



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO
MODALIDAD: “REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”**

**ESTUDIO DE MÉTODOS DE RIEGO EN EL
RENDIMIENTO Y CALIDAD NUTRICIONAL DE
FORRAJES EN ECUADOR**

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Suárez García Gabriel Armando.

LA LIBERTAD, 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO
MODALIDAD: “REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”**

**ESTUDIO DE MÉTODOS DE RIEGO EN EL
RENDIMIENTO Y CALIDAD NUTRICIONAL DE
FORRAJES EN ECUADOR**

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Suárez García Gabriel Armando

Tutora: Ing. Araceli Solís Lucas Ph.D.

LA LIBERTAD, 2024

TRIBUNAL DE GRADO

Componente práctico de examen complejo presentado por Suárez García Gabriel Armando como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

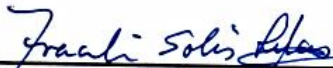
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 17/07/2024



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D.
**DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Ing. Angel León Mejía, M.Sc
**PROFESOR ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Araceli Solís Lucas, Ph.D.
**PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D.
**PROFESORA GUÍA DE LA UIC
SECRETARIA**



Ing. Washington Perero Vera, M.Sc.
**ASISTENTE ADMINISTRATIVO
SECRETARIO**

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo Práctico de Examen de Grado de carácter complejo Titulado “**Estudio de métodos de riego en el rendimiento y calidad nutricional de forrajes en Ecuador**” y elaborado por **Suárez García Gabriel Armando**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Firma digitalmente por:
**GABRIEL ARMANDO
SUAREZ GARCIA**

Firma del estudiante

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesina a mis padres, quienes, con su amor incondicional, apoyo y sacrificios han sido mi pilar fundamental en cada etapa de mi vida académica. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mis profesores, por su dedicación y compromiso en mi formación, y a mis compañeros de clase, por los momentos compartidos y el apoyo mutuo durante este viaje académico.

A mis amigos, por su comprensión y aliento en los momentos difíciles, y por ser una fuente constante de motivación y alegría.

Finalmente, a todas aquellas personas que, de una u otra manera, se hizo notorio su respaldo a la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesina, por su invaluable guía, paciencia y dedicación a lo largo de este proyecto. Su conocimiento y apoyo han sido fundamentales para la realización de este trabajo.

Agradezco también a mis padres, por su amor y respaldo constante, y a mis amigos, por su comprensión y ánimo incondicional. A todos los que, de alguna manera, contribuyeron a la culminación de esta tesina, muchas gracias.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo da a conocer el estudio de métodos de riego en el rendimiento y calidad nutricional de forrajes en el Ecuador. La recolección de información se dio mediante revistas, repositorios digitales de diferentes Universidades y páginas web. Esta investigación recopila información que es representada en diferentes tablas sobre el tipo de riego, el rendimiento de las diferentes gramíneas y leguminosas en la región Costa y Sierra. En cuanto a la Amazonía, no se encontraron estudios sobre gramíneas y leguminosas bajo el efecto de láminas de riego. Se realizó una comparación sobre la región con mayores investigaciones, siendo la Costa la principal.

En relación con el rendimiento del pasto (leguminosa o gramínea) se realizó una comparación con una especie (Maní forrajero y Maíz) en la que se consideró el tipo de riego. En cuanto a la Costa, predominó el sistema de riego por goteo en el cultivo de maíz con un rendimiento significativo. En relación con la Sierra, el maní forrajero presentó un rendimiento mayor que el de la Costa.

En esta investigación, el tipo de riego más utilizado fue el sistema de riego por goteo, en donde varios autores afirmaron que con este mecanismo se realiza el uso eficiente del recurso hídrico, mejora la humedad y evita la erosión en el suelo, como también mejora la economía.

Palabras claves: tipos de riego rendimiento, calidad nutricional.

ABSTRACT

This research work provides information on the effect of irrigation frequency on the yield and nutritional quality of forage in Ecuador. The information was collected through journals, digital repositories of different universities and web pages. This research compiles information that is represented in different tables on the type of irrigation, the yield of different grasses and legumes in the Coastal and Highlands region. As for the Amazon region, no studies on grasses and legumes under the effect of irrigation sheets were found. A comparison was made on the region with the most research, being the Coast the main one.

In relation to grass yield (legume or gramineae), a comparison was made with 1 species (fodder peanut and corn) where the type of irrigation was taken into account. As for the Coast, the drip irrigation system predominated in the maize crop with a significant yield. In relation to the highlands, forage peanuts had a higher yield than those of the coast.

In this research, the most used type of irrigation was the drip irrigation system, where several authors stated that this mechanism makes efficient use of water resources, improves humidity and prevents soil erosion, as well as improving the economy.

Key words: types of irrigation, yield and nutritional quality.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema:	3
Objetivos	3
Objetivo general:	3
Objetivos Específicos:	3
2. MÉTODOLÓGÍA	4
2.1. Ubicación	4
2.2. Materiales	4
2.2.1. Fuentes de información	4
2.2.2. Técnicas de análisis	4
3. REVISIÓN DE LITERATURA	5
3.1. Pastos y forrajes	5
3.2. Gramíneas y Leguminosas	5
3.2.1. Gramíneas.....	5
3.2.2. Leguminosas.....	5
3.3. El riego	5
3.4. El riego en el Ecuador	6
3.5. Importancia de riego de Fabaceae y Poaceae	6
3.6. Métodos de riego	7
3.6.1. Riego por tendido	7
3.6.2. Riego por inundación.....	8
3.6.3. Riego por aspersión	8
3.6.4. Riego por goteo	8
3.7. Rendimiento y valor nutricional de leguminosas y gramíneas	8
3.8. Factores que afectan la calidad nutritiva de los pastos (leguminosas)	9
3.9. Factores que afectan la calidad nutritiva de los pastos (gramíneas)	9
3.10. Tipos de riegos en leguminosas y gramíneas	9
3.10.1. Leguminosas.....	9
3.11. Región con mayor información de leguminosas bajo efecto de riego	14
3.11.1. Gramíneas.....	14
3.12. Región con mayor información de gramíneas bajo efecto de riego	20
3.13. Análisis del rendimiento y calidad nutricional de leguminosas y gramínea en la región Costa y Sierra	20
3.13.1. Análisis en leguminosas	20
3.13.2. Análisis en gramíneas.....	22
CONCLUSIONES	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Leguminosas con tipos de riegos utilizados en el Ecuador, región Costa.</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 2. Leguminosas con tipos de riegos utilizados en el Ecuador, región Sierra.</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 3. Gramíneas con tipos de riegos utilizados en el Ecuador, región Costa.</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 4. Gramíneas con tipos de riegos utilizados en el Ecuador, región Sierra.</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 5. Rendimiento de Leguminosas en la región costa y sierra.</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 6. Calidad nutricional de Leguminosas en la región costa y sierra.</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 7. Rendimiento y calida nutrcional de Leguminosas en la región costa y sierra.</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 8. Rendimiento de Gramínea en la región costa y sierra.</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 9. Calidad nutricional de Gramínea en la región costa y sierra.</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 10. Rendimiento y calidad nutricional de Gramínea en la región costa y sierra.</i>	<i>25</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura1. Porcentaje de documentos recopilados de leguminosas bajo la aplicación de diferentes tipos de riego.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura2. Porcentaje de documentos recopilados de gramíneas bajo la aplicación de diferentes tipos de riego.....</i>	<i>20</i>

INTRODUCCIÓN

El forraje es una planta gramínea o leguminosa utilizada como fuente de nutrición para animales, especialmente rumiantes, que puede ser producida en materia verde o en materia seca (Minga, 2013).

Los pastos y forrajes en Ecuador se caracterizan por ser una fuente principal nutricional para alimentación de ganado. Estas especies aportan gran cantidad de energía, proteína, minerales, vitaminas y fibra, especialmente a las producciones destinadas a carne y leche (Pintado & Vásquez, 2016).

El forraje requiere de ciertas condiciones para ser altamente productivo y tener un alto valor nutricional, como el tipo de suelo, clima, ubicación geográfica y la adaptabilidad al suelo (Delgado, 2023).

La cantidad de pastos presentes en el Ecuador, en la región Costa existen, un 56.64%, mientras que la región Sierra posee el 28.43% y la Región Oriental y las zonas no delimitadas cuenta con el 14.94% (León et al., 2018).

En la región Amazónica, los pastos son considerados como una actividad productiva depredatoria, debido a que se tala grandes cantidades de bosques primarios para poder ejecutar sembríos de leguminosas y gramíneas sin tomar en cuenta la fragilidad del ecosistema (Pauchi, 2016).

En la región Sierra el 4 541 062 ha están dedicadas para pastos naturales, con el 8.6% que son cultivos transitorios y el 6.5% perennes. Se considera a la región, con las mejores condiciones para la alimentación por ser un lugar con mayores precipitaciones para la producción de diferentes variedades de leguminosas y gramíneas (Quilo, 2014).

La región Costa posee mayor superficie en la labor agropecuaria, en donde el 1.36 millones de ha corresponden a pastos cultivados y naturales. La provincia de Manabí es una de las superficies con mayores pastos cultivados con 719 355 ha (Benalcázar, 2023).

En la península de Santa Elena existe un déficit de producción de pastos y forrajes por los escasos de precipitaciones, por lo que los pequeños productores no cuentan con recursos

económicos para cubrir los costos de inversión de los sistemas de riegos necesarios y obtener resultados positivos en cuanto a su producción.

La escasez de pastos para el sector ganadero en la península de Santa Elena se ve cada vez más afectada por las pocas precipitaciones que se presentan en el año, que no le permite obtener la cantidad adecuada de forraje para la alimentación, donde, actualmente no se registran investigaciones realizadas con especies arbustivas forrajeras que indiquen con qué frecuencia de riego se puede obtener una mejor productividad y una mejor calidad nutricional (González, 2022).

El rendimiento y el valor nutricional de las gramíneas y leguminosas bajo el efecto de la frecuencia de riego cumplen con los requerimientos nutricionales para ser implementados como dietas alternas en especies mayores y menores. Sin embargo, los pequeños agricultores no poseen los conocimientos necesarios sobre la aplicación óptima del riego, lo que les produce un bajo rendimiento y dietas con déficit nutricional, esenciales para una mejor, alimentación y rentabilidad agropecuaria.

La información brindada a los agricultores sobre el uso de láminas de riego en gramíneas y leguminosas es escasa, por lo que la siguiente investigación bibliográfica está enfocada en recopilar y documentar los estudios que existen sobre la positividad que tiene la aplicación de láminas de riego en las especies forrajeras para la alimentación pecuaria.

Problema:

¿Qué método de riego mejora el rendimiento y calidad nutricional de las especies forrajeras en el Ecuador?

Objetivos

Objetivo general:

Compilar información sobre el efecto de los métodos de riego en el rendimiento y la calidad nutricional de las especies forrajeras en el Ecuador.

Objetivos Específicos:

- Identificar los tipos de riego que se aplican en la producción de especies forrajeras *Poaceae* y *Fabaceae*, en el Ecuador.
- Comparar la calidad nutricional de las especies forrajeras acorde al tipo de riego.
- Identificar el rendimiento de las especies forrajeras según el tipo de riego.

2. METODOLOGÍA

2.1. Ubicación

El estudio se basa en una revisión bibliográfica científica relevante sobre el “**Estudio de métodos de riego en el rendimiento y calidad nutricional de forrajes en Ecuador**”, dicha investigación se basa en la búsqueda de trabajos investigativos en diferente base de datos. En cuanto a la selección de trabajos se toma en consideración leguminosas y gramíneas relacionadas con el método de riego utilizado en la región Costa y Sierra.

2.2. Materiales

La investigación recopilada de este estudio es teórica, documental y descriptiva que mediante la compilación de artículos o trabajos de titulación permite analizar el efecto de los métodos de riego en forrajes (leguminosas y gramíneas), al ser un documento descriptivo permite conocer los tipos de riegos y rendimientos de estas especies ante la aplicación de láminas de riego.

2.2.1. Fuentes de información

Para la recopilación de información se emplearon fuente de información secundaria, esto con la finalidad de confirmar la investigación expuesta en este documento.

Fuente secundaria: revistas, páginas web relacionadas con el tema tratado en este estudio o similar y repositorios digitales del Ecuador.

2.2.2. Técnicas de análisis

Una vez que se revisó la información sobre efecto de la frecuencia de riego en el rendimiento y calidad nutricional de forrajes en Ecuador, se elaboraron tablas y gráficos, que permitieron resumir la información planteada por los diferentes autores en los últimos 15 años.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. *Pastos y forrajes*

Son plantas forrajeras esenciales para la alimentación del ganado, que los seres humanos cosechan en forma de hierba fresca, heno o ensilaje en proporción al ganado a través del pastoreo y/o la siega (Cerón, 2017).

3.2. *Gramíneas y Leguminosas*

3.2.1. *Gramíneas*

Son una familia de plantas herbáceas, casi leñosas, que consta de casi 700 géneros y aproximadamente 12 000 especies. Se estima que los pastos ocupan el 20% de la superficie vegetal en el mundo. Entre ellos se incluyen todos los cereales (trigo, cebada, centeno, maíz, avena, arroz, etc.) y aproximadamente el 75% de las hierbas cultivadas. Estos pastos son ricos en energía, pero bajos en proteínas, consumen nitrógeno, por lo que se recomienda combinarlos con plantas leguminosas (León *et al.*, 2018).

3.2.2. *Leguminosas*

Las leguminosas conocidas también como *Poaceae* son arbustos, plantas perennes o hierbas anuales que se reconocen fácilmente por sus frutos en forma de legumbre y sus hojas compuestas y pinnadas. Es una familia cosmopolita de 730 géneros y alrededor de 19 400 especies, lo que la convierte en la familia más rica en especies después de los mismos géneros (Asteraceae) y orquídeas (Orchidaceae) (Calderón & Rodríguez, 2016).

3.3. *El riego*

El agua de riego es un recurso que cada día se ve limitado cualitativa y cuantitativamente, esto se debe al acelerado crecimiento de la demanda para uso doméstico e industrial, por lo que es importante del uso racional del agua, el cual debe utilizarse de forma efectiva en sistemas de riego. El riego eficaz puede mantener la humedad del suelo en límites apropiados, que dependen de características del cultivo, condiciones climáticas y el entorno de desarrollo, todo esto se expresa a través de evapotranspiración (Cabello, 2016).

La agricultura en sistemas de producción posee mayor demanda de agua a nivel mundial, debido a que el riego es una actividad que consume un 70%. Estimando el 20% de tierras

agrícolas del mundo son irrigadas, lo que representa el 40 % de la producción agrícola total. La necesidad de agua depende de varios factores, los más importantes son el clima y consumo de agua según el tipo de cultivo y estado de desarrollo, que permiten mantener una humedad suficiente en el sistema radicular dependiendo de factores climáticos, fenología vegetal y propiedades del suelo (Cabello, 2016).

3.4. El riego en el Ecuador

El agua destinada a riego agrícola bordea un 70% de disponibilidad de agua dulce en el planeta, y en Ecuador dicho porcentaje es parecido. Mencionando esto, se justifica cualquier esfuerzo de prospección u organización para mejorar la asimilación del agua de riego (Nieto, et al., 2018)

En el Ecuador, de 338 mil hectáreas en manos de pequeños y medianos productores que cuentan con riego, el 93% utilizan métodos de riego tradicional con eficiencia reducida y capacidad hídrica limitada (Gómez, 2021).

La agricultura de regadío representa un 20% de toda la tierra cultivada y el 40% de producción mundial de alimentos. En el momento en que el estrés hídrico está aumentando la presión sobre la agricultura, es importante invertir en sistemas de riego adecuados para garantizar un uso más sostenible de recursos naturales (Gómez, 2021).

El mismo autor menciona que en el Ecuador, los sistemas de riego son prácticas que se han realizados desde hace siglos. Tradicionalmente el riego funciona por gravedad, en donde el agua fluye por zanjas en el suelo, surcos, canteros, dedicando tiempo en riego, lo que ralentiza la producción y cosecha.

3.5. Importancia de riego de Fabaceae y Poaceae

El riego es una práctica fundamental para obtener altos rendimientos y mejorar la calidad de los granos, las leguminosas presentan sensibilidad a la escasez y exceso de agua. El uso del agua cuenta con sistemas de riego económicos, confiables y eficientes, necesarios para obtener la producción de alimentos necesarios para promover la agricultura sustentable y promover la conservación de agua y reducción de gases invernaderos. El uso sostenible de sistemas de riego debe tener en cuenta criterios económicos y ecológicos (Suárez, 2022).

El agua es un recurso principal constituyente de las plantas representando un 80% del peso de las plantas herbáceas y el 50% de plantas leñosas. Para un pasto, el agua es muy importante debido a que depende de condiciones ambientales locales. Un pasto que ha sido defoliado requiere de mayor cantidad de agua más que una planta que ha rebrotado (Pinango, 2014)

Es necesario que se cuantifique la cantidad de riego que se suministra en las épocas de menor precipitación, con el objetivo de mantener el nivel productivo. El riego estacional genera un incremento en el crecimiento del pasto proporcionando una reserva para épocas de sequía (Pinango, 2014).

3.6. Métodos de riego

Según Pérez Quishpe (2022), los métodos de riego han evolucionado con el tiempo desde los primeros agricultores que se basaron en la observación del agua disponible tanto de vertientes naturales como el agua tratando de darle un manejo al recurso hídrico y al suelo destinado a los cultivos; actualmente existen riegos totalmente tecnificados que son el producto de estudios en las diferentes ramas de la agronomía, hidráulica, mecánica y otros que se complementan para la automatización del riego aprovechando de mejor manera el agua de riego parcelario.

Fernández (2010), mencionan diferentes factores que se deben tomar en cuenta al momento de seleccionar el método de riego.

- Topografía, forma y orientación del terreno
- Propiedades físicas y composición del suelo
- Tipo de cultivo
- Calidad del agua de riego y disponibilidad de regadío
- Costo de la instalación, mantenimiento e implementación de riego artificial
- Impacto ambiental que engloba escorrentía y erosión del suelo

3.6.1. Riego por tendido

También llamado método por inundación, es el más antiguo utilizado en la agricultura, este permite regar cultivos de siembra densas, como praderas y cereales; además se puede emplear en todos los suelos factibles de regar, una de sus desventajas es que presenta altos

riesgos de erosión especialmente en los suelos donde poseen una elevada pendiente (Varas & Sandoval, 2022)

3.6.2. Riego por inundación

El agua es aplicada directamente en la superficie del suelo conocido como riego por inundación. El suelo actúa con un sistema de distribución en la parcela donde se encuentran las plantas. Este sistema es muy conocido, sin embargo, debe ser controlado con las dosis de agua necesarias, debido a que puede producir pérdidas de nutrientes por lavado y arrastre (Quinga, 2022).

3.6.3. Riego por aspersión

Es la modalidad de riego mediante el agua cae en forma de lluvia más o menos intensa y uniforme sobre la parcela del cultivo. Este sistema de riego se adapta de mejor forma a topografías. El consumo del agua es moderado y su eficiencia es bastante aceptable, pero la aplicación del recurso hídrico está condicionada según el clima que se presenten, debido a que si existe viento y acidez del clima, la presión suministrada a los rociadores pueden generar gotas muy pequeñas y podrían desaparecer antes de tocar el suelo (Mena, 2014).

3.6.4. Riego por goteo

Consiste en aplicar agua diaria en forma de gotas, en cantidades requeridas mediante el cálculo de la Etp (Evapotranspiración potencial) en el área donde se encuentran ubicadas las raíces, formando un bulbo húmedo dependiendo la textura del suelo y caudal utilizado. El riego por goteo se caracteriza debido a que son bajas presiones para operar en un rango del 5 a 10m, la eficiencia de este método es sumamente alta, es decir, superior al 90% (Valverde, 2022).

3.7. Rendimiento y valor nutricional de leguminosas y gramíneas

El valor nutritivo de los forrajes contiene altos porcentajes de sustancias nutritivas, es decir, posee proteínas, vitaminas, minerales y carbohidratos que son importantes para la salud, crecimiento y productividad del ganado, también por las adaptaciones biológicas que permiten que su reproducción vegetativa sea eficaz (Dávila & Sánchez, 1996).

Las leguminosas o Fabaceae se caracterizan por su alto valor nutricional respecto a otros alimentos que se consumen. Posee un alto contenido de proteínas (19-36%) en comparación con los cereales (6-12%), contiene mayores aminoácidos esenciales y es una buena fuente

lisina, pero tiene un contenido limitado de aminoácidos que posee azufre, como la metionina y la cisteína. Con respecto a los carbohidratos se encuentran presente un 60% de hidratos de carbono y es el componente principal con un alto porcentaje de energía y fibra (Vilcacundo, 2022)

Las gramíneas son la base de todos los programas de alimentación, debido a que proporciona nutrientes como carbohidratos, proteínas, aminoácidos, minerales y vitaminas a los animales. Este forraje es rentable y consumido por el ganado (Herrera, 2022)

3.8. Factores que afectan la calidad nutritiva de los pastos (leguminosas)

Los factores que intervienen en la calidad nutricional de las leguminosas, entre ellos los del propio cultivo (especie, edad, morfología, etc), factores ambientales (radiación solar, temperatura, fertilidad, tipo de suelo y precipitaciones) y el factor que ejerce sobre el manejo del pasto (Vera & Brito, 2018)

3.9. Factores que afectan la calidad nutritiva de los pastos (gramíneas)

En cuanto a la variabilidad sobre la demanda de nutrientes en el forraje depende de tres factores: requerimiento de la planta, capacidad de extraer nutrientes del suelo y el potencial sobre la producción de especies (Vera & Brito, 2018).

3.10. Tipos de riegos en leguminosas y gramíneas

3.10.1. Leguminosas

3.10.1.1. Región Costa

En la Tabla 1, se muestran los tipos de leguminosas, con sus respectivos tipos de riegos, nombre del artículo o tesis, base de dato, el año y el autor de las diferentes investigaciones que se han realizado en la región Costa.

Según Gonzales (2022), en su investigación sobre el efecto de láminas de riego en *Leucaena* utilizó un sistema de riego por goteo, debido a que ayuda a controlar la cantidad de agua que se aporta a la planta, disminuyendo la pérdida de agua, evitando los encharcamientos y facilitando el control de malas hierbas que aparecen en el cultivo.

Constante (2022) en su investigación sobre el Efecto de láminas de riego en la Moringa aplicó un sistema de riego por goteo, a su vez manifiesta que el riego influye en la altura de la planta, número de ramas y diámetro de talle, siendo una buena alternativa para minimizar el uso del agua y brindar las cantidades necesarias para el cultivo.

El uso de un sistema de riego por goteo muestra un nivel económico superior, es decir aumenta las ganancias, mejora en producción y el uso eficiente de agua según Valdivieso et al. (2021).

Conforme (2021) plantea que el recurso hídrico es de importancia en el establecimiento de la Leucaena, por tal motivo en su investigación sobre “Propagación y prendimiento de *Leucaena trichoides* (Aguia) para uso forrajero en Río Verde Santa Elena” aplicó un sistema de riego por goteo debido a que brinda las cantidades necesarias para el cultivo.

Según Moreira (2018), en su estudio realizados sobre el “Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo sobre el desarrollo y rendimiento del Maní (*Arachis hypogaea* L.)” el tipo de riego utilizado fue el de gravedad.

En la investigación sobre “Evaluación agronómica, fitosanitaria y productiva de siete líneas de maní (*Arachis hypogaea* L.) sembradas en la época seca en la zona de Quevedo”, el requerimiento hídrico de la planta fue aplicadas mediante un sistema de riego por aspersión durante el crecimiento del pasto (Guamán, 2013).

Balón (2022) en su investigación utilizó un sistema de riego por goteo, sin embargo, en sus recomendaciones manifiesta que se debe seguir con el estudio del cascol para conocer cuáles son las dosis de agua que requiere el cultivo para conseguir buenos resultados en cuanto a biomasa.

Castro (2022) en su estudio sobre la “Propagación y prendimiento de “Algarrobo (*Proposis juliflora*) para uso forrajero en la comuna Río Verde, Santa Elena” utilizó un sistema de riego por goteo, donde manifiesta que se deberían realizar investigaciones con láminas de riego para constatar con cual se obtiene buenos resultados en cuanto a forraje.

Tabla 1. Leguminosas con tipos de riegos utilizados en el Ecuador, región Costa.

N.	Leguminosas	Artículo o Tesis	Tipo de riego	Base de datos	Año	Autor
1	Leucaena	Efecto de láminas de riego en la calidad nutricional de <i>Leucaena trichoides</i> Jacq. Willd para forraje, en Río Verde, Santa Elena	Goteo	UPSE	2022	Gonzales
2	<i>Moringa</i>	Efecto de láminas de riego al inicio del desarrollo vegetativo de la moringa (<i>Moringa oleifera</i> Lam.), para forraje, en Río Verde - Santa Elena	Goteo	UPSE	2022	Constante
3	Maní forrajero	Efecto de diferentes láminas de riego localizado, sobre la productividad y rentabilidad del maní	Goteo	Universidad técnica de Manabí	2021	Valdivieso, García, Solórzano, Saltos, Saldarriaga
4	<i>Leucaena trichoides</i>	Propagación y prendimiento de <i>Leucaena trichoides</i> (Aguia) para uso forrajero en Río Verde Santa Elena	Goteo	UPSE	2021	Tatiana Conforme
5	Maní	Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo sobre el desarrollo y rendimiento del Maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	Por gravedad	Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López	2018	Moreira
6	Maní	Evaluación agronómica, fitosanitaria y productiva de siete líneas de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) sembradas en la época seca en la zona de Quevedo.	Aspersión	Universidad Técnica Estatal De Quevedo	2013	Guamán
7	Cascol	Propagación y prendimiento de Cascol <i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth, para uso forrajero en la comuna Río Verde, Santa Elena	Goteo	UPSE	2022	Balón
8	Algarrobo	Propagación y prendimiento de Algarrobo (<i>Proposis juliflora</i>) para uso forrajero en la comuna Río Verde De Santa Elena	Goteo	UPSE	2022	Castro

Autor: Elaboración propia

3.10.1.2. Región Sierra

En la Tabla 2, se muestran la recopilación de información recolectada de 7 estudios, la tabla está conformada por 2 leguminosas (Moringa, Maní forrajero, Alfalfa, Trébol blanco, Trébol rojo, Achioria, Vicia y Avena), artículo o tesis, tipos de riego, base de dato o repositorio digital, año y autor; correspondiente a la región Sierra.

Según Robles (2021), en su investigación “Diseño de un sistema de riego por goteo para la producción forrajera de moringa (*Moringa oleífera*) y flor de botón de oro (*Tithonia Diversifolia Hemsl*)” manifiesta que el uso de un sistema de riego por goteo es el más adecuado debido a que va a permitir el uso eficiente de este recurso hídrico, distribución uniforme del agua y disminución de erosión en el suelo.

Torres (2016) en su investigación sobre “Respuesta del cultivo de maní (*Arachis Hipogea* L.) a dos métodos de riego a presión en el Valle De Casanga, provincia de Loja” aplicó 2 sistemas de riego: por goteo y aspersion; manifiesta que la aplicación de riego por goteo tuvo mayor eficiencia en cuanto a rendimiento, esto se debe porque al ser un riego más frecuente permite que las raíces se encuentren en condiciones óptimas de humedad.

En la investigación “Determinación de las etapas fenológicas del cultivo de Alfalfa (*Medicago saativa*) Var. Morada paisana bajo las condiciones climáticas del cantón Cevallos” realizada por Pombosa (2016) menciona que, el tipo de riego empleado en su investigación fue por el método de aspersion, donde recalca que el uso de este recurso hídrico influyó dependiendo las etapas fenológicas del cultivo.

Según Reino (2019), en su estudio realizado sobre el “Estudio de adaptación de 7 pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermentos el barrio San Luis de Yacupungo, parroquia Pastocalle cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi 2018 – 2019” manifiesta que el riego aplicado en su investigación fue el presurizado, tomando en cuenta las condiciones climáticas del lugar de estudio.

Según Angamarca (2020), en su investigación “Evaluación de zeolitas naturales en un cultivo asociado de Ray Grass (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*)” mencionó que el riego por aspersion aplicado en los pastos se realizó dependiendo las necesidades hídricas de los pastos.

Morocho (2021) en su investigación menciona que aplicó 2 sistemas de riego (microaspersion y goteo), con el objetivo de visualizar cual de estos sistema generaba un riego uniforme, en donde el riego por microaspersores fue el que resaltó, debido a que la avena y arveja requieren humedad para tener un óptimo desarrollo. El uso de este recurso hídrico vario dependiendo la humedad del suelo.

Tabla 2. Leguminosas con tipos de riegos utilizados en el Ecuador, región Sierra.

N.	Leguminosas	Artículo o Tesis	Tipo de riego	Base de datos	Año	Autor
1	Moringa	Diseño de un sistema de riego por goteo para la producción forrajera de moringa (<i>Moringa oleífera</i>) y flor de botón de oro (<i>Tithonia Diversifolia Hemsl</i>) en la finca El Toldo, cantón Gonzanamá de la provincia de Loja.	Goteo	Universidad Nacional de Loja	2021	Daniela Robles
2	Maní forrajero	Respuesta del cultivo de maní (<i>Arachis Hipogea</i> L.) A dos métodos de riego a presión en el Valle De Casanga, provincia de Loja.	Aspersión y goteo	Universidad Nacional de Loja	2016	Italo Torres
3	Alfalfa	Determinación de las etapas fenológicas del cultivo de Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>) Var. Morada paisana bajo las condiciones climáticas del cantón Cevallos.	Aspersión	Universidad Técnica de Ambato	2016	Andrea Pombosa
4	Trébol Blanco	Evaluación de zeolitas naturales en un cultivo asociado de Ray Grass (<i>Lolium perenne</i>) y trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>)	Aspersión	Universidad Politécnica Salesiana SEDE Cuenca	2020	Noria Angamarca
5	Trébol rojo, Trébol blanco, Achicoria, Vicia	Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad de San Luis de Yacupungo, Parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi en el período 2018-2019.	Aspersión	Universidad Técnica de Cotopaxi	2018 - 2019	Aldo Reino
6	Vicia, Avena	Evaluación del desarrollo de la Vicia (<i>Vicia sativa</i> L.) y Avena (<i>Avena sativa</i> L.) en el suelo erosionado, con base de tres abonos orgánicos a diferentes abonos orgánicos a diferentes dosis en el sector Salache, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi 2021.	Microaspersión y goteo	Universidad Técnica de Cotopaxi	2021	Jonathan Morocho
7	Vicia	Adaptación de dos variedades y una línea de haba (<i>Vicia faba</i> L), en la parroquia Cacha, comunidad Pucaraquinche, cantón Riobamba, Chimborazo.	Gravitacional	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	2022	Jennyfer Castro

Autor: Elaboración propia

Castro (2022) en su trabajo investigativo “Adaptación de dos variedades y una línea de haba (*Vicia faba* L), en la parroquia Cacha, comunidad Pucaraquinche, cantón Riobamba, Chimborazo” mencionó que utilizó el método de riego gravitacional, este dependía de las condiciones climatológicas. En los días que no se presentaban precipitaciones se realizaban riego de una a 2 veces en la semana, cuando había presencia de lluvia no se hacía uso de este recurso debido a que el suelo presentaba suficiente humedad.

3.11. Región con mayor información de leguminosas bajo efecto de riego

En la Figura 1, se muestran las regiones consideradas para la recolección de documentos en base a leguminosas. Como se puede visualizar en la Costa se han realizado mayor número de investigaciones con un porcentaje del 59% en comparación que el de la Sierra del 41%. Sin embargo, cabe recalcar en la Costa se ha realizado investigaciones en leguminosas como: Leucaena, Moringa, Maní forrajero, King Grass, Cascol, Algarrobo y Pasto Mombasa.

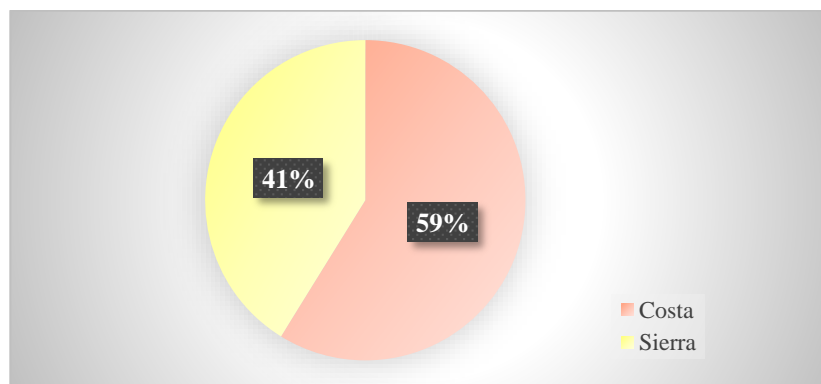


Figura1. Porcentaje de documentos recopilados de leguminosas bajo la aplicación de diferentes tipos de riego.

3.11.1. Gramíneas

3.11.1.1. Región Costa

Los resultados obtenidos sobre los tipos de riego (aspersión, goteo y goteo subterráneo) en gramíneas se muestran en la Tabla 3, a su vez está compuesta por el artículo o tesis, autor, año y base de datos. En la región Costa se encontraron 10 investigaciones sobre el tipo de riego en gramíneas (Marandú, Zuri, Maíz y Buffer).

Según Rodríguez (2021) en su investigación “Efecto de diferentes láminas de riego en el rendimiento del pasto *Brachiaria brizantha*” menciona que el método por aspersión es de

gran ventaja cuando se trata de terrenos ondulados y casi profundos que impiden la distribución del agua, influenciando en rendimiento y comportamiento agronómico.

Las láminas de riego aplicadas mediante aspersión solo influyó en rendimiento y no en calidad nutricional según manifiesta Zambrano (2022), en su investigación “Efecto de tres láminas de riego por aspersión en la calidad nutricional del pasto Marandú”.

Mero (2024) plantea en su investigación sobre “Efectos de láminas de riego subterráneo en el rendimiento productivo de *Brachiaria* (Marandú) para la alimentación de rumiantes”, que el riego por goteo subterráneo es una buena alternativa debido a que se da un buen manejo del recurso hídrico, los beneficios del carácter económico y buena producción.

Según Torres (2021), en su trabajo investigativo “Comportamiento productivo del pasto Zuri (*Panicum maximum* cv BRS Zuri) a diferentes láminas de riego, en Río Verde, Santa Elena” plantea que el uso del sistema de riego por aspersión con la finalidad de que exista un riego uniforme y de óptimos resultados.

Santistevan (2015), en su investigación “Efecto de láminas de riego en la producción de Maíz (*Zea mays* L), en Río - Nuevo, Santa Elena” recomienda el uso de un sistema de riego debido a que mejora el beneficio costo, la eficiencia del uso del recurso hídrico y rendimiento.

Marín (2021) en su investigación “Efectos de láminas de riego en el rendimiento del pasto Buffer (*Cenchrus ciliaris*) en Río Verde, provincia de Santa Elena” plantea, que al usar un sistema de riego por aspersión incide en el desarrollo vegetativo del cultivo debido a que el recurso hídrico es administrado de forma eficaz.

Vera (2024) en su trabajo investigativo “Evaluación de tres láminas y tres frecuencias de riego por goteo en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.)” plantea que el riego por goteo es el sistema más eficiente debido a que el suministro es constante y uniforme permitiendo mantener húmedo el bulbo.

En la investigación sobre “Respuesta agronómica del cultivo de maíz (*Zea mays*) bajo estrategia de riego deficitario” utilizaron el riego por goteo deficitario, en dicho estudio recomiendan aplicar este método debido a que generó un ahorro del 30% del recurso hídrico y ventajas productivas del cultivo (Saltos & Solórzano, 2021).

Tabla 3. Gramíneas con tipos de riegos utilizados en el Ecuador, región Costa.

N.	Gramíneas	Artículo o Tesis	Tipo de riego	Base de datos	Año	Autor
1	Marandú	Efecto de diferentes láminas de riego en el rendimiento del pasto <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú, en Río Verde, Santa Elena	Aspersión	UPSE	2021	Betsy Rodríguez
2	Marandú	Efecto de tres láminas de riego por aspersión en la calidad nutricional del pasto Marandú <i>Brachiaria brizantha</i> cv. en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena	Aspersión	UPSE	2022	Bryan Zambrano
3	Marandú	Efectos de láminas de riego subterráneo en el rendimiento productivo de <i>Brachiaria</i> (Marandú) para la alimentación de rumiantes.	Goteo subterráneo	Universidad Estatal Del Sur De Manabí	2024	Erika Mero
4	Zuri	Comportamiento productivo del pasto Zuri (<i>Panicum maximum</i> cv BRS Zuri) a diferentes láminas de riego, en Río Verde, Santa Elena	Aspersión	UPSE	2021	José Torres
5	Maíz	Efecto de láminas de riego en la producción de Maíz (<i>Zea mays</i> L), en Río - Nuevo, Santa Elena	Goteo	UPSE	2015	Nelly Santistevan
6	Buffer	Efectos de láminas de riego en el rendimiento del pasto Buffer (<i>Cenchrus ciliaris</i> L.) en Río Verde, provincia de Santa Elena	Aspersión	UPSE	2021	Nicole Marín
7	Maíz	Evaluación de tres laminas y tres frecuencias de riego por goteo en el cultivo de maíz (<i>Zea mays</i> L.)	Goteo	Universidad Estatal Del Sur De Manabí	2024	Víctor Vera
8	Maíz	Respuesta agronómica del cultivo de maíz (<i>Zea mays</i>) bajo estrategia de riego deficitario.	Goteo	Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López	2021	Verlis Saltos, Jonathan Solórzano
9	Maíz	Respuesta agronómica de tres híbridos de maíz sembrados a dos distancias en la parroquia La Esperanza del cantón Quevedo	Aspersión	Universidad Técnica Estatal de Quevedo	2019	Cristhian Roca
10	Marandú	Adaptación y producción de tres variedades de pastizales del género <i>Brachiaria</i> en el cantón Milagro, provincia del Guayas	Por inundación	Universidad Agraria Del Ecuador	2020	Luis Villegas
11	King grass morado	Comportamiento agronómico del pasto King Grass Morado (<i>Pennisetum purpureum</i>) a diferentes edades de corte en la parroquia Manglaralto provincia de Santa Elena	Aspersión	UPSE	2021	José Rodríguez
12	Pasto Mombaza	Producción de biomas y calidad nutricional del pasto Mombaza (<i>Panicum maximum</i> , Jacq. Cv. Mombaza) con diferentes frecuencias de corte en Manglaralto Santa Elena	Aspersión	Upse	2023	Jorge Santistevan

Autor: Elaboración propia

Roca 2019 en su trabajo investigativo “Respuesta agronómica de tres híbridos de maíz sembrados a dos distancias en la parroquia La Esperanza del cantón Quevedo” menciona que utilizó un sistema riego por aspersión con la finalidad de que este recurso hídrico cubra todo el área y sea aprovechada por el cultivo.

Según Villegas (2020) en su investigación “Adaptación y producción de tres variedades de pastizales del género *Brachiaria* en el cantón Milagro, provincia del Guayas” plantea que el tipo de riego utilizado fue mediante inundación.

Rodríguez (2021) aplicó en su investigación un sistema de riego por aspersión, en donde manifiesta que utilizó aspersores distribuidos en la parcela, regando periódicamente, dependiendo de la precipitación de la zona de Manglaralto.

Santistevan (2023) en su trabajo investigativo aplicó un sistema de riego por aspersión que fueron distribuidos por parcelas, tomando en consideración la frecuencia y las condiciones del clima o precipitaciones en la zona donde realizó su investigación.

3.11.1.2. *Región Sierra*

En la información recopilada sobre gramíneas bajo el efecto de riego en la región Sierra se encontraron 8 investigación el cual se detalla en la Tabla 4, conformado por artículo, tipo de riego, base de dato o repositorio digital, año y autor.

Según Valdivieso (2013) en su investigación sobre el “Efecto de cuatro láminas de riego por goteo sobre la producción del cultivo de maíz duro (*Zea Mays*), según la evaporación del tanque evaporímetro Clase A” menciona que el uso del recurso hídrico mediante goteo mejora el rendimiento a través de un manejo eficiente del mismo, reponiendo el uso en funciones fisiológicas de la planta.

Angamarca (2020) en su trabajo investigativo “Evaluación de zeolitas naturales en un cultivo asociado de Grass (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*)”, manifiesta que utilizó el sistema de riego por aspersión dependiendo las necesidades de los pastos.

El riego aplicado en esta investigación “Determinación del valor nutritivo del Ray Grass perenne (*Lolium perenne*) destinado a la alimentación del ganado vacuno mediante la

correlación entre grados brix y digestibilidad Cayambe – Ecuador” fue de aspersión, tomando en cuenta los requerimientos del cultivo por determinación visual y la humedad del suelo (Gualavisí, 2014).

En esta investigación “Efecto de la granulometría de enmienda mineral en la productividad de Ray Grass annual (*Lolium multiflorum*) Bolívar” se estableció un sistema de riego por aspersores con la finalidad de distribuir el agua uniformemente, satisfacer las necesidades de la planta sin producir daños y pérdidas económicas (Rosero, 2022).

Paccha (2019) en su investigación “Evaluación de la productividad, potencial forrajero y análisis económico de mezclas forrajeras para pastoreo en la zona media del cantón Gonzanamá”, plantea que el riego aplicado fue el de aspersión, sin embargo, recalcó que solo 4 ocasiones utilizó este sistema debido a que la mayoría de días se presentaban precipitaciones.

Guzmán (2015) el riego utilizado en la investigación “Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto Alambre (*Brachiaria decumbens*), y pasto Guinea mombasa (*Panicum maximum*) con dos abonos orgánicos en el centro experimental la Playita UTC -2014” se realizó manualmente considerando los requerimientos del pasto debido a que este estudio se llevó a cabo en sequía.

Según Carrión (2019), en su trabajo investigativo “Evaluación de la productividad, potencial forrajero y rentabilidad de gramíneas forrajeras de corte en asociación con *Centrosema pubescens* Benth en el piso bajo del cantón Gonzanamá”, manifestó que el sistema aplicado fue mediante aspersión, cada 8 días con la finalidad de mantener la humedad del 80% al 100%, sin embargo se presentaron precipitaciones en donde no fue necesario el riego.

Tabla 4. Gramíneas con tipos de riegos utilizados en el Ecuador, región Sierra.

N.	Gramíneas	Artículo o Tesis	Tipo de riego	Base de datos	Año	Autor
1	Maíz duro	Efecto de cuatro láminas de riego por goteo sobre la producción del cultivo de maíz duro (<i>Zea Mays</i>), según la evaporación del tanque evaporímetro Clase A	Goteo	Universidad Nacional De Loja	2013	Vicente Valdivieso
2	Ray Grass	Evaluación de zeolitas naturales en un cultivo asociado de Ray Grass (<i>Lolium perenne</i>) y trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>)	Aspersión	Universidad Politécnica Salesiana SEDE Cuenca	2020	Noria Angamarca
3	Pasto azul, Ryegass, Avena	Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad de San Luis de Yacupungo, Parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi en el período 2018-2019	Aspersión	Universidad Técnica de Cotopaxi	2018 - 2019	Aldo Reino
4	Ray Grass	Determinación del valor nutritivo del Ray Grass perenne (<i>Lolium perenne</i>) destinado a la alimentación del ganado vacuno mediante la correlación entre grados brix y digestibilidad Cayambe - Ecuador	Aspersión	Universidad Politécnica Salesiana SEDE Quito	2014	Aurora Gualavisí
5	Ray Grass	Efecto de la granulometría de enmienda mineral en la productividad de Ray Grass anual (<i>Lolium multiflorum</i>) Bolívar.	Aspersión	Universidad Técnica Del Norte Ibarra	2022	Dayanara Rosero
6	Chilena, <i>Brachiaria brizantha</i> , <i>Brachiaria decumbes</i> , Centrosema, Mulato	Evaluación de la productividad, potencial forrajero y análisis económico de mezclas forrajeras para pastoreo en la zona media del cantón Gonzanamá	Aspersión	Universidad Nacional De Loja	2019	Ibeth Paccha
7	Pasto Alambre, Guinea	Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto Alambre (<i>Brachiaria decumbens</i>), y pasto Guinea mombasa (<i>Panicum maximum</i>) con dos abonos orgánicos en el centro experimental la Playita UTC -2014.	Manual	Universidad Técnica de Cotopaxi	2015	Kristian Guzmán
8	Centrosema, King Grass, Cuba 22, Pasto Elefante	Evaluación de la productividad, potencial forrajero y rentabilidad de gramíneas forrajeras de corte en asociación con <i>Centrosema pubescens</i> Benth en el piso bajo del cantón Gonzanamá.	Aspersión	Universidad Nacional De Loja	2019	Janeth Carrión

Autor: Elaboración propia

3.12. Región con mayor información de gramíneas bajo efecto de riego

En la Figura 2, se visualiza el porcentaje de documentos recopilados de gramíneas bajo efecto de diferentes tipos de riego en dos regiones del Ecuador. En la región Costa existe un mayor porcentaje investigativo del 56%, mientras que en la Sierra un 44%. Sin embargo, se podría considerar que en la región Sierra se han realizado estudios utilizando un riego por gravedad.

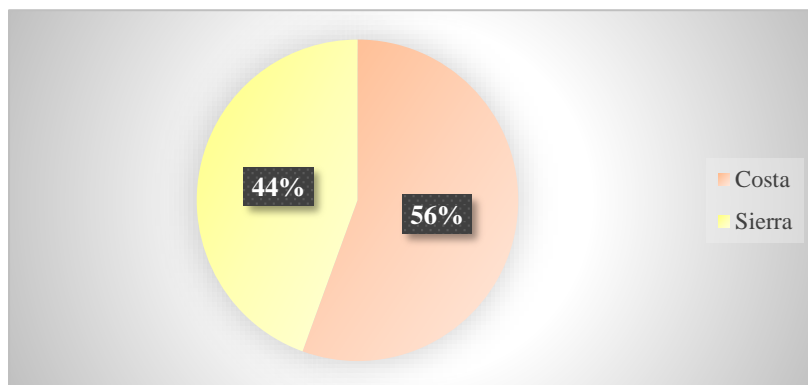


Figura 2. Porcentaje de documentos recopilados de gramíneas bajo la aplicación de diferentes tipos de riego.

3.13. Análisis del rendimiento y calidad nutricional de leguminosas y gramínea en la región Costa y Sierra

3.13.1. Análisis en leguminosas

En la Tabla 7, se observa la información recopilada sobre el tipo de riego, láminas de riego, rendimiento y calidad nutricional de las leguminosas (Maní y Leucaena). De las investigaciones realizadas solo se encontró un estudio que evaluó y calidad nutricional en donde no mostro diferencias significativas.

El maní forrajero evaluado con 4 láminas de riego bajo el método de aspersion, determinando cuál de los tratamientos presentaban un mayor rendimiento, el T3 - 75% presentó un rendimiento del 2.503 72 kg/ ha siendo mayor que los otros tratamientos sin embargo no fue influenciado por la lámina de riego. En esta investigación no se evaluó la calidad nutricional del pasto (Valdivieso, et al., 2021).

En la investigación sobre la Leucaena se utilizó un sistema por goteo con 3 láminas de riego para determinar si el rendimiento y calidad nutricional presentaban mayores cantidades, sin embargo, el tratamiento que presentó una cantidad mayor fue el T3 - 120% en donde el

rendimiento fue más alto 1.076 57 kg/ha, pero en cuanto a calidad las láminas no influenciaron en el valor nutricional del arbusto, presentando una proteína en un intervalo del 30% al 32%, es decir se encuentra en la categoría excelente de calidad.

En el estudio realizado sobre el maní forrajero no evaluó calidad nutricional solo rendimiento, aplicando dos sistemas de riego (goteo y aspersión), en donde el método de goteo presentó mayor rendimiento 2.946 82 kg/ha con un riego menor al de aspersión.

Tabla 5. Rendimiento de Leguminosas en la región costa y sierra.

Región	Leguminosas	Método de riego	Cantidad de agua utilizada	Rendimiento en kg/ha	Autor
Costa	Maní forrajero	Goteo	Lámina de riego del 100 %	2.193 8	Valdivieso, García, Solórzano, Saltos, Saldarriaga
			Lámina de riego del 125 %	1.121 2	
			Lámina de riego del 75%	2.503 7	
			Lámina de riego del 50%	1.684 2	
Costa	Leucaena	Goteo	Lámina de riego del 80%	471.35	Gonzáles John
			Lámina de riego del 100 %	813.84	
			Lámina de riego del 120 %	1.076 57	
Sierra	Maní forrajero	Goteo	4.226 33 L x parcela de 15m2	2.946 82	Torres Italo
		Aspersión	6.168 L x parcela de 15m2	2.344 55	

Autor: Elaboración propia

Tabla 6. Calidad nutricional de Leguminosas en la región costa y sierra.

Región	Leguminosa	Método de riego	Cantidad de agua utilizada	Calidad nutricional		Autor
				Proteína %	Fibra %	
Costa	Maní forrajero	Goteo	Lámina de riego del 100 %	No evaluado	No evaluado	Valdivieso, García, Solórzano, Saltos, Saldarriaga
			Lámina de riego del 125 %			
			Lámina de riego del 75%			
			Lámina de riego del 50%			
Costa	Leucaena	Goteo	Lámina de riego del 80%	31.12	24.69	Gonzáles John
			Lámina de riego del 100 %	30.99	29.22	
			Lámina de riego del 120 %	31.95	28.06	
Sierra	Maní forrajero	Goteo	4.226 33 L x parcela de 15m2	No evaluado	No evaluado	Torres Italo
		Aspersión	6.168 L x parcela de 15m2	No evaluado	No evaluado	

Autor: Elaboración propia.

Tabla 7. Rendimiento y calidad nutricional de Leguminosas en la región costa y sierra.

Región	Leguminosa	Método de riego	Cantidad de agua utilizada	Rendimiento en kg/ ha	Calidad nutricional		Autor
					Proteína %	Fibra %	
Costa	Maní forrajero	Goteo	Lámina de riego del 100 %	2.193 8	No evaluado	No evaluado	Valdivieso, García, Solórzano, Saltos, Saldarriaga
			Lámina de riego del 125 %	1.121 2			
			Lámina de riego del 75%	2.503 7			
			Lámina de riego del 50%	1.684 2			
Costa	Leucaena	Goteo	Lámina de riego del 80%	471.35	31.12	24.69	González John
			Lámina de riego del 100 %	813.84	30.99	29.22	
			Lámina de riego del 120 %	1.076 57	31.95	28.06	
Sierra	Maní forrajero	Goteo	4.226 33 L x parcela de 15m2	2.946 82	No evaluado	No evaluado	Torres Ítalo
		Aspersión	6.168 L x parcela de 15m2	2.344 55	No evaluado	No evaluado	

Autor: Elaboración propia

3.13.2. Análisis en gramíneas

En la Tabla 10, se muestra los estudios realizados con láminas de riego con diferentes sistemas evaluando el rendimiento y calidad nutricional de las gramíneas en la región Costa y Sierra. De las 8 investigaciones realizadas, 7 no evaluaron calidad nutricional solo rendimiento.

Se encontró 1 estudio que evaluó calidad nutricional bajo el efecto de láminas de riego en el pasto Marandú en donde no fue influenciado por ninguna lámina presentado valores de proteína en un intervalo de 16 a 18 %, manteniendo el porcentaje en el rango de excelente

Tabla 8. Rendimiento de Gramínea en la región costa y sierra.

Región	Gramíneas	Método de riego	Cantidad de agua utilizada	Rendimiento	Autor
Costa	Maíz	Goteo	Lámina de riego del 40%	11.85 tn/ha	Santistevan Nelly
			Lámina de riego del 60%	11.99 tn/ha	
			Lámina de riego del 80%	12.87 tn/ha	
			Lámina de riego del 100%	13.96 tn/ha	
			Lámina de riego del 120%	13.82 tn/ha	
Sierra	Maíz	Goteo	Lámina de riego del 75%	6.35 tn/ha	Valdivieso Vicente
			Lámina de riego del 100%	6.66 tn/ha	
			Lámina de riego del 125%	6.60 tn/ha	
			Lámina de riego del 150%	6.38 tn/ha	
Costa	Marandú	Aspersión	Lámina de riego del 80%	13.40 tn/ha	Rodríguez Betsy
			Lámina de riego del 100%	17.50 tn/ha	
			Lámina de riego del 120%	21.5 tn/ha	
Costa	Marandú	Aspersión	Lámina de riego del 80%	19.77 tn/ha	Zambrano Bryan
			Lámina de riego del 100%	22.18 tn/ha	
			Lámina de riego del 120%	25.02 tn/ha	
Costa	Marandú	Subterráneo	Lámina de riego del 100%	23.000 kg /ha	Mero Erika
			Lámina de riego del 80%	26.666 67 kg/ha	
			Lámina de riego del 60%	21.333 33 kg/ha	
			Lámina de riego del 40%	15.333 33 kg/ha	
Costa	Zuri	Aspersión	Lámina de riego del 80%	12.60 tn/ha	Torres José
			Lámina de riego del 100%	16.80 tn/ha	
			Lámina de riego del 120%	24.40 tn/ha	
Costa	Buffer	Aspersión	Lámina de riego del 80%	22.5 tn/ha	Marín Nicole
			Lámina de riego del 100%	33.25 tn/ha	
			Lámina de riego del 120%	39.25 tn/ha	
Costa	Maíz	Goteo	Lámina de 3 litros	11.331 kg/ha	Vera Victor
			Lámina de 3 litros	10.164 kg/ha	
			Lámina de 3 litros	11.186 kh/ha	
			Lámina de 6 litros	10.864 kg/ha	
			Lámina de 6 litros	10.471 kg/ha	
			Lámina de 6 litros	10.223 kg/ha	
			Lámina de 9 litros	10.281 kg/ha	
			Lámina de 9 litros	9.333 kg/ha	
Lámina de 9 litros	9.639 kg/ha				

Autor: Elaboración propia

Tabla 9. Calidad nutricional de Gramínea en la región costa y sierra.

Región	Gramíneas	Método de riego	Cantidad de agua utilizada	Calidad nutricional		Autor
				Proteína %	Fibra %	
Costa	Maíz	Goteo	Lámina de riego del 40%	No evaluado	No evaluado	Santistevan Nelly
			Lámina de riego del 60%			
			Lámina de riego del 80%			
			Lámina de riego del 100%			
			Lámina de riego del 120%			
Sierra	Maíz	Goteo	Lámina de riego del 75%	No evaluado	No evaluado	Valdivieso Vicente
			Lámina de riego del 100%			
			Lámina de riego del 125%			
			Lámina de riego del 150%			
Costa	Marandú	Aspersión	Lámina de riego del 80%	No evaluado	No evaluado	Rodríguez Betsy
			Lámina de riego del 100%			
			Lámina de riego del 120%			
Costa	Marandú	Aspersión	Lámina de riego del 80%	17.37	33.56	Zambrano Bryan
			Lámina de riego del 100%	18.39	32.84	
			Lámina de riego del 120%	16.74	33.64	
Costa	Marandú	Subterráneo	Lámina de riego del 100%	No evaluado	No evaluado	Mero Erika
			Lámina de riego del 80%			
			Lámina de riego del 60%			
			Lámina de riego del 40%			
Costa	Zuri	Aspersión	Lámina de riego del 80%	No evaluado	No evaluado	Torres José
			Lámina de riego del 100%			
			Lámina de riego del 120%			
Costa	Buffer	Aspersión	Lámina de riego del 80%	No evaluado	No evaluado	Marín Nicole
			Lámina de riego del 100%			
			Lámina de riego del 120%			
Costa	Maíz	Goteo	Lámina de 3 litros	No evaluado	No evaluado	Vera Víctor
			Lámina de 3 litros			
			Lámina de 3 litros			
			Lámina de 6 litros			
			Lámina de 6 litros			
			Lámina de 6 litros			
			Lámina de 9 litros			
			Lámina de 9 litros			
			Lámina de 9 litros			

Autor: Elaboración propia

Tabla 10. Rendimiento y calidad nutricional de Gramínea en la región costa y sierra.

Región	Gramíneas	Método de riego	Cantidad de agua utilizada	Rendimiento	Calidad nutricional		Autor
					Proteína %	Fibra %	
Costa	Maíz	Goteo	Lámina de riego del 40%	11.85 tn/ha	No evaluado	No evaluado	Santistevan Nelly
			Lámina de riego del 60%	11.99 tn/ha			
			Lámina de riego del 80%	12.87 tn/ha			
			Lámina de riego del 100%	13.96 tn/ha			
			Lámina de riego del 120%	13.82 tn/ha			
Sierra	Maíz	Goteo	Lámina de riego del 75%	6.35 tn/ha	No evaluado	No evaluado	Valdivieso Vicente
			Lámina de riego del 100%	6.66 tn/ha			
			Lámina de riego del 125%	6.60 tn/ha			
			Lámina de riego del 150%	6.38 tn/ha			
Costa	Marandú	Aspersión	Lámina de riego del 80%	13.40 tn/ha	No evaluado	No evaluado	Rodríguez Betsy
			Lámina de riego del 100%	17.50 tn/ha			
			Lámina de riego del 120%	21.5 tn/ha			
Costa	Marandú	Aspersión	Lámina de riego del 80%	19.77 tn/ha	17.37	33.56	Zambrano Bryan
			Lámina de riego del 100%	22.18 tn/ha	18.39	32.84	
			Lámina de riego del 120%	25.02 tn/ha	16.74	33.64	
Costa	Marandú	Subterráneo	Lámina de riego del 100%	23.000 kg /ha	No evaluado	No evaluado	Mero Erika
			Lámina de riego del 80%	26.666 67 kg/ha			
			Lámina de riego del 60%	21.333 33 kg/ha			
			Lámina de riego del 40%	15.333 33 kg/ha			
Costa	Zuri	Aspersión	Lámina de riego del 80%	12.60 tn/ha	No evaluado	No evaluado	Torres José
			Lámina de riego del 100%	16.80 tn/ha			
			Lámina de riego del 120%	24.40 tn/ha			
Costa	Buffer	Aspersión	Lámina de riego del 80%	22.5 tn/ha	No evaluado	No evaluado	Marín Nicole
			Lámina de riego del 100%	33.25 tn/ha			
			Lámina de riego del 120%	39.25 tn/ha			
Costa	Maíz	Goteo	Lámina de 3 litros	11.331 kg/ha	No evaluado	No evaluado	Vera Victor
			Lámina de 3 litros	10.164 kg/ha			
			Lámina de 3 litros	11.186 kh/ha			
			Lámina de 6 litros	10.864 kg/ha			
			Lámina de 6 litros	10.471 kg/ha			
			Lámina de 6 litros	10.223 kg/ha			
			Lámina de 9 litros	10.281 kg/ha			
			Lámina de 9 litros	9.333 kg/ha			
Lámina de 9 litros	9.639 kg/ha						

Autor: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Se realizó la compilación de información sobre los métodos de riego en rendimiento y calidad nutricional de especies forrajeras en Ecuador.

La documentación encontrada señala que en la Costa el sistema de riego por goteo es uno de los más utilizados y el riego por aspersión en la Sierra.

Se identificó el rendimiento de leguminosas y gramíneas según el tipo de riego en la región Costa y Sierra, en donde el rendimiento tiene un cambio significativo dependiendo la lámina de riego que fueron evaluadas en las investigaciones.

Se realizó un análisis de la calidad nutricional de leguminosas y gramíneas bajo método de riego, en donde utilizaron láminas de riego que no fueron influyeron en el valor nutricional de los pastos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angamarca, N., 2020. *Evaluación de zeolitas naturales en un cultivo asociado de Ray Grass (Lolium perenne) y trébol blanco (Trifolium repens)*, Cuenca: Universidad Politécnica Salisana SEDE Cuenca.
2. Balón, N., 2022. *Propagación y prendimiento de Cascol Caesalpina glabrata Kunth, para uso forrajero en la comuna Río Verde, Santa Elena, La Libertad: UPSE.*
3. Benalcázar, A., 2023. *Estudio ambispectivo sobre los pastos comúnmente sembrados en ganaderías de la provincia del Guayas*, Guayas: Universidad Agraria del Ecuador.
4. Cabello, J., 2016. *Determinación del coeficiente de cultivo (Kc), para fréjol (Phaseolus vulgaris L.), bajo invernadero en la granja Santa Inés*, Machala: Universidad Técnica de Machala.
5. Calderón, M. & Rodríguez, C., 2016. *Efecto de la utilización con las asociaciones de gramíneas-leguminosas en (UDIVI) pasto y forraje, hatos bovinos de la ESPAN "MFL", Calceta - Manabí: ESPAMMFL.*
6. Carrión, J., 2019. *Evaluación de la productividad, potencial forrajero y rentabilidad de gramíneas forrajeras de corte en asociación con Centrosema pubescens Benth en el piso bajo del cantón Gonzanamá*, Loja: Universidad Nacional de Loja.
7. Castro, J., 2022. *Adaptación de dos variedades y una línea de haba (Vicia faba L), en la parroquia Cacha, comunidad Pucaraquinche, cantón Riobamba, Chimborazo*, Riobamba: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
8. Castro, N., 2022. *Propagación y prendimiento de Algarrobo (Proposis juliflora) para uso forrajero en la comuna Río Verde De Santa Elena, La Libertad: UPSE.*
9. Cerón, L., 2017. *valuación del valor nutritivo de las pasturas conformadas por pasto Miel (Paspalum dilatatum) y Brachiaria spp., según edad de crecimiento en el cantón San Miguel de los Bancos-Pichincha-Ecuador*, San Miguel-Ecuador: UDLA.
10. Chavarría, J., Pilalao, W., González, C. & Párraga, L., 2017. Restricción del riego en la producción de biomasa del pasto Pennisetum sp. *Ciencias Agrarias*, 2(10), p. 5.
11. Conforme, T., 2021. *Propagación y prendimiento de Leucaena trichoides (Aguia) para uso forrajero en Río Verde Santa Elena.*, La Libertad: UPSE.
12. Dávila, A. & Sánchez, K., 1996. *Ciencias*. [En línea] Available at: <https://www.revistacienciasunam.com/en/193-revistas/revista-ciencias-44/1821-la-importancia-de-las-gram%C3%ADneas-como-forraje-en->

[m%C3%A9xico.html](#)

[Último acceso: 11 mayo 2024].

13. Delgado, M., 2023. *Estructura ecológica de los pasros del Guayas: Análisis entre factores del medio y vegetación en un territorio de vocación ganadera*, Guayas: Universidad Agraria del Ecuador.
14. Fernández, R., 2010. *Manual de riego para agricultores*, Sevilla: Junta de Andalucía, Sevilla: Consejería de Agricultura y pesca & Riego Localizado.
15. Gómez, J., 2021. *En Ecuador, el riego tecnificado equivale a cultivos más sostenibles y mejor alimentación.* [En línea] Available at: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2021/07/14/en-ecuador-el-riego-tecnificado-equivale-a-cultivos-m-s-sostenibles-y-mejor-alimentaci-n>
[Último acceso: 27 03 2024].
16. Gonzáles, J., 2022. *Efecto de láminas de riego en la calidad nutricional de Leucaena Trichoides Jacq. Willd para forraje, en Río Verde, Santa Elena, La Libertad*: UPSE.
17. Gualavisí, A., 2014. *Determinación del valor nutritivo del Ray Grass perenne (Lolium perenne) destinado a la alimentación del ganado vacuno mediante la correlación entre grados brix y digestibilidad Cayambe - Ecuador*, Quito: Universidad Politécnica Salasiana SEDE Quito.
18. Guamán, R., 2013. *Evaluación agronómica, fitosanitaria y productiva de siete líneas de maní (Arachis hypogaea L.) sembradas en la época seca en la zona de Quevedo.*, Quevedo: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.
19. Guzmán, K., 2015. *Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto Alambre (Brachiaria decumbens), y pasto Guinea mombasa (Panicum maximum) con dos abonos orgánicos en el centro experimental la Playita UTC -2014.*, La Maná: Universidad Técnica De Cotopaxi.
20. Herrera, A., 2022. *Importancia del uso de la asociación gramíneas y leguminosas para el pastoreo de rumiantes en el Ecuador*, Los Ríos: Universidad Técnica de Babahoyo.
21. León, R., Bonifaz, N. & Gutiérrez, F., 2018. *Patos y forrajes del Ecuador*, Cuenca-Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.

22. Martínez, 2017. *Determinación de la composición química y nutricional de Leucaena diversifolia como alternativa forrajera para la meseta de Popayán, Cauca* - Colombia: Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.
23. Mena, M., 2014. *Diseño de un sistema de riego parcelario para el sistema de riego Pasra Alomia, en el Cantón Montufar, parroquia La Paz, Provincia del Carchi, La Paz* - Carchi: Universidad Internacional SEK.
24. Mero, E., 2024. *Efectos de láminas de riego subterráneo en el rendimiento productivo de Brachiaria (Marandú) para la alimentación de rumiantes.*, Jipijapa: Universidad Estatal Del Sur De Manabí.
25. Minga, A., 2013. *Evaluación de la adaptación de tres mezclas forrajeras (Brachiaria brizantha con Kudzu topical, Centrosema (Pubescens benth) y Soya Forrajera), en el cantón palanda, provincia de Zamora Chinchipe*, Loja: Universidad Nacional de Loja.
26. Moreira, Y., 2018. *Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo sobre el desarrollo y rendimiento del Maní (Arachis hypogaea L.)*, Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí.
27. Morocho, J., 2021. *En este proyecto de investigación se utilizó el riego por microaspersión y de goteo con la finalidad de que cada sistema brinde un riego uniforme y lo cual fue en este caso el de microaspersión lo cual la avena y vicia necesitan humedad para poder desarro*, Latacunga: Universidad Técnica De Cotopaxi.
28. Nieto, C., Pazmiño, E., Rosero, S. & Quishpe, B., 2018. Estudio del aprovechamiento de agua de riego disponible por unidad de producción agropecuaria, con base en el requerimiento hídrico de cultivos y el área regada, en dos localidades de la Sierra ecuatoriana. *Siembra*, 5(1), p. 20.
29. Paccha, I., 2019. *Evaluación de la productividad, potencial forrajero y análisis económico de mezclas forrajeras para pastoreo en la zona media del cantón Gonzanamá*, Loja: Universidad Nacional de Loja.
30. Pauchi, A., 2016. *Evaluación del comportamiento agronómico de la mezcla forrajera de (Pennisetum purpureum cv. maralfalfa) con (Arachis pintoi), en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica.*, Puyo: Universidad Estatal Amazónica.

31. Pérez Quishpe, M. G., 2022. *Manual métodos de sistemas de riego*, Riobamba: Escuela Superior Técnica del Chimborazo .
32. Pinango, G., 2014. *Necesidades hídricas de pasturas con manejo convencional en la zona de influencia del canal de riego Cayambe - Pedro Moncayo*, Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
33. Pintado, J. & Vásquez, C., 2016. *Relaciones entre composición botánica, disponibilidad y la producción de leche en vacas a pastoreo en los sistemas de producción en el cantón Cuenca*, Cuenca: Universidad de Cuenca.
34. Pombosa, A., 2016. *Determinación de las etapas fenológicas del cultivo de Alfalfa (Medicago sativa) Var. Morada paisana bajo las condiciones climáticas del cantón Cevallos*, Cevallos - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
35. Quilo, L., 2014. *Evaluación del efecto de tres intensidades de mecanización en la preparación de la cama para la siembra de pasto Cayambe - Ecuador*, Quito: Universidad Politécnica Salisiana.
36. Quinga, E., 2022. *Diseño de un sistema de distribución de agua agrícola en las comunidades La Dolorosa y El Panecillo, Tungurahua para mejorar la eficiencia del uso del recurso hídrico*, Quito : Universidad Politécnica Salesiana.
37. Reino, A., 2019. *Estudio de adaptación de 7 pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermentos el barrio San Luis de Yacupungo, parroquia Pastocalle cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi 2018 - 2019*, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
38. Roca, C., 2019. *Respuesta agronómica de tres híbridos de maíz sembrados a dos distancias en la parroquia La Esperanza del cantón Quevedo* , Quevedo: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.
39. Rodríguez, B., 2021. *Efecto de diferentes láminas de riego en el rendimiento del pasto Brachiaria brizantha cv. Marandú, en Río Verde, Santa Elena, La Libertad: UPSE.*
40. Rodríguez, J., 2021. *Comportamiento agronómico del pasto King Grass Morado (Pennisetum purpureum) a diferentes edades de corte en la parroquia Manglaralto provincia de Santa Elena.*, La Libertad: UPSE.
41. Rosero, D., 2022. *Efecto de la granulometría de enmienda mineral en la productividad de Ray Grass annual (Lolium multiflorum) Bolivar, Ibarra: Universidad Técnica Del Norte.*

42. Saltos, V. & Solórzano, J., 2021. *Respuesta agronómica del cultivo de maíz (Zea mays) bajo estrategia de riego deficitario.*, Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí.
43. Santistevan, J., 2023. *Producción de biomasa y calidad nutricional del pasto Mombaza (Panicum maximum, Jacq. Cv. Mombaza) con diferentes frecuencias de corte en Manglaralto Santa Elena, La Libertad: UPSE.*
44. Santistevan, N., 2015. *Efecto de láminas de riego en la producción de maíz (Zea mays L), en Río - Nuevo, Santa Elena, La Libertad: UPSE.*
45. Suárez, A., 2022. *Evaluación de crecimiento y producción de frejol bolón rojo (Phaseolus sp.), frejol caraota (Phaseolus sp.) y frejol canario (Phaseolus sp.) EN sustratos orgánicos en la comuna prosperidad, La Libertad: UPSE.*
46. Torres, I., 2016. *Respuesta del cultivo de maní (Arachis Hipogea L.) a dos métodos de riego a presión en el valle de casanga provincia de Loja, Loja: Universidad Nacional de Loja.*
47. Torres, J., 2021. *Comportamiento productivo del pasto Zuri (Panicum maximum cv BRS Zuri) a diferentes láminas de riego, en Río Verde, Santa Elena, La Libertad: UPSE.*
48. Valdivieso, C., García, D. & Solórzano, J., 2021. Effect of several sheets of localized irrigation on the productivity and profitability of peanuts. *La Técnica*, Issue 26, p. 12.
49. Valdivieso, V., 2013. *Efecto de cuatro láminas de riego por goteo sobre la producción del cultivo de maíz duro (Zea mays), según la evaporación del tanque evaporímetro clase A, Loja: Universidad Nacional De Loja.*
50. Valle, D., 2020. *Rendimiento y valor nutritivo del pasto Brachiaria brizantha cv. Marandú, en Río Verde, provincia de Santa Elena, La Libertad: UPSE.*
51. Valverde, J., 2022. *Sistema de riego por goteo, San José - Costa Rica: Gestión Integral del recurso hídrico en un sistema productivo.*
52. Varas B., E. & Sandoval H., J., 2022. *Riego por tendido*, Chile: Biblioteca digital INIA.
53. Varas, B. & Sandoval, H., 2022. *Riego por tendido*, Chile: INIAP.
54. Vera, J. & Brito, F., 2018. *Digestibilidad in situ y valor nutricional del pasto saboya asociadas a tres leguminosas forrajeras nativas en la zona norte de Manabí, Sangolqui: ESPE.*

55. Vera, V., 2024. *Evaluación de tres laminas y tres frecuencias de riego por goteo en el cultivo de maíz (Zea mays L.)*, Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
56. Vilcacundo, R., 2022. *Leguminosas: evaluación de sus compuestos nutricionales y bioactivos*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
57. Villegas, L., 2020. *Adaptación y producción de tres variedades de pastizales del género Brachiaria en el cantón Milagro, provincia del Guayas.*, Guayaquil: Universidad Agraria Del Ecuador.
58. Zambrano, B., 2022. *Efecto de tres láminas de riego por aspersión en la calidad nutricional del pasto Marandú brachiaria brizantha cv. en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena*, La Libertad: UPSE.