



Artículo

Trabajos de investigación realizados en la Estación Experimental Patacamaya, Facultad de Agronomía-UMSA: una sistematización y estudio bibliométrico

Research work carried out at the Patacamaya Experimental Station, Faculty of Agronomy-UMSA: a systematization and bibliometric study

Marcela Daniela Mollericona Alfaro, Marcelo Tarqui Delgado, Medardo Wilfredo Blanco Villacorta

RESUMEN:

La Estación Experimental de Patacamaya (EEP), que depende de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), se destaca como un importante centro dedicado a la investigación agropecuaria en el altiplano de La Paz, Bolivia. Por tanto, el objetivo de este estudio fue describir la producción científica de la EEP, período 2008-2022, realizando un estudio bibliométrico, documental, descriptivo, longitudinal y retrospectivo. Como fuente de datos se tuvo a los trabajos de investigación disponibles en el Repositorio Institucional de la Facultad de Agronomía (tesis de pregrado y maestría, trabajos dirigidos, tesinas) utilizando indicadores bibliométricos como: productividad por año, artículos producidos, tipo de modalidad, índice de producción. Mediante los criterios de inclusión, se identificó 72 publicaciones y 17 temáticas: quinua, papa, hortalizas, pastos y/o especies nativas, riegos, camélidos, ovinos, cuyes, lombricultura, forestales, aromáticas, microorganismos, otros cultivos andinos, aves, suelos y recursos hídricos. Según el Índice de Productividad (IP), los años 2016, 2020 y 2021 corresponden a una calificación de "productor grande", mientras que de 2008 a 2015 el IP categoriza a la EEP como "productor mediano". Para el número de publicaciones por año, se tiene una tendencia lineal creciente ($R^2=0.7889$), con un promedio de 6.36 trabajos y un máximo de 11. Por el tipo de modalidad, predominan las tesis de pregrado, seguidas por las de postgrado, tesinas y trabajos dirigidos (88.89, 6.94, 2.78 y 1.39 %, respectivamente). Por temática abordada, predominan las tesis de grado y postgrado vinculadas a hortalizas, seguidas de los estudios realizados en riegos, quinua, cuyes, forrajes, camélidos y ovinos y papa.

PALABRAS CLAVE:

Sistematización, agronomía, Patacamaya, indicadores bibliométricos, indicadores de producción científica.

ABSTRACT:

The Patacamaya Experimental Station (EEP), which depends on the Faculty of Agronomy of the Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), stands out as an important center dedicated to agricultural research in the highlands of La Paz, Bolivia. Therefore, the objective of this study was to describe the scientific production of the EEP, period 2008-2022, carrying out a bibliometric, documentary, descriptive, longitudinal and retrospective study. The data source was the research works available in the Institutional Repository of the School of Agronomy (undergraduate and master's theses, supervised works, dissertations) using bibliometric indicators such as: productivity per year, articles produced, type of modality, production index. The inclusion criteria identified 72 publications and 17 topics: quinoa, potato, vegetables, pastures and/or native species, irrigation, camelids, sheep, guinea pigs, vermiculture, forestry, aromatic plants, microorganisms, other Andean crops, birds, soils and water resources. According to the Productivity Index (PI), the years 2016, 2020 and 2021 correspond to a "large producer" rating, while from 2008 to 2015 the PI categorizes the EEP as a "medium producer". For the number of publications per year, there is an increasing linear trend ($R^2=0.7889$), with an average of 6.36 papers and a maximum of 11. By type of modality, undergraduate theses predominate, followed by graduate theses, dissertations and supervised works (88.89, 6.94, 2.78 and 1.39 %, respectively). By subject matter, undergraduate and graduate theses related to vegetables are predominant, followed by studies on irrigation, quinoa, guinea pigs, fodder, camelids, sheep and potatoes.

KEYWORDS:

systematization, agronomy, Patacamaya, bibliometric indicators, scientific production indicators.

AUTORES:

Marcela Daniela Mollericona Alfaro: Docente Investigadora. Estación Experimental Patacamaya. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. marcela.mollericonaalfaro@yahoo.com <https://orcid.org/0000-0001-8243-781X>

Marcelo Tarqui Delgado: Estación Experimental Patacamaya. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. Mtarqui5umsa.bo <https://orcid.org/0000-0002-2560-1289>

Medardo Wilfredo Blanco Villacorta: Docente Investigador. Estación Experimental Patacamaya. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. mwblanco1@umsa.bo <https://orcid.org/0000-0001-9266-9972>

DOI: <https://doi.org/10.53287/rzku6959qa75n>

Recibido: 19/08/2022. Aprobado: 25/11/2022.



INTRODUCCIÓN

La investigación científica en el sector agropecuario es un pilar clave para el desarrollo, siendo una de las prioridades para las instituciones de formación superior como las universidades. La producción científica de una institución es el conjunto de sus trabajos publicados, como resultados de un proceso de investigación, y los indicadores bibliométricos son las medidas que proveen información sobre esos resultados (Spinak, 1996). Las actividades de desarrollo científico tecnológico ganan protagonismo en las economías nacionales, por tanto, existe una necesidad creciente de supervisar y evaluar los programas de investigación tecnológica (Romaní et al. 2011).

En el campo de las ciencias agrícolas, la investigación científica se traduce en un elemento importante para la formación de los futuros profesionales y la contribución al desarrollo del país, siendo que una de las principales modalidades de titulación es la tesis de grado, cuyo objetivo es la generación de pensamiento crítico mediante el aprendizaje basado en problemas de la realidad circundante (Garzona et al. 2016). Los repositorios institucionales reflejan la producción propia de una institución académica en formato digital (artículos de revistas, tesis, entre otros), resultado de la actividad científica y académica de cada institución (Babini, 2011).

En el ámbito de la producción científica en América Latina, el sector público encabezado por las universidades, se constituye en el principal productor, dado que impulsan y consolidan grupos de científicos (Ríos y Herrero, 2005). Para el caso de América Latina, la producción científica sobre agricultura presenta un aumento en su tasa de crecimiento, alcanzando casi un 50% de artículos en 2006-2012, con producción científica dominada por Brasil, seguido por Argentina y Chile en la región sur (Rodríguez et al. 2015). Los mismos autores también mencionan que Bolivia representa el 2.3% de la producción científica en agricultura y cambio climático de los 25 principales centros de afiliación en la región andina, representado en la posición 16 por la Universidad Mayor de San Andrés. Por tanto, se observa que a pesar de que la investigación es clave para el desarrollo de los países, en Bolivia son pocos los centros dedicados a la generación de

pesquisas que contribuyan al fortalecimiento de la producción agropecuaria (Mollericono, 2021).

El conocimiento de la realidad científica de los países, de las instituciones en particular, y de grupos o corrientes de investigación ayuda en las decisiones políticas para promover la investigación en los países de la región (Ríos y Herrero, 2005). Según Sanz et al. (2014, p.2), “el estudio de la producción científica en un área temática determinada es un buen indicador del avance de las investigaciones y la generación de conocimiento”. Asimismo, la evaluación de la actividad científica es un tema exhaustivamente tratado en la literatura internacional en la segunda mitad del siglo XX, siendo un elemento imprescindible para todos los programas de investigación, tecnología y desarrollo que se implementan en una sociedad (Arencibia y de Moya, 2008).

Para el estudio de la producción científica, el análisis bibliométrico permite examinar retrospectivamente cómo se han logrado y dado a conocer los avances científicos y evaluar el potencial de investigación de las instituciones involucradas; además permite caracterizar el desarrollo de disciplinas científicas y sus líneas de investigación, y las publicaciones científicas en un área del conocimiento, su obsolescencia y dispersión (Sanz et al., 2014). En la misma línea, Morales et al. (2017) señalan que los estudios métricos de la información aplican métodos y modelos matemáticos a autores, instituciones, publicaciones científicas y repertorios bibliográficos, con el objetivo de describir su comportamiento, efectuar comparaciones y facilitar la toma de decisiones.

Los mismos autores mencionan que este tipo de estudios son un método de investigación empleado para evaluar el desempeño de la investigación de indicadores (la autoría, años, palabras clave, tipología documental, Índice H, Índice Price, entre otros). Así, Romaní et al. (2011, p. 9) definen a los indicadores bibliométricos como: “índices o cálculos que proporcionan información cuantitativa y objetiva (mensurable) sobre los resultados de la actividad científica, en cualquier área de interés o investigación, bajo diversas perspectivas”. También señalan que entre los indicadores de producción se tiene: artículos por año, institución, autor, índice, etc.

Entre tanto, la sistematización de la información consiste en la construcción de la base de datos que depende de la organización lógica de las informaciones descritas en el material bibliográfico (Lovatto et al. 2007). Garzona et al. (2016) sugieren que la realización de este tipo de estudios se constituye en un método útil para direccionar un método de evaluación interno con miras al desarrollo científico-tecnológico y al cumplimiento de parámetros académicos que permitan el desarrollo de indicadores de calidad para promover la globalización del conocimiento científico. Adicionalmente, Torracó (2005) indica que este tipo de estudios implica la estructuración de categorías y en su última fase busca sintetizar hallazgos y apuntar direcciones futuras, provocando a los investigadores a abordar nuevas posibilidades de investigación.

Diferentes estudios han empleado métodos de análisis bibliométrico para describir y caracterizar la producción científica en períodos de tiempo determinados (Sanz-Valero et al. 2014; Arévalo et al. 2021). No obstante, no se cuenta con estudios similares a nivel nacional o local vinculados al área de las ciencias agropecuarias.

La Estación Experimental Patacamaya (EEP) es uno de los cuatro centros de formación práctica, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés y se encuentra ubicada en el municipio de Patacamaya, de la Provincia Aroma del departamento de La Paz, distante a 104 km de la sede de gobierno (Patiño, 2020).

El Plan de Desarrollo de la EEP 2019-2023, tiene como objetivo posicionar a la Estación Experimental Patacamaya como un centro de investigación, fortalecimiento académico y transferencia de tecnologías, adaptadas a la región del altiplano, con miras hacia el desarrollo agropecuario sustentable. Su acción se base en cinco áreas estratégicas: Excelencia académica, Investigación científica, tecnológica e innovación con pertinencia social, Interacción social con responsabilidad y compromiso, Producción y servicios agropecuarios y Gestión institucional (Estación Experimental de Patacamaya, 2019). Para el área vinculada a la Investigación científica, tecnológica e innovación con pertinencia social, el propósito es generar respuestas tecnológicas viables

para el Altiplano Central en particular, a través de la investigación, innovación y adaptación, en el marco del desarrollo integral y sustentable.

En la actualidad, la EEP se consolida como un espacio con módulos de investigación y producción, que acoge a investigadores de pregrado, pasantes, internistas rotatorios, docentes investigadores responsables de realizar procesos de investigación, asesoramiento de tesis y asistencia técnica a las organizaciones de productores, instituciones sub nacionales y nacionales. Habiéndose realizado investigaciones como respuesta a las demandas de los productores de la región y en coordinación con otras instituciones, en temáticas como quinua, papa, hortalizas, forrajes, pastos nativos, sistemas de riego, crianza y adaptación de llamas, ovinos y cuyes (Patiño, 2020).

Por consiguiente, el objetivo del presente estudio es realizar una sistematización y estudio bibliométrico de los trabajos de investigación realizados en la EEP durante el período 2008-2022 que están disponibles en el Repositorio Institucional (tesis de pregrado y postgrado, tesinas y trabajos dirigidos), para su socialización y difusión en la comunidad universitaria científica y público en general. Además, se espera contribuir con las líneas actuales de investigación y apoyar en la divulgación y crecimiento de las publicaciones realizadas en esta institución. Asimismo, fue elaborada una base de datos de la documentación revisada, la cual está disponible para consulta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Contexto

El presente estudio fue realizado para el período de 2008 a julio de 2022, abarcando un total de 14 años. Considerando como unidad de análisis los trabajos de investigación realizados en la Estación Experimental de Patacamaya: Tesis de pregrado y maestría, Trabajos Dirigidos y Tesinas - disponibles en el Repositorio digital de la Facultad de Agronomía, disponible en el siguiente link: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/3797>.

Métodos

Recolección de información

El tipo de investigación realizado es bibliométrico a nivel Meso (instituto o centro de investigación) (Romaní et al. 2011), descriptivo, longitudinal y retrospectivo, mediante el análisis documental. Para el presente estudio, se tuvo como criterios de inclusión a los trabajos de investigación como Tesis (pregrado y maestría), Trabajos Dirigidos, Tesinas y Artículos Científicos disponibles en el formato virtual, cuya fase experimental y/o de evaluación haya sido realizada en predios de la EEP. Mediante el listado del repositorio de la Biblioteca de la Facultad de Agronomía se obtuvo un total de 72 trabajos que conformaron la totalidad de unidades de análisis que incluye a tesis, trabajos dirigidos y tesinas desde el año 2008 hasta el mes de julio de 2022. Las palabras clave empleadas para ambas búsquedas fueron: “Estación Experimental Patacamaya”. El presente estudio no consideró otros estudios vinculados a la EEP por motivo de que

no efectuaron la fase de campo en los predios y por la dificultad de identificarlos en el Repositorio.

Las fases desarrolladas con base a Lovatto et al. (2007); Bardin (2008) y Romaní et al. (2011), fueron:

- Definición del objetivo.
- Delimitación de la pesquisa bibliográfica en el espacio (EEP) y período de tiempo (2008 – 2022).
- Sistematización de la información: Búsqueda en la base digital del Repositorio de la Facultad de Agronomía-UMSA y el buscador Google Académico;
- Definición Operacional de las variables; Filtraje de los datos.
- Exploración de los documentos, tabulación y elaboración de la base de datos para la construcción de categorías o categorización (tipo, año de publicación, clasificación temática).
- Análisis de los datos.

Tabla 5. Operacionalización de variables

Variable	Operacionalización	Categorías
	Índice de producción	Numeración decimal
Producción de trabajos realizados en la EEP	N° trabajos por año	Desde 2008 a julio de 2022
	N° trabajos por tipo de modalidad	Tesis de Grado Tesis de Postgrado Trabajo Dirigido Tesinas
	N° trabajos por temática	Quinoa, papa, hortalizas, pastos y/o especies nativas, riegos, camélidos, ovinos, cuyes, lombricultura, forestales, aromáticas, microorganismos, otros cultivos andinos, aves, suelos y recursos hídricos.

Fuente: Los autores

Para la sistematización, la investigación se basó en Lovatto et al. (2007) que mencionan que para el proceso de filtraje de datos se evalúa si la publicación tiene coherencia con los objetivos, posteriormente el trabajo debe ser explorado exhaustivamente a través de una lectura crítica para agrupar las informaciones extraídas que irán a caracterizar el contenido, seguidamente se realizó la aceptación de los trabajos para ser organizados en la base de datos. La exploración permitió seleccionar y agrupar los trabajos en categorías, como se muestra en la Tabla 1, junto a la operacionalización de las variables con base en la clasificación realizada para la

sistematización en ejes temáticos o áreas de estudio delimitados.

Indicadores de estudio

Fueron analizados los siguientes indicadores bibliométricos y de productividad: número y tipo de documentos publicados (Sanz-Valero et al. 2014), el índice de productividad (IP), que según Gonzales et al. (2015) es definido como el logaritmo del número de trabajos publicados, que permite visualizar el estado real de la ciencia, midiendo la magnitud de la producción científica en función al número total de

publicaciones por institución y su distribución por año y tipo de investigación.

El IP (global y por año) se define como el logaritmo decimal del número de publicaciones por autor (Garzona et al. 2016) (Ecuación 1), clasificando a los productores en productores pequeños (valor 0), productores medianos (entre 0-1) y grandes productores (mayor a 1).

$$IP = \log N^{\circ} \text{ Total de tesis} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Entre otros indicadores de producción se puede mencionar el número total de publicaciones por institución y el año de publicación.

Análisis de datos

Para las variables cualitativas se calcularon las frecuencias absoluta y relativa (en porcentaje) y para las variables cuantitativas se presentaron los promedios.

Índice de productividad (IP)

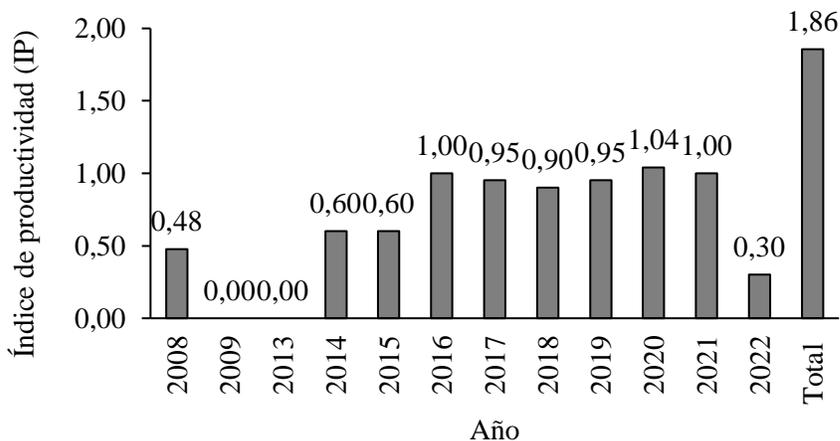


Figura 8. Evolución del Índice de productividad por año. Período 2008-2022
 Nota: La evaluación se realizó en julio de 2022.

En la Figura 1 se observa el comportamiento del índice de productividad (IP) durante el período de 2008 a julio de 2022, junto al IP global o total para todo el período. Destaca que para el período de 2008 a 2015, el IP presenta los menores valores, oscilando entre 0 a 0,6, obteniendo una calificación de “productor mediano” y “productor pequeño” para los años 2009 y 2013. Mientras que a partir del año 2016 la tendencia del IP es creciente en comparación

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sistematización de las tesis realizadas en la EEP

Mediante la búsqueda de trabajos de tesis de pregrado y postgrado, trabajos dirigidos y tesinas en el repositorio institucional (digital) de la Facultad de Agronomía, fueron identificados 72 trabajos. Los cuales tuvieron su fase de investigación de campo en predios de la Estación Experimental Patacamaya durante el período de 2008 a julio de 2022. La base de datos tabulada y elaborada en Microsoft Excel durante el presente trabajo se encuentra disponible para consulta en el siguiente link que facilitará el acceso a la información recopilada: https://drive.google.com/drive/u/0/mobile/folders/1hwllQ1ZZ04eBlGtRCLteLLM4xgB_gBnw/1HIU3a. En la cual se cuenta con datos como las palabras claves para cada trabajo, se creó una base de datos que incluye las palabras clave, título, autor, año de publicación, nombre del autor, código asignado por el repositorio y temática.

a las anteriores gestiones, dado el incremento del número de trabajos publicados. Los años con mayores valores de IP (2016, 2020 y 2021) el IP obtenido fue igual a 1.00, 1.04 y 1.00, respectivamente, categorizándose como “productor grande”. El IP global, que abarca el total de trabajos, se tiene un valor de 1.86 que se categoriza como “productor grande”. La gestión 2022 se muestra con

el menor IP a causa de que la evaluación se realizó en el mes de julio.

Aleixandre-Benavent et al. (2017) señalan que de acuerdo al índice productividad de Lotka, los autores pueden clasificarse según el número de trabajos publicados en tres niveles de productividad: pequeños productores (con un solo trabajo publicado y un índice de productividad igual a 0), medianos productores (entre 2 y 9 trabajos publicados y un índice de productividad mayor que 0 y menor que 1) y grandes productores (con 10 o más trabajos publicados y un índice de productividad igual o mayor que 1).

Año de publicación

La Figura 2 muestra la tendencia del número de trabajos realizados en la EEP desde el año 2008 hasta la gestión 2021, los cuales suman un total de

72 trabajos, contando con un promedio igual a 6.36 trabajos por año, un mínimo de 0 para años en los cuales no se encontraron trabajos disponibles en el repositorio y un máximo de 11. Se observa una tendencia de crecimiento lineal ($R^2=0.7889$) durante el período evaluado, principalmente a partir de la gestión 2016, en comparación a las gestiones anteriores. Los años con mayor número de publicaciones fueron el 2016, 2020 y 2021. Sobre el número de publicaciones, Aleixandre-Benavent et al. (2017) indican que este indicador es un resultado (output) que depende, en gran medida de diferentes elementos que componen el sistema científico (inputs), los recursos destinados a su financiación, la existencia de infraestructuras adecuadas, entre otros. Los mismos autores indican que estos resultados deben normalizarse para observar si los centros de pequeño tamaño, o dotados de escasos recursos, desarrollan una actividad importante en el área.

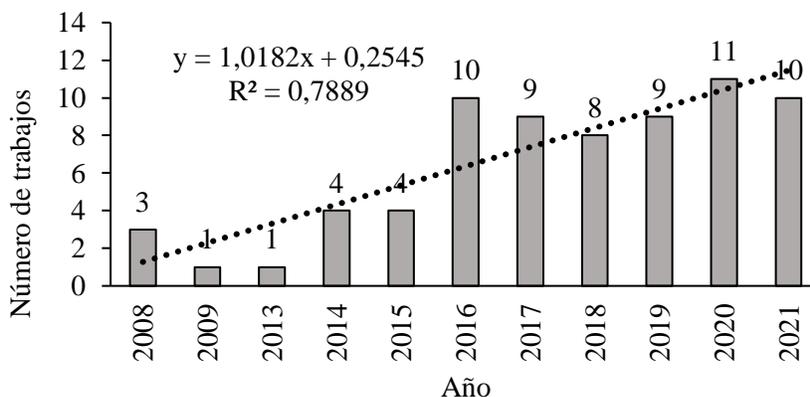


Figura 9. Tendencia del número de trabajos realizados en la EEP por año, período 2008 a 2022. Nota. No se consideró a los trabajos publicados en la gestión 2022 por motivo de que la evaluación se realizó en el mes de julio

Los resultados obtenidos muestran un notable incremento en la cantidad de trabajos realizados en la EEP durante los últimos años, destacando una mayor presencia de la Facultad de Agronomía en el municipio y la región mediante las actividades de la EEP, gracias al trabajo de docentes investigadores y tesis de la EEP. A pesar, de la limitada infraestructura y equipamiento técnico-productivo.

Por tanto, las actividades realizadas en la EEP, estarían en concordancia de su misión, establecida en su Plan de Desarrollo, las cuales indican:

Misión. La Estación Experimental Patacamaya es parte de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, la constituyen docentes e investigadores de pre y post grado que contribuyen a través de la investigación, interacción social y producción agropecuaria de altura a la formación de estudiantes, técnicos y promotores locales para el desarrollo de sostenible de sistemas agropecuarios resilientes a factores sociales, ambientales y económicos en el marco del Plan de Desarrollo Institucional (Estación Experimental de Patacamaya, 2019, p. 9).

Tipo de modalidad

En la Tabla 2 se indica el número de trabajos realizados para diferentes modalidades de titulación: Tesina, Tesis de Grado, Tesis de Maestría y Trabajo Dirigido. Para el período total de estudio (2008 a julio de 2022) un 88.89% (64) de los trabajos realizados fueron Tesis de Grado, 6.94 % Tesis de Maestría (5), 1.39% Trabajos Dirigidos (1) y 2.78% Tesinas (2). Cabe destacar que, en la búsqueda de información en el Repositorio de la UMSA, fueron encontradas tesis de grado pertenecientes a carreras de otras facultades, las cuales no fueron consideradas en el presente estudio.

Tabla 6. Número de investigaciones por Modalidad. Período 2008 a julio de 2022

Tipo de modalidad	Cantidad	%
Tesina	2	2.78
Tesis de pregrado	64	88.89
Tesis de postgrado	5	6.94
Trabajo Dirigido	1	1.39
Total	72	100.00

A continuación, en la Tabla 3, se detalla el número y porcentaje de trabajos según la modalidad y su distribución por cada gestión. Para los años 2010, 2011 y 2012 no se encontró trabajos publicados en la base de datos consultada. Para todos los años, la tesis de pregrado es la modalidad que supera en número a las otras modalidades, haciendo un total de 64 trabajos, de los cuales 63 corresponden a la Carrera de Ingeniería Agronómica (CIA) y un trabajo a la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria (CIPyCA). Seguidamente, las tesis de postgrado representan el 6.94% del total, siendo el total correspondiente al grado de Maestría, y fueron publicados en las gestiones 2014 (1), 2016 (1), 2017 (2) y 2019 (1). Del total de las tesis de postgrado, 4 corresponden a la Maestría en Riego y 1 a la Maestría en Ciencia Animal. Con relación a las tesinas realizadas en la EEP, los 2 trabajos corresponden al Programa Técnico Superior Agropecuario, Centro Regional Universitario Patacamaya, dependiente de la CIPyCA.

Tabla 7. Número y porcentaje de trabajos de realizados en la EEP por Modalidad y por año. Período 2008 a julio de 2022

Año	N° trabajos	TS	TG	TM	TD	%
2008	3	0	3	0	0	4.17
2009	1	0	1	0	0	1.39
2013	1	0	1	0	0	1.39
2014	4	0	3	1	0	5.56
2015	4	0	3	0	0	5.56
2016	10	0	8	1	0	13.89
2017	9	0	9	2	0	12.50
2018	8	0	8	0	0	11.11
2019	9	0	7	1	1	12.50
2020	11	2	9	0	0	15.28
2021	10	0	10	0	0	13.89
2022	2	0	2	0	0	2.78
Total	72	2	64	5	1	100

TS: Tesina; TG: Tesis de Grado; TM: Tesis de Maestría; TD: Trabajo Dirigido

Torrez (2018) establece que los estudios de postgrado comprenden un nivel superior a los de licenciatura en todas sus áreas y modalidades; que tiene como premisas claves la investigación científica, la transferencia de tecnología de las aulas al sector productivo, la contribución al desarrollo local, regional y global en todos los ámbitos. El

mismo autor resalta la necesidad de priorizar la formación postgradual con calidad y pertinencia.

Temática

De acuerdo a Patiño (2020), las temáticas en las cuales se realizaron las investigaciones de la EEP

fueron: como quinua, papa, hortalizas, forrajes, pastos nativos, sistemas de riego, crianza y adaptación de camélidos, ovinos y cuyes. Por tanto, el presente estudio realizó la clasificación de los trabajos de acuerdo a las temáticas mencionadas, adicionando otras temáticas también identificadas, que son: Forestales, Lombricultura, Aromáticas, Microorganismos, otros Cultivos Andinos, Especies Nativas, Aves, Suelos y Recursos Hídricos, cuyos porcentajes y cantidades se detallan en la Tabla 4. Habiéndose identificado un total de 17 temáticas mediante la revisión de cada documento.

De acuerdo a la Tabla 4, se tiene que para la temática de evaluación de diferentes factores para el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), se publicaron 7 tesis de pregrado durante los años 2008 (2 trabajos) y 2015 (1 trabajo) y los años 2016 y 2017, con 2 estudios por año; y 2 tesis de maestría. Del total de estudios, 2 evaluaron sistemas de riego (1 tesis de pregrado y 1 de postgrado); otros 3 estudiaron el efecto de abonos orgánicos (estiércol de camélidos y humus) en el cultivo; 1 estudio realizó una caracterización agronómica de germoplasma; 1 evaluó la influencia de bacterias fijadoras de nitrógeno con y sin abonamiento y 1 estudio efectuó la caracterización agromorfológica de accesiones de quinua.

Por otro lado, considerando la palabra clave “quinua” en la base de trabajos elaborada, fueron identificados 12 publicaciones -incluyendo los anteriores trabajos- (Tabla 4). Por ejemplo, dos tesis, una de pregrado y otra de postgrado, compararon diferentes niveles de broza de quinua en la dieta de cuyes (*Cavia aparea porcellus*), respectivamente. Por otro lado, otra tesis de grado efectuó el análisis de infección de hongos MVA en raíces de papa y quinua.

Para la segunda temática, referida al cultivo de papa, fueron publicadas 5 tesis de pregrado, distribuidas en los años 2017, 2019 y 2021 con un estudio y el 2018 con 2 trabajos. De los cuales, 3 fueron del tipo “Caracterización”, siendo 2 del tipo caracterización agronómica y 1 sobre adaptabilidad; luego 1 tesis estudió el efecto de la aplicación de agua magnetizada y 1 tesis evaluó estacas EBD (dispositivos de equilibrio ambiental). Otro estudio en cultivos andinos fue publicado el 2018, que consistió en la caracterización agromorfológica de

accesiones de isaño (*Tropaeolum tuberosum*) (Tabla 5).

Respecto a la temática de Hortalizas (Tabla 4), fueron identificados 18 publicaciones: 17 tesis de pregrado y 1 trabajo dirigido, con la siguiente distribución por año: 2013 (1), 2014 (2), 2015 (1), 2016 (1), 2017 (3), 2018 (2), 2019 (3), 2020 (1), 2021 (3) y 2022 (1). Se observa que 13 estudios están vinculados a la evaluación de diferentes tipos de abonos e insumos orgánicos como estiércol de vicuña, abono líquido aeróbico, humus de lombriz, caldo de humus, biol de bovino, biochar, fertirrigación y aplicación del hongo *Trichoderma*. Otros 2 trabajos estudiaron métodos de almácigos, 2 evaluaron el comportamiento agronómico de diferentes especies y variedades de hortalizas y finalmente el Trabajo Dirigido realizó el establecimiento de un sistema hidropónico con la técnica de película nutritiva. Cabe destacar que la mayor parte de los estudios se efectuaron en condiciones de ambientes atemperados y/o protegidos de la EEP.

Con relación a las especies y/o variedades estudiadas, se tuvo tesis en hortalizas de hoja como la acelga (*Beta vulgaris* Var. Cicla) (1); canónigo (*Valerianella locusta*) (2); lechuga (*Lactuca sativa* L) (2). Sobre hortalizas de raíz, se tuvo 2 tesis en beterraga (*Beta vulgaris* L.) y 2 tesis en zanahoria (*Daucus carota* L.). Se tuvo también, 1 tesis en brócoli (*Brassica oleracea*) y 1 tesis en coliflor (*Brassica oleracea*), como hortalizas de inflorescencia. Fueron publicados 4 estudios ligados a hortalizas de fruto, entre los cuales se tuvo el pepino (*Cucumis sativus* L.) (1), tomate cherry (*Lycopersicon esculentum*) (2) y otros (1). Finalmente, se identificó 2 publicaciones de tesis realizadas en cebolla (*Allium cepa* L.), como hortaliza de bulbo.

Para la misma temática, el período en el que se realizaron abarcó desde el año 2013 al 2022, a diferencia de las anteriores temáticas que se estudiaron desde la gestión 2008. Los años 2013, 2015, 2016 y 2020 contaron con 1 tesis; el 2014 y 2018 con 2 y finalmente, se observa 3 tesis publicadas por año para el 2017, 2019 y 2021.

En forrajes (Tabla 4) se identificaron 7 tesis de pregrado, habiéndose identificado desde el año 2015. Para los años 2015, 2016, 2019, 2020 y 2022 se contó con un estudio por año y 2 para el año 2021. Las especies consideradas fueron pasto brasileiro

(*Phalaris* sp.), cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*) en medio hidropónico, triticale (*Triticum secale*), alfalfa (*Medicago sativa*) y pasto falaris (*Phalaris aquatica*) y un estudio que realizó la evaluación técnica y económica de tres enfardadoras manuales de forrajes. Los factores estudiados en especies forrajeras fueron: tipos de abonos orgánicos como caldo de humus de lombriz (2); comportamiento agronómico (1); aplicación de promotores naturales de crecimiento (1); efecto de láminas de riego y tipos de corte (1) y asociación (1).

Con relación a las especies nativas (Tabla 4), se encontraron 3 tesis de grado durante los años 2019, 2020 y 2021. Los tópicos abordados fueron: germinación de semillas nativas de cinco especies (1); métodos de reproducción y crecimiento de kuchucho (*Lilaeopsis macloviana* Gan. A. W. Hill) (1) y evaluación del rendimiento y calidad de semillas de cebadilla (*Bromus catharticus* Vhal) y cola de ratón (*Hordeum muticum*) bajo diferentes niveles de biol.

Para la temática de Riego, fueron localizadas 11 publicaciones empleando la palabra clave “riego” o “fertirrigación” en el título (Tabla 4), de los cuales 7 correspondieron a tesis de pregrado y 4 a tesis de maestría. Entre los factores de evaluación se tuvo: estrategias de riego en tres épocas de siembra para el cultivo de quinua (1); riego deficitario y niveles de abono orgánico en quinua (1); niveles de abono líquido aeróbico bajo riego por goteo en brócoli (1); hormonas de enraizamiento bajo riego por capilaridad en álamo (1); control de bajas temperaturas mediante riego por aspersión fijo (1); efecto del solapamiento en riego por aspersión en quinua (1); dinámica del nitrógeno bajo condiciones de riego por goteo y secano en quinua (1); láminas de riego por aspersión en alfalfa. A esta categoría se incluyeron los siguientes estudios: evaluación hidrodinámica de lluvia sólida; niveles de fertirrigación en el cultivo de coliflor, junto a un estudio de clasificación de suelos según la aptitud de riego en la EEP. Estas investigaciones se realizaron desde el año 2008 con 2 estudios; 2014, 2015, 2018, 2019 y 2022 con 1 estudio cada uno y los años 2016 y 2017 con 2, respectivamente.

Con relación a la temática sobre Camélidos, se localizó 2 tesis de pregrado y 1 tesina en los años 2008, 2018 y 2020 (Tabla 4). Los tópicos abordados fueron evaluación de la calidad y rendimiento de fibra em vicuñas (*Vicugna vicugna*), niveles de

glucosa de la orina en diferentes tiempos del día en llamas (*Lama glama*), y la tesina abordó la calidad nutricional y sensorial de charque de llama.

La temática sobre Ovinos cuenta con 2 tesis de pregrado durante el año 2020, que abordaron la técnica de multiovlación y transferencia de embriones y protocolos de sincronización de celo en la inseminación artificial con dos tipos de semen.

Para la temática de Cuyes, fueron publicados 8 trabajos de investigación: 7 tesis de pregrado y 1 tesis de maestría. Las investigaciones en esta área se publicaron en el año 2016 (2), 2018 (1), 2019 (1), 2020 (1) y 2021 (3). Los tópicos abordados fueron: niveles de broza de quinua en diferentes etapas (1 tesis de pregrado y 1 tesis de maestría); niveles y tipos de vitamina C en diferentes etapas (2); protocolos de sincronización de celo (1); niveles de probióticos (1); concentraciones de aminoácidos (1) y métodos de castración (1).

En la temática de Forestales y arbustivas se incluyeron 3 tesis de grado y 1 tesina. Un primer estudio se publicó el año 2009 comparando pre tratamientos en la germinación y crecimiento de 3 especies forestales; el 2017 se publicó 2 tesis que evaluaron tipos de sustratos y hormonas de enraizamiento bajo riego por capilaridad en ligustro y álamo (*Populus deltoides*), respectivamente. El 2020 se publicó una tesina que abordó dos niveles de abono orgánico en espina de mar (*Hippophae rhamnoides*).

Sobre Lombricultura o producción de lombrices. se publicaron dos tesis de grado durante los años 2014 y 2017, vinculados sustratos a base de estiércol y rastrojo de cebada, y procesos en el tratamiento de alimento ofertado, respectivamente. Respecto a la búsqueda con las palabras clave: “humus” y “lombriz” en la base de datos elaborada, se encontró 6 trabajos, incluyendo los mencionados previamente. Los otros trabajos publicados abordaron el efecto de dosis de humus de lombriz en dos variedades de quinua (2016), tres niveles de humus en el comportamiento agronómico del cultivo de canónigo (2017) y diferentes dosis de caldo de humus en la producción de forraje hidropónico de cebada (2019).

Con relación a especies aromáticas, se tiene 3 publicaciones de tesis de pregrado para los años 2016, 2018 y 2020, que evaluaron el efecto de abono orgánico líquido aeróbico en la producción de quirquiña (*Porophyllum ruderale*), enraizantes naturales para propagación de orégano (*Origanum vulgare*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) y el estudio sobre comportamiento de otras 10 especies de aromáticas.

Trabajos vinculados a microorganismos fueron 3 tesis de grado en las gestiones 2016, 2020 y 2022. El primero vinculado al análisis de hongos MVA en raíces de quinua y papa; seguido de otro estudio que realizó la identificación y clasificación de microorganismos eficientes del suelo y durante la gestión 2022, otra tesis evaluó el efecto de la aplicación de *Trichoderma harzianum* y dosis de humus de lombriz en el cultivo de tomate cherry.

Tabla 8. Distribución de los trabajos realizados en la EEP por temáticas. Período 2008 a julio de 2022

N°	Temática	N° por Modalidad				N° por temática
		TS	TG	TM	TD	
1	Quinua		7	2		9
2	Papa		5			5
3	Hortalizas		17		1	18
4	Forrajes		7			7
5	Pastos y/o especies nativas		3			3
6	Riego		7	4		11
7	Camélidos	1	2			3
8	Ovinos		2			2
9	Cuyes		7	1		8
10	Forestales	1	3			4
11	Lombricultura		2			2
12	Aromáticas		3			3
13	Microorganismos		3			3
14	Otros cultivos andinos		1			1
15	Aves		1			1
16	Suelos		1			1
17	Recursos hídricos		1			1

TS: Tesina; TG: Tesis de Grado; TM: Tesis de Maestría; TD: Trabajo Dirigido

Otras 3 investigaciones fueron realizadas en las temáticas de Aves, Suelos y Recursos Hídricos. Los temas fueron evaluación del comportamiento productivo de aves de postura en la línea Isa Brown bajo alimentación ad libitum; Clasificación de suelos según la aptitud de riego y Evaluación de la cantidad y calidad de recursos hídricos y su proyección en la producción agropecuaria (Tabla 4).

A pesar de observarse la predominancia de determinadas temáticas, se mantuvo de forma transversal durante el período evaluado, la heterogeneidad de los trabajos publicados. Por lo que la EEP se constituye en un espacio de investigación amplio, donde es posible encontrar

una diversidad valiosa y amplia de temáticas, que van acordes a las demandas e innovaciones.

Tipo de estudio

En la Tabla 5 se muestra la cantidad de publicaciones de acuerdo el tipo de estudio realizado. Donde se observa que 59 estudios (81.94%) correspondieron al tipo Experimental, incluyendo tesis de grado, postgrado y tesinas. Entre los estudios del tipo no experimental se observó estudios comparativos o con uso de análisis multivariado para el caso de las caracterizaciones.

Tabla 9. Distribución de los trabajos realizados en la EEP según el tipo de estudio

Tipo	N°	%
No experimental	13	18.06
Experimental	59	81.94
Total	72	100.00

Entre los estudios del tipo experimental (Tabla 6), 14 publicaciones (23.72%) corresponden a un Diseño Completamente al Azar (DCA) Unifactorial, distribuidos en las temáticas de lombricultura, cuyes, especies aromáticas, hortalizas, forrajes, aves y forestales. Empleando un DCA bifactorial, se publicaron 11 estudios (18.64%), en las temáticas de ovinos, papa, hortalizas, forrajes y camélidos.

Estudios con empleo de un Diseño de Bloques al Azar (DBA) unifactorial fueron en total 14 (23.72), en las temáticas de forrajes, papa, especies nativas, quinua, hortalizas y cuyes. Por otro lado, 9 trabajos utilizaron un DBA bifactorial, en temáticas de forrajes, forestales, hortalizas, quinua, especies nativas y cuyes. Otros 6 trabajos (10.17%) emplearon un Diseño de bloques al azar en parcelas divididas con dos factores, en las temáticas de quinua y hortalizas. El resto de publicaciones realizaron comparaciones con uso del t-Student o por mínimos cuadrados.

Tabla 10. Cantidad de trabajos según el tipo de diseño experimental

Tipo de diseño experimental	N°	%
DCA unifactorial	14	23.7288136
DCA bifactorial	11	18.6440678
DBA unifactorial	14	23.7288136
DBA bifactorial	9	15.2542373
DBA en parcelas divididas	6	10.1694915
Otros	5	8.47457627
Total	59	100

Caracterización de los autores

Sexo de los autores

Con respecto al sexo de los autores, de los 72 trabajos contabilizados, 40 (55.56%) son hombres y 32 (44.44%) son mujeres, evidenciándose un equilibrio en la proporción de autores de cada sexo (Tabla 7) para la proporción final. Se observa también, que desde el año 2008 hasta 2022 se tuvo

presencia de investigadores de ambos sexos, cuyas proporciones varían entre gestiones.

Tabla 11. Caracterización según el sexo de los autores

Género	Cantidad	%
Hombres	40	55.56
Mujeres	32	44.44
Total	72	100.00

Carrera, Programa o Postgrado de procedencia

Los estudios sistematizados también fueron clasificados según la carrera, programa o postgrado de procedencia de los autores (Tabla 8), los cuales son dependientes de la Facultad de Agronomía de la UMSA. La carrera de procedencia más representativa fue la CIA con 60 trabajos (83.33%), seguida de Postgrado con 5 trabajos (6.94%) y el restante procede de CIPyCA, el PMVZ y el PIAT.

Tabla 12. Número y porcentaje de trabajos de realizados en la EEP por Modalidad y por año. Período 2008 a julio de 2022

Origen	Cantidad	%
CIA	60	83.33
CIPyCA	3	4.17
PIAT	1	1.39
PMVZ	3	4.17
POSTGRADO	5	6.94
Total	72	100.00

CIA: Carrera de Ingeniería Agronómica; CIPyCA: Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria; PIAT: Programa de Ingeniería Agronómica Tropical; PMVZ: Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Destaca que durante los últimos años hubo un incremento del número de investigadores de pregrado que deciden realizar sus trabajos de culminación en la EEP, acentuando la presencia tesis de grado (88.89%), tesis de postgrado (6.94%), tesinas (2.78%) y un trabajo dirigido (1.39%) para el período 2008 – julio de 2022. Los cuales desempeñaron su fase de campo en predios de la Estación Patacamaya.

CONCLUSIONES

Con base a los criterios de inclusión y la búsqueda en el Repositorio Institucional de la Facultad de Agronomía, 72 trabajos publicados fueron identificados y sistematizados, que incluyen a tesis de grado (88.89%), tesis de postgrado (6.94%), tesinas (2.78%) y un trabajo dirigido (1.39%) para el período 2008 – julio de 2022. Los cuales desempeñaron su fase de campo en predios de la Estación Patacamaya.

El índice de productividad (IP) expresa, de forma similar al número de publicaciones por año, un significativo incremento, presentando una tendencia creciente lineal ($R^2=0.7889$), contando con un promedio total de 6.36 publicaciones por año y un máximo de 11.

Con fines de clasificación, fueron identificadas 17 temáticas: quinua, papa, hortalizas, pastos y/o especies nativas, riegos, camélidos, ovinos, cuyes, lombricultura, forestales, aromáticas, microorganismos, otros cultivos andinos, aves, suelos y recursos hídricos. Según el número de estudios realizados, predominan las temáticas de hortalizas, seguidas de los estudios realizados en riegos, quinua, cuyes, forrajes, camélidos y ovinos y papa. Sin embargo, una amplia diversidad de temáticas es abordada en la EEP de forma transversal durante todo el período evaluado.

Estudios similares son necesarios, con el objetivo de mejorar la difusión de las investigaciones que se vienen ejecutando en las diferentes estaciones y centros de investigación, asimismo, para contribuir con las líneas de investigación y evaluaciones.

Agradecimientos

Al Repositorio Institucional de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, a la Estación Experimental de Patacamaya, docentes e investigadores de pregrado y postgrado que aportaron con sus trabajos al acervo de investigaciones de la Estación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aleixandre-Benavent, R., de Dios, J. G., Cogollos, L. C., Molina, C. N., Alonso-Arroyo, A., Vidal-Infer, A., & Lucas-Domínguez, R. (2017). Bibliometría e indicadores de actividad científica (II). Indicadores de producción científica en pediatría. *Acta Pediatr Esp*, 75(3-4), 44-50. <https://www.actapediatrica.com/images/pdf/Volumen-75---Numeros-3-y-4---Marzo-y-abril-2017.pdf#page=20>
- Arévalo, M.E.; Llerena, M. A., y Ávila, J. A. (2021). El Análisis bibliométrico de la producción científica de Ecuador en ciencias agrícolas durante el periodo 2000–2020. *Espíritu*
- Emprendedor TES*, 5(4), 74-92. <http://206.189.217.80/index.php/revista/article/view/284>. DOI: 10.33970/eetes.v5.n4.2021.284.
- Arencibia Jorge, R., & de Moya Anegón, F. (2008). La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la cienciometría. *Acimed*, 17(4), 1-27. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_artt_ext&pid=S1024-94352008000400004
- Babini, D. (2011). Acceso abierto a la producción científica de América Latina y el Caribe: Identification of main institutions for regional integration strategies. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 6(17), 31-56. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132011000100003&script=sci_abstract&tlng=en
- Bardin L. (2008). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70. 288 p.
- Estación Experimental de Patacamaya. (2019). Plan de Desarrollo de la EEP 2019-2023. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía.
- Garzona Jiménez, J. R., Guidos Zapata, G. E., & Villavicencio Salazar, A. E. (2016). *Sistematización y caracterización bibliométrica de las tesis de la Escuela de Medicina de la Universidad Dr. José Matías Delgado en el periodo de 2001-2015*. Tesis para optar al título de Doctor en Medicina. <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/4140/1/0002927-ADTESGS.pdf>
- Lovatto, P.A., Lehnen, C.R., Andretta, I., Carvalho, A.D. & Hauschild, L. (2007). Meta-análise em pesquisas científicas-enfoque em metodologías. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36, 285-294.
- Mollericon, A. D. M. (2021). Sistematización de los trabajos de investigación realizados en la Estación Experimental Sapecho. *Apthapi*, 7(3), 2255-2265.
- Morales Fernández, T., Martínez Ramos, A. T., Rivas Corrás, B., Diago Gómez, A., Clavero Fleites, L., & Martínez Bernal, S. (2017). Producción científica de la revista EDUMECENTRO y su visibilidad a través de Google Académico. *Edumecentro*, 9(4), 162-179. <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v9n4/edu12417.pdf>

- Patiño, F.M.A. (2020). Estación Experimental Patacamaya. *Khipuy*, 4(5), 2-3. <https://cebem.org/?p=7295>
- Ríos Gómez, C., & Herrero Solana, V. (2005). La producción científica latinoamericana y la ciencia mundial: una revisión bibliográfica (1989-2003). *Revista interamericana de Bibliotecología*, 28(1), 43-61. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-09762005000100003&script=sci_abstract&tlng=pt
- Rodríguez, A. G; Meza, L.E & Cerecera, F. (2015). *Investigación científica en agricultura y cambio climático en América Latina y el Caribe*. FAO, CEPAL. 91 p.
- Romaní, F., Huamaní, C., & González-Alcaide, G. (2011). Estudios bibliométricos como línea de investigación en las ciencias biomédicas: una aproximación para el pregrado. *CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana*, 16(1), 52-62. <https://www.redalyc.org/pdf/717/71723602008.pdf>
- Sanz-Valero, J., Casterá, V. T., & Wanden-Berghe, C. (2014). Estudio bibliométrico de la producción científica publicada por la Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health en el período de 1997 a 2012. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 35(2), 81-88.
- Spinak, E. (1996). *Diccionario Encicloédico de Bibliometría, Ciencimetría e Informetría*. <http://repositorio.anid.cl/handle/10533/215277>
- Torraco, R. (2005). Writing Integrative Literature Reviews: guidelines and examples. *Human Resource Development Review*, 4 (356).
- Torrez, M.A. (2018). Situación de los posgrados en Bolivia. *Revista Cambio Universitario*, 1(3), 48-54. https://www.researchgate.net/publication/349608737_Situacion_de_loa_posgrados_en_Bolivia