = 2101.5x + 3428.6$	0.8911	89.11%	Creciente
	Apurímac	$y = 1180.1x + 437.11$	0.9523	95.23%	Creciente
	Otras regiones	$y = -54.299x + 27417$	0.0001	0.01%	Decreciente
	Nacional	$y = 4498x + 61223$	0.4018	40.18%	Creciente

Exportación quinua pe- ruana al mundo	EEUU	$y = 456.28x + 12297$	0.1742	17.42%	Creciente
	Canadá	$y = 313.54x + 1557.1$	0.6693	66.93%	Creciente
	Países Bajos	$y = 227.71x + 1301$	0.3366	33.66%	Creciente
	Otros países	$y = 2357.9x + 5706.9$	0.7702	77.02%	Creciente
	Al Mundo	$y = 3355.4x + 20862$	0.6371	63.71%	Creciente
Brecha	Produc/Export	$y = 1142.6x + 40361$	0.0503	5.03%	Creciente

3.4.2. Análisis de las tendencias, demanda mundial de quinua y brechas con la quinua peruana en el periodo del 2012-2022

En la Figura 28, se presentan las tendencias de la demanda mundial de quinua y las brechas con la producción peruana, durante el período de estudio de 2012-2022. En el año 2012, la demanda mundial fue de 29,524 Tm, mientras que el aporte de la Qp, fue de 10,713 Tm, generando una brecha de 18,811 Tm. Para el año 2022, la demanda mundial alcanzó las 101,175 Tm, con una contribución de la Qp, de 45,534 Tm, lo que resultó en una brecha de 55,641 Tm. Además, se establecieron ecuaciones de regresión lineal positivas, para analizar las tendencias: la demanda mundial de quinua mostró una tendencia creciente del 81.15%, el aporte de la Qp, presentó una tendencia creciente del 63.71%, y la brecha de la demanda exhibió una tendencia creciente del 79.56%. Estos resultados, nos permiten comprender la evolución de la demanda mundial, el aporte de la Qp y las brechas en el período estudiado.

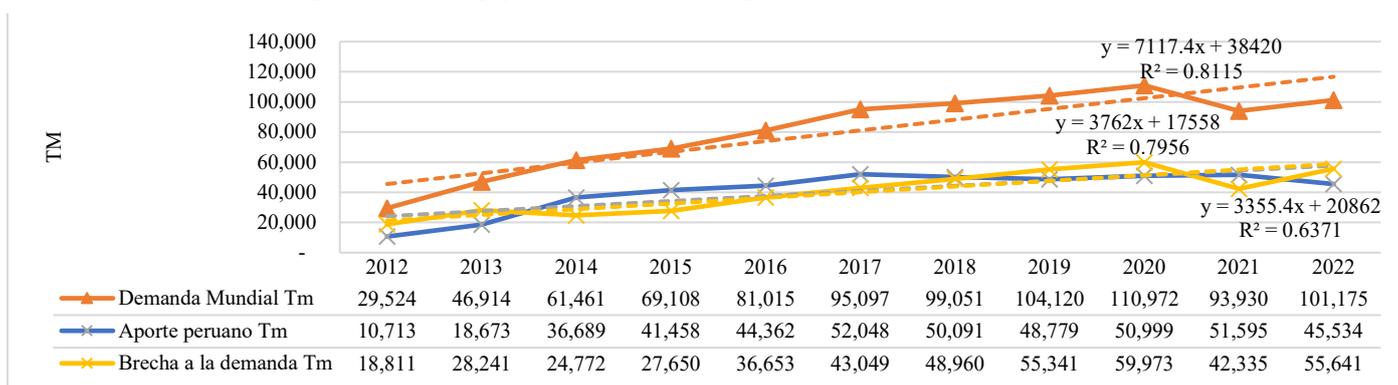


Figura 28. Tendencias, demanda mundial de la quinua y brechas con la quinua peruana, periodo 2012-2022, (Tm.)(Trade Map, 2023)

La Figura 29, representa el porcentaje de participación anual de la Qp, en la demanda mundial de quinua, durante el período 2012-2022. En 2012, las exportaciones peruanas representaron el 36.29% de la demanda mundial, mientras que otros países contribuyeron con el 63.71%. Hacia 2022, la Qp, tuvo una participación del 45.01%, mientras que los demás países representaron el 54.99%. Estos datos, revelan un aumento gradual en la contribución de la Qp, a la vez que se observa una disminución proporcional en los aportes de otros países durante el período de estudio.

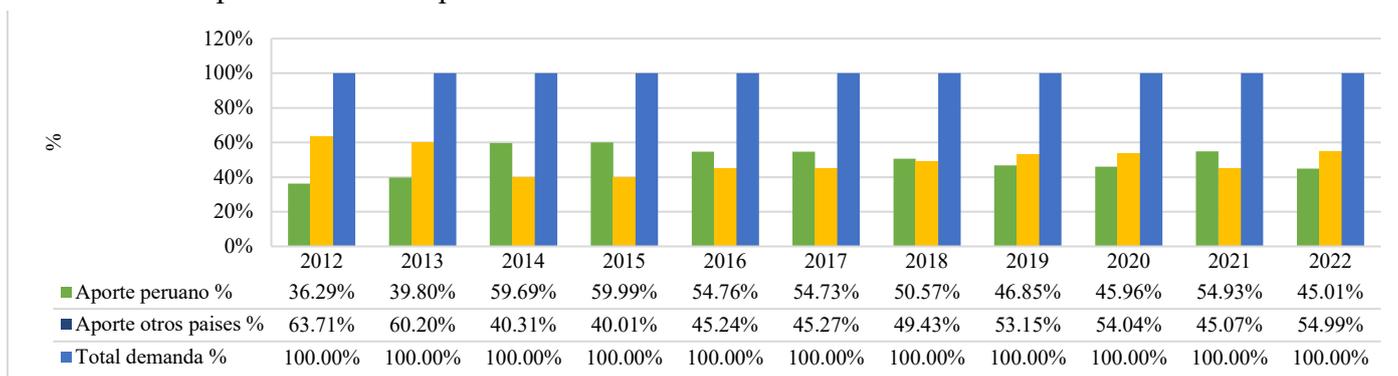


Figura 29. % de participación anual de la quinua peruana en la demanda mundial de quinua, periodo, 2012-2022, (%)

La Tabla 18, presenta los grados de predicción y las tendencias de crecimiento de la demanda mundial de quinua, así como la contribución de la Qp y las brechas existentes en el período de estudio 2012-2022. Para la demanda mundial, se ha establecido una ecuación de regresión lineal positiva $y = 7117.4x + 38420$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.8115$, que representa un crecimiento del 81.15%. Asimismo, para la contribución de la Qp, a través de las exportaciones, se ha establecido una ecuación de regresión lineal positiva $y = 3355.4x + 20862$, con un grado de predicción de $R^2 = 0.6371$, lo que indica un crecimiento del 63.71%. Además, se ha determinado la brecha en la demanda, mediante una ecuación de regresión lineal positiva $y = 3762x + 17558$, con un grado de predicción del modelo $R^2 = 0.7956$, representando un crecimiento del 79.56%.

Tabla 18. Grado de predicción y tendencias de crecimiento de la demanda mundial de la quinua frente al aporte de quinua peruana y las brechas a la demanda mundial, periodo 2012-2022

Variables	Ecuación de modelo de regresión	Grado de predicción del modelo R^2	%	Tendencia
Demanda Mundial	$y = 7117.4x + 38420$	0.8115	81.15%	Creciente
Aporte peruano	$y = 3355.4x + 20862$	0.6371	63.71%	Creciente
Brecha a la demanda	$y = 3762x + 17558$	0.7956	79.56%	Creciente

En la Tabla 19, se presentan la demanda total, el porcentaje de participación y la variación de la quinua en el período de estudio 2012-2022, desglosado en las variables de demanda mundial, aporte peruano y brecha a la demanda mundial. Durante este período, la demanda total de quinua fue de 892,366.96 Tm, con una variación del 13.11%. El aporte peruano a través de las exportaciones alcanzó las 450,941 Tm, representando el 50.53% de participación y experimentando una variación porcentual del 15.57% en el período. Asimismo, se observa una brecha en la demanda de 441,425.96 Tm de quinua, lo que equivale al 49.47% de participación y una variación del 11.45% en el período. Esta brecha es cubierta por otros países distintos al Perú.

Tabla 19. Demanda total, % de participación y variación del periodo de la quinua por las variables: demanda mundial, aporte peruano y brecha a la demanda mundial, periodo 2012-2022

Países	Demanda total periodo (Tm)	% de Participación	Variación del periodo %
Demanda Mundial	892,366.96	100.00%	13.11%
Aporte peruano	450,941.00	50.53%	15.57%
Brecha a la demanda	441,425.96	49.47%	11.45%

3.4.3. Comprobación de la hipótesis planteada de producción y exportación de la quinua peruana periodo 2012-2022

En base a los análisis realizados, se puede comprobar la hipótesis de investigación que plantea, que la producción y exportación de la Qp, ha experimentado un crecimiento sostenido en el periodo de 2012-2022, contribuyendo a la seguridad alimentaria.

En primer lugar, al examinar la Figura 27, se observa que tanto la producción como la exportación de quinua en Perú, muestran una tendencia creciente. La ecuación de regresión lineal positiva para la producción es $y = 4498x + 61223$, con un grado de predicción $R^2 = 0.4018$, lo que refleja un crecimiento del 40.18%. Para la exportación, la ecuación es $y = 3355.4x + 20862$, con un grado de predicción $R^2 = 0.6371$, representando un crecimiento del 63.71%. Además, se establece una ecuación positiva para la brecha entre la producción nacional y la exportación de Qp, $y = 1142.6x + 40361$, con un grado de predicción $R^2 = 0.0503$, lo que representa un crecimiento del 5.03%.

Adicionalmente, en la Figura 28, se evidencia la existencia de brechas entre la demanda mundial de quinua y la producción peruana, durante el periodo de estudio. En el año 2012, la demanda mundial fue de 29,524 Tm, mientras que la contribución de la Qp, fue de 10,713 Tm, generando una brecha de 18,811 Tm. En el año 2022, la demanda mundial alcanzó las 101,175 Tm, con una contribución de 45,534 Tm de Qp, resultando en una brecha de 55,641 Tm. Las ecuaciones de regresión lineal positivas, revelan que la demanda mundial de quinua, presenta una tendencia creciente del 81.15%, el aporte de la Qp, exhibe una tendencia creciente del 63.71%, y la brecha de demanda, muestra una tendencia creciente del 79.56%.

En la Tabla 19, se detallan los valores cuantitativos de la demanda total, el porcentaje de participación y la variación de la quinua, en el período de estudio. Se destaca que la demanda total de quinua, fue de 892,366.96 Tm, con una variación del 13.11%. El aporte peruano, mediante las exportaciones, alcanzó las 450,941 Tm, representando el 50.53% de participación y experimentando una variación porcentual del 15.57%. Por otro lado, se identifica una brecha en la demanda de 441,425.96 Tm de quinua, lo que equivale al 49.47% de participación y una variación del 11.45% en el período. Estos resultados demuestran la contribución sostenida de la Qp, a la seguridad alimentaria, tanto a nivel nacional como mundial.

En resumen, los análisis realizados confirman la hipótesis de investigación planteada. La producción y exportación de quinua peruana, han experimentado un crecimiento sostenido durante el período de estudio 2012-2022, contribuyendo de manera significativa a la seguridad alimentaria. La tendencia creciente en la producción, exportación y demanda mundial de quinua, junto con los valores cuantitativos obtenidos, respaldan esta conclusión. Estos resultados refuerzan el papel crucial de la Qp, en la promoción de la seguridad alimentaria a nivel nacional e internacional.

4. DISCUSIÓN

Se ha llevado a cabo un análisis de las tendencias de producción y exportación de la Qp en el periodo 2012-2022, con el propósito de comprender su evolución y su impacto en la seguridad alimentaria. Los hallazgos revelan un crecimiento significativo en la producción, así como una expansión de las áreas cultivadas y mejoras en los rendimientos. Estos resultados respaldan investigaciones anteriores que también han destacado este fenómeno (Gamboa et al., 2020). Asimismo, las exportaciones de quinua, han experimentado un aumento constante, posicionando a Perú, como un proveedor importante a nivel internacional. Estos resultados, corroboran estudios previos que han señalado el creciente reconocimiento y la demanda de la Qp, en los mercados internacionales (Basantes et al., 2019). La calidad nutricional y las propiedades saludables de la quinua, han permitido que Perú, se posicione como un proveedor global destacado de este superalimento (Scanlin & Lewis, 2017). Sin embargo, es fundamental abordar las brechas existentes y enfrentar los desafíos en la cadena de producción y exportación, para seguir contribuyendo a la seguridad alimentaria tanto en Perú, como en el resto del mundo.

Durante el periodo de estudio, se observó un incremento constante en los volúmenes de producción de la Qp, según los resultados obtenidos. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que resaltan el crecimiento significativo de la producción de quinua en el Perú (Cancino et al., 2018). Este aumento en la producción refleja el creciente interés en el cultivo de quinua y su potencial para contribuir a la seguridad alimentaria en el país.

Durante el periodo de estudio, se ha observado una expansión considerable en la superficie destinada al cultivo de quinua, según el análisis de las áreas cosechadas (Winkel et al., 2012). Estos hallazgos, son respaldados por investigaciones previas, que resaltan la ampliación de las áreas de cultivo, como resultado del aumento de la demanda y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles (Salcedo et al., 2022). Este incremento en las áreas cosechadas, demuestra

el creciente compromiso de los agricultores con este cultivo (Mercado et al., 2022) y su contribución a la seguridad alimentaria (Skarbo, 2015).

Durante el periodo de estudio, se evidenciaron mejoras significativas en los rendimientos de Qp, según los resultados obtenidos. Investigaciones previas, también han informado sobre el aumento de los rendimientos en el Perú, atribuido a la adopción de técnicas de cultivo mejoradas (Lozano et al., 2023) y la selección de variedades de alto rendimiento (Winkel et al., 2012). Estas mejoras en los rendimientos, son de vital importancia para satisfacer la creciente demanda de quinua y asegurar la seguridad alimentaria en el país (Rambal et al., 2015).

Durante el periodo de estudio, se observaron fluctuaciones en los precios de producción de la Qp. Estas variaciones de precios, son resultado de múltiples factores, como la oferta y demanda, los cambios climáticos y las políticas comerciales (Tschopp et al., 2018). Es crucial tener en cuenta, estas fluctuaciones al desarrollar estrategias, que impulsen la producción sostenible de la quinua (Bellemare et al., 2018) y garanticen su accesibilidad a precios asequibles para la población, lo cual contribuirá a fortalecer la seguridad alimentaria.

Durante el periodo de estudio, se observó un incremento constante en los volúmenes de exportación de Qp, hacia los países de destino (Albert, 2020). Entre los principales países receptores, se destacan EEUU, Canadá y Países Bajos, donde la demanda de quinua ha experimentado un crecimiento significativo (Fairlie, 2016). Este aumento en las exportaciones, refleja el reconocimiento internacional de la Qp, como un producto de alta calidad y valor nutricional (Gamboa et al., 2018).

En cuanto a los valores de exportación de la Qp, hacia los países de destino, se evidenció un estancamiento y un leve crecimiento, debido a las fluctuaciones de los precios internacionales de la quinua durante el periodo analizado. Estos resultados coinciden en cierta medida con estudios previos que resaltan la creciente valorización de la Qp en los mercados internacionales (Fairlie, 2016). El aumento en los valores de exportación, representa una oportunidad económica para los productores (Matanguihan et al., 2015) y contribuye al fortalecimiento de la cadena de valor de la quinua en el Perú. Sin embargo, el estancamiento puede afectar la economía de los productores y exportadores de quinua.

El análisis de los valores unitarios de exportación, reveló diferencias en los precios de la Qp en los distintos mercados internacionales. Estos precios unitarios están influenciados por factores como la calidad del producto, las preferencias del consumidor y la competencia en cada país de destino (Nosi et al., 2020) (Sierra y Selva Exportadora, 2020). Comprender estas variaciones de precios, es fundamental para desarrollar estrategias de comercialización efectivas y aprovechar al máximo el valor de la Qp en los mercados internacionales.

En relación a las brechas existentes y las tendencias entre la producción y la exportación de la Qp, durante el periodo de estudio, se identificaron brechas que podrían estar relacionadas con factores como la demanda interna, la capacidad de procesamiento y la infraestructura logística (Kemitare et al., 2020) (Bazile et al., 2016). Comprender y abordar estas brechas, es crucial para desarrollar políticas y estrategias que promuevan un equilibrio entre la producción y la exportación, garantizando así el abastecimiento de quinua a nivel nacional y aprovechando su potencial económico en el mercado internacional.

Los resultados de este estudio, sobre las tendencias de producción y exportación de la Qp, tienen importantes implicancias para el sector y la economía. Se observó un aumento constante en la producción y una creciente demanda en mercados internacionales clave. Sin embargo, se encontraron limitaciones relacionadas con fluctuaciones de precios y brechas entre la producción y exportación. Para abordar estas limitaciones, se recomienda investigar, los factores que influyen en los precios y desarrollar estrategias de comercialización efectivas. En futuras investigaciones, es crucial monitorear las tendencias, cerrar brechas y adaptar políticas para un crecimiento sostenible y maximizar el potencial económico de la quinua en el mercado internacional.

5. CONCLUSIONES

Durante el período 2012-2022, el Perú experimentó una tendencia creciente del 40.18% en los volúmenes de producción de Qp, con un volumen de producción total de 970,315.57 Tm y una variación del período del 9.87%. Esto sugiere que la Qp, ha contribuido positivamente a la seguridad alimentaria mundial y seguirá haciéndolo de manera sostenible, a medida que expanda sus mercados en los países de destino. En resumen, la producción de Qp, tiene una tendencia creciente positiva, lo que respalda su importancia como alimento nutritivo y sostenible en todo el mundo.

En el período 2012-2022, el Perú, ha experimentado una tendencia creciente del 47.29% en las áreas cosechadas de Qp, con un área total durante el período de 681,365.95 Has y una variación del 6.04%. Esto indica, que las áreas cosechadas de Qp, han experimentado un crecimiento positivo y sostenido con el tiempo. Este aumento, se debe en parte al incremento de la frontera agrícola en el país, lo que ha proporcionado a las familias productoras una alternativa productiva y una fuente de ingresos económicos. Además, estas mejoras, se han visto impulsadas por la aplicación de tecnologías mejoradas en el proceso productivo.

Durante el período 2012-2022, se ha observado una tendencia creciente positiva del 75.73% en los rendimientos promedio de la Qp, con un rendimiento promedio de 1,580.62 Kg/Ha y una variación del período del 4.21%. Esta mejora, en los rendimientos de producción, se debe a las mejoras realizadas en el proceso productivo, especialmente en la postcosecha. El uso de maquinarias y equipos, ha reducido las pérdidas de granos durante el trillado, lo que ha contribuido significativamente a la mejora. Como resultado, los rendimientos promedio, han mejorado, en comparación con el inicio del período de estudio.

Se ha observado, una tendencia decreciente negativa del 14.77% en los precios promedio de producción de la Qp, entre 2012-2022, con un precio promedio durante este período de 4.79 Soles/Kg y una variación del 1.76%. Esto indica, que los precios promedio de la Qp, no han mejorado con el tiempo, sino que han disminuido. Esta disminución, está influenciada por los precios internacionales de la quinua, especialmente en países de destino como: EEUU, Canadá, Países Bajos y otros países, quienes determinan la demanda del producto en el libre mercado. Además, la competencia de nuevos países productores de quinua, con precios de producción más bajos también contribuye a esta situación.

En los volúmenes de exportación de Qp, en el período 2012-2022, se ha observado una tendencia creciente del 63.71%. Durante este periodo, se exportaron un total de 450,941 Tm, lo que representa una variación del 15.57%. Estos resultados, indican que la Qp, ha mejorado de manera sostenida en sus exportaciones, hacia los principales países de destino, con potencial para seguir creciendo y contribuyendo a la seguridad alimentaria de los pueblos. Para lograr esto, es necesario que el Perú, siga promoviendo la producción con tecnología de vanguardia y agregando valor a la materia prima, mediante diversas presentaciones, lo que permitirá aumentar la competitividad en el mercado global actual y futuro.

En relación a los valores de exportación de Qp, en el periodo 2012-2022, se ha observado una ligera tendencia creciente del 1.61%, con un valor total de 1'250,947 miles de US \$ y una variación del periodo de 11.08%, sin embargo, es importante mencionar que los precios internacionales de la quinua, han disminuido paulatinamente, lo que ha contribuido a un estancamiento en los valores de exportación, en comparación con los picos observados en 2013 y 2014, durante la declaratoria del Año Internacional de la quinua; para mejorar los ingresos económicos de los productores y empresas involucradas en la exportación de la Qp, es necesario trabajar, en darle valor agregado al producto y no exportar solo como materia prima; además, una estrategia podría ser ofrecer diversas presentaciones de la Qp, para ser más competitivos en el mercado globalizado actual y futuro.

En cuanto a los valores unitarios de exportación de la Qp, en el periodo 2012-2022, se ha observado una tendencia negativa decreciente del 44.05%. El valor unitario promedio de exportación, fue de 3,035.64 US \$/Tm con una variación del periodo de -3.53%. Esto nos lleva a concluir, que los valores unitarios de exportación, han disminuido a lo largo del tiempo, lo que desfavorece a los exportadores y, por ende, a los productores al recibir precios más bajos por

unidad producida y exportada. Esto, reduce la calidad de vida de los productores involucrados y hace que sus expectativas de mejora económica, a través de esta actividad, se vean frustradas. Es necesario, buscar otras alternativas de producción y comercialización. Por lo tanto, se recomienda que las entidades gubernamentales, participen en brindar iniciativas, para la transformación productiva, comercial e industrial con innovación y mejora tecnológica, en toda la cadena productiva de la Qp.

Durante el período de estudio, la demanda mundial de quinua, ha experimentado un crecimiento significativo, pasando de 29,524 Tm en 2012 a 101,175 Tm en 2022. Este aumento en la demanda, refleja el creciente reconocimiento y popularidad de la quinua, como un alimento nutritivo y versátil en todo el mundo. Países como EEUU, Canadá y Francia, han mostrado un interés particular en la quinua, registrando un aumento considerable en su demanda, a lo largo del período analizado. Esto destaca, la creciente demanda global de quinua y la expansión de su consumo, más allá de las regiones tradicionalmente asociadas con este cultivo.

Tanto la producción, como la exportación de quinua en Perú, han experimentado un crecimiento sostenido en el período estudiado. La producción, ha aumentado en un 40.18%, lo que demuestra los esfuerzos de los agricultores peruanos, por aumentar la producción de quinua, para satisfacer la creciente demanda, tanto interna como externa. La exportación de Qp, ha crecido en un 63.71%, lo que indica, el éxito de los productores peruanos, en expandir su presencia en el mercado internacional. Sin embargo, a pesar de este crecimiento, se observa una brecha, entre la producción y la exportación, lo que sugiere, que una parte de la producción se destina al consumo interno en Perú, para satisfacer la demanda nacional.

La Qp, ha contribuido de manera constante a la seguridad alimentaria, tanto a nivel nacional como mundial. Aunque Perú, ha logrado exportar una cantidad significativa de quinua, existe una brecha en la demanda mundial, que otros países cubren. Esta brecha, que representa un porcentaje considerable, de la demanda global de quinua, plantea desafíos en la cadena de suministro y factores como la demanda interna y la infraestructura logística. Para cerrar esta brecha y aprovechar al máximo, el potencial de la Qp, como contribuyente a la seguridad alimentaria mundial, es necesario implementar políticas públicas, que impulsen la producción y transformación de la quinua, mejoren la eficiencia de la cadena de suministro y fomenten la inversión en infraestructura logística. Además, es importante promover la educación y conciencia sobre los beneficios nutricionales de la quinua, para aumentar su consumo, tanto a nivel nacional como internacional.

El análisis de las tendencias de producción y exportación de quinua peruana en el periodo 2012-2022, revela la importancia de considerar el impacto del cambio climático en el cultivo y la necesidad de acciones de adaptación y mitigación. El rol del INIA en el mejoramiento genético, ha sido crucial para enfrentar los desafíos climáticos y fortalecer la producción de quinua. Asimismo, la controversia comercial con Bolivia sobre la denominación de origen destaca la importancia de establecer acuerdos y estrategias colaborativas para salvaguardar este patrimonio agrícola compartido.

En resumen, los resultados obtenidos, destacan la necesidad de continuar investigando, el comportamiento de la producción y exportación de la Qp, en el tiempo. Aunque la Qp, ha demostrado un crecimiento significativo en la producción y las exportaciones, persisten brechas considerables entre la oferta y la demanda global. Para cerrar estas brechas y aprovechar plenamente el potencial de la Qp, se requiere apoyar con políticas públicas, que promuevan la producción y transformación de este alimento en las regiones productoras. Además, este enfoque, no solo generará beneficios económicos para los productores y exportadores, sino, que también contribuirá de manera efectiva a la seguridad alimentaria mundial, gracias a los aportes nutricionales de la quinua.

6. REFERENCIAS

- Alandia, G., Rodriguez, J. P., Jacobsen, S. E., Bazile, D., & Condori, B. (2020). Global expansion of quinoa and challenges for the Andean region. *Global Food Security*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100429>
- Albert, V. (2020). King Quinoa: The Development of the Modern Export Market and its Implications for the Andean People. *Graduate Journal of Food Studies*, 04(01). <https://doi.org/10.21428/92775833.7f0c7e46>
- Andreotti, F., Bazile, D., Biaggi, C., Callo-Concha, D., Jacquet, J., Jemal, O. M., King, O. I., Mbosso, C., Padulosi, S., Speelman, E. N., & van Noordwijk, M. (2022). When neglected species gain global interest: Lessons learned from quinoa's boom and bust for teff and minor millet. *Global Food Security*, 32, 100613. <https://doi.org/10.1016/J.GFS.2022.100613>
- Angeli, V., Miguel Silva, P., Crispim Massuela, D., Khan, M. W., Hamar, A., Khajehei, F., Graeff-Hönninger, S., & Piatti, C. (2020). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An Overview of the Potentials of the “Golden Grain” and Socio-Economic and Environmental Aspects of Its Cultivation and Marketization. *Foods*, 9(2), 216. <https://doi.org/10.3390/foods9020216>
- Aroni, J. H. (2013). *El sector de la quinua: Estudio comparativo entre Perú y Bolivia*. <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/especializacion/2018aronihuamanjimmy.pdf>
- Basantes, E. R. M., Alconada, M. M., & Pantoja, J. L. (2019). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) Production in the Andean Region: Challenges and Potentials. *Journal of Experimental Agriculture International*, 1–18. <https://doi.org/10.9734/jeai/2019/v36i630251>
- Bazile, D., Jacobsen, S.-E., & Verniau, A. (2016). The Global Expansion of Quinoa: Trends and Limits. *Frontiers in Plant Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00622>
- Bedoya, N. S. P., Pumi, G., Mujica, A., Talamini, E., & Padula, A. D. (2018). Quinoa Expansion in Peru and Its Implications for Land Use Management. *Sustainability*, 10(2), 532. <https://doi.org/10.3390/su10020532>
- Bedoya, N. S. P., Pumi, G., Talamini, E., & Padula, A. D. (2018). The quinoa boom in Peru: Will land competition threaten sustainability in one of the cradles of agriculture? *Land Use Policy*, 79, 475–480. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.039>
- Bellemare, M. F., Fajardo, J. G., & Gitter, S. R. (2018). Foods and fads: The welfare impacts of rising quinoa prices in Peru. *World Development*, 112, 163–179. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.07.012>
- Bernal, C. A. B. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Pearson, Ed.; 3ra edición, Vol. 1999, Issue December). Wordcolor. <https://www.freelibros.me/metodologia-de-la-investigacion/metodologia-de-la-investigacion-3ra-edicion-cesar-a-bernal>
- Bonifacio, A. (2019). Improvement of quinoa (*Chenopodium quinoa* willd.) and qañawa (*chenopodium pallidicaule*) in the context of climate change in the high andes. *Ciencia e Investigacion Agraria*, 46(2), 113–124. <https://doi.org/10.7764/RCIA.V46I2.2146>
- Briones, G. (2002). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. In D. M. Bogoya (Ed.), *Nature* (Arfo Editio, Vol. 22, Issue 6). Hemeroteca nacional universitaria Carlos Lleras Restrepo, sub dirección de fomento y desarrollo de la educación superior. https://www.academia.edu/4353770/Libro_METODOLOGIA_INVESTIGACION_CUANTITATIVA
- Campi, M., Dueñas, M., & Fagiolo, G. (2021a). Specialization in food production affects global food security and food systems sustainability. *World Development*, 141, 105411. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105411>
- Campi, M., Dueñas, M., & Fagiolo, G. (2021b). Specialization in food production affects global food security and food systems sustainability. *World Development*, 141. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105411>

- Cancino, E. E., Vázquez, I. R., & Quispe, I. (2018). Organic quinoa (*Chenopodium quinoa* L.) production in Peru: Environmental hotspots and food security considerations using Life Cycle Assessment. *Science of the Total Environment*, 637–638, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.029>
- Del Barco, M. T. G., Foladori, G., & Soto, R. E. (2019). *Insustentabilidad de la producción de quinua en Bolivia*. <https://doi.org/10.24836/es.v29i54.807>
- Fairlie, A. R. (2016). La quinua en el Perú, cadena exportadora y políticas de gestión ambiental. In *INTE - PUCP: Vol. Ira Ed.* https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/54092/Nro_6_Fairlie_quinua_Per%C3%BA.pdf?sequence=1
- FAO. (2011). *La quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. <https://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>
- Gallardo, E. E. E. (2017). Metodología de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo. In E. E. Gallardo & M. A. S. Córdova (Eds.), *Universidad Continental* (1ra edición, Vol. 1). https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf
- Gamboa, C., Bojacá, C. R., Schrevens, E., & Maertens, M. (2020). Sustainability of smallholder quinoa production in the Peruvian Andes. *Journal of Cleaner Production*, 264. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121657>
- Gamboa, C., Schuster, M., Schrevens, E., & Maertens, M. (2017). *The Quinoa Boom and the Welfare of Smallholder Producers in the Andes*. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.257840>
- Gamboa, C., Van den Broeck, G., & Maertens, M. (2018). Smallholders' Preferences for Improved Quinoa Varieties in the Peruvian Andes. *Sustainability*, 10(10), 3735. <https://doi.org/10.3390/su10103735>
- Hernández, R. S., Fernández, C. C., & Baptista, M. del P. L. (2014). *Metodología de la Investigación* (S. V. Méndez & C. P. T. Mendoza, Eds.; 6ta edición, Vol. 6to). Mc Graw Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Higuchi, A., Maehara, R., & Sánchez, L. de los Á. P. (2022). Factors Related to Quinoa Consumption in Peru during the covid-19 Pandemic. *Innovar*, 32(86), 27–42. <https://doi.org/10.15446/innovar.v32n86.104659>
- Higuchi, A., Morales, L. E., Sánchez, L. A. P., & Maehara, R. (2022). The influence of ethnic identity on peruvian quinoa consumption: a top lima and modern metropolitan lima approach. *Journal of Ethnic Foods*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s42779-022-00148-1>
- Hinojosa, L., Leguizamo, A., Carpio, C., Muñoz, D., Mestanza, C., Ochoa, J., Castillo, C., Murillo, A., Villacrés, E., Monar, C., Pichazaca, N., & Murphy, K. (2021). *Quinoa in Ecuador: Recent Advances under Global Expansion*. <https://doi.org/10.3390/plants10020298>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, I. (2015). *El mercado y la producción de quinua en el Perú*. MGS Comercial Gráfica S.R.L. El. <http://www.iica.int>
- Jacobsen, S.-E. (2011). The Situation for Quinoa and Its Production in Southern Bolivia: From Economic Success to Environmental Disaster. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 197(5), 390–399. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2011.00475.x>
- Kemitare, G., Kabuye, F., Olyanga, A. M., & Rudaheranwa, N. (2020). Value chain, productivity and trade performance in the dairy industry. *Modern Supply Chain Research and Applications*, 3(1), 24–40. <https://doi.org/10.1108/MS CRA-05-2020-0009>
- Kuktaite, R., Repo, R. C. V., CH de Mendoza, C., Plivelic, T. S., Hall, S., & Johansson, E. (2022). Innovatively processed quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) food: chemistry, structure and end-use characteristics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102(12), 5065–5076. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11214>

- Lemelin, A. (2005). *Metodos Cuantitativos De Las Ciencias Sociales Aplicados a Los Estudios Urbanos Y Regionales* (Primera Ed). Benemerita Universidad Autonoma de Puebla. [http://www.eco.buap.mx/aportes/libros/Metodos cuantitativos.pdf](http://www.eco.buap.mx/aportes/libros/Metodos%20cuantitativos.pdf)
- Lozano, F. I., Apaza, J. D., Mujica Sanchez, A., Blas Sevillano, R., Haussmann, B. I. G., & Schmid, K. (2023). Enhancing quinoa cultivation in the Andean highlands of Peru: a breeding strategy for improved yield and early maturity adaptation to climate change using traditional cultivars. *Euphytica*, 219(2). <https://doi.org/10.1007/s10681-023-03155-8>
- Matanguihan, J. B., Maughan, P. J., Jellen, E. N., & Kolano, B. (2015). Quinoa Cytogenetics, Molecular Genetics, and Diversity. In *Quinoa: Improvement and Sustainable Production* (pp. 109–124). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118628041.ch7>
- Mercado, W., Ortega, R., & Minaya, C. (2022). Classification, technical efficiency, and economic performance of producers in the main productive region of quinoa in Peru. *Scientia Agropecuaria*, 13(2), 175–184. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.016>
- MIDAGRI Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2019). *Boletín Estadístico Mensual 'EL AGRO EN CIFRAS'*. <https://www.midagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras>
- MIDAGRI Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2023). *Boletines Mensuales*. <https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-mensuales/16-agro-cifras/35-agro-cifras-22>
- Monje, C. A. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. *Universidad Surcolombiana*, 217. <http://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Guía+didáctica+Metodología+de+la+investigación.pdf>
- Ñaupas, H. P., Mejía, M. E., Novoa, E. R., & Paucar, V. A. (2014). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis* (4ta edición). https://www.lopezgalvezasesores.com/descargas/metodologia_investigación.pdf
- Nolberto, T., & Campos, T. (2020). New variety of ‘quinoa’ *Chenopodium quinoa* Willd. (Chenopodiaceae) for the northern highlands of Peru with outstanding agronomic and commercial characteristics. *Arnaldoa*, 27(3), 751–768. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.273.27306>
- Nosi, C., Zollo, L., Rialti, R., & Ciappei, C. (2020). Sustainable consumption in organic food buying behavior: the case of quinoa. *British Food Journal*, 122(3), 976–994. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2019-0745>
- Núñez, N. T. (2019). La Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Alternativa de seguridad alimentaria para zonas desérticas. *Ciencia & Desarrollo*, 19, 19–24. <https://doi.org/10.33326/26176033.2015.19.472>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, F., & Asociación Latinoamericana de Integración, A. (2014). *Tendencias y Perspectivas del comercio Internacional de quinua* (FAO-ALADI). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). www.fao.org/
- Pastorino, L. F. (2020). La seguridad alimentaria – un concepto pretencioso. *Przegląd Prawa Rolnego*, 2(27), 183–205. <https://doi.org/10.14746/ppr.2020.27.2.10>
- Rambal, S., Ratte, J.-P., Mouillot, F., & Winkel, T. (2015). Trends in Quinoa Yield over the Southern Bolivian Altiplano: Lessons from Climate and Land-Use Projections. In *Quinoa: Improvement and Sustainable Production* (pp. 47–62). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118628041.ch4>
- Red Global Contra la Crisis Alimentaria (RGCCA). (2022). *Global Reporte On Food Crises*. https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000138913/download/?_ga=2.75057938.1269101641.1654534334-829846906.1654534334

- Salcedo, S. M., Canihua, J. R., Samaniego, T. V., Cruz, J. L., Pérez, W. P., & Cosme, R. D. L. C. (2022). Cover crops associated with quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) in the Peruvian Altiplano: Erosion reduction, improved soil health and agricultural yield. *Scientia Agropecuaria*, 13(3), 265–274. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.024>
- Sánchez, H. C., Reyes, C. R., & Mejía, K. S. (2018). *Manual de terminos en investigación científica, tecnologica y humanística: Vol. Primera* (Universidad Ricardo Palma, Ed.; Primera ed). <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
- Scanlin, L., & Lewis, K. A. (2017). Quinoa as a Sustainable Protein Source: Production, Nutrition, and Processing. In *Sustainable Protein Sources* (pp. 223–238). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802778-3.00014-7>
- Sierra y Selva Exportadora. (2020). *Análisis de Mercado - Quinoa 2015 - 2020*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1479275/An%C3%A1lisis%20de%20Mercado%20-%20Quinoa%202015%20-%202020.pdf>
- Skarbo, K. (2015). *From Lost Crop to Lucrative Commodity: Conservation Implications of the Quinoa Renaissance*. <https://doi.org/10.17730/humo.74.1.09276v70638x8q01>
- Trade Map. (2023). *Trade Map - Lista de los mercados importadores para un producto exportado por Perú*. Estadísticas Del Comercio Para El Desarrollo Internacional de Las Empresas Datos Comerciales Mensuales, Trimestrales y Anuales. Valores de Importación y Exportación, Volumenes, Tasas de Crecimiento, Cuotas de Mercado, Etc. https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c604%7c%7c%7c%7c100850%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1
- Tschopp, M., Bieri, S., & Rist, S. (2018). Quinoa and production rules: how are cooperatives contributing to governance of natural resources? *International Journal of the Commons*, 12(1), 402–427. <https://doi.org/10.18352/ijc.826>
- Vargas, D. E. H., Boada, M., Araca, L., Vargas, W., & Vargas, R. (2015a). *Agrobiodiversidad y economía de la quinua (Chenopodium quinoa) en comunidades aymaras de la cuenca del Titicaca* (Vol. 33). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292015000400011>
- Vargas, D. E. H., Boada, M., Araca, L., Vargas, W., & Vargas, R. (2015b). *Agrobiodiversidad y economía de la quinua (Chenopodium quinoa) en comunidades aymaras de la cuenca del Titicaca* (Vol. 33). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292015000400011>
- Winkel, T., Bertero, H. D., Bommel, P., Bourliaud, J., Chevarría Lazo, M., Cortes, G., Gasselín, P., Geerts, S., Joffre, R., Léger, F., Martínez Avisa, B., Rambal, S., Rivière, G., Tichit, M., Tourrand, J. F., Vassas Toral, A., Vacher, J. J., & Vieira Pak, M. (2012). The Sustainability of Quinoa Production in Southern Bolivia: From Misrepresentations to Questionable Solutions. 390-399). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 198(4), 314–319. <https://doi.org/10.1111/J.1439-037X.2012.00506.X>