



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Ciencias e Ingeniería**

**Revisión etnobotánica sobre galactogogos en Ecuador y su importancia en la  
producción lechera**

**Erick Nicolás Escobar Vásquez**

**Michael Koziol, DPhil. Director de Tesis**

Tesis de grado presentada como requisito  
para la obtención del título de Ingeniero en Alimentos

Quito, mayo de 2015

**Universidad San Francisco de Quito**

**Colegio de Ciencias e Ingeniería**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Revisión etnobotánica sobre galactogogos en Ecuador y su importancia en la producción  
lechera**

**Erick Nicolás Escobar Vásquez**

Michael Koziol, D. Phil.  
Director de la tesis

---

Javier Garrido, MSc.,  
Coordinador de Ing. en Alimentos

---

Lucía Ramírez Cárdenas, DSc.,  
Miembro del Comité de Tesis

---

Ximena Córdova, Ph. D.,  
Decano del Colegio de Ciencias e Ingeniería

---

Quito, mayo de 2015

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: Erick Nicolás Escobar Vásquez

C. I.: 1717430894

Lugar y fecha: Quito, mayo de 2015

## DEDICATORIA

A mi padre, Germán; quien es mi guía y mi mayor ejemplo, todo esto es gracias a él.

A mi madre, Esthela; quien siempre estuvo conmigo, brindándome su apoyo incondicional. A mi hermano, Sebastián; por siempre apoyarme cuando lo necesite y por poner siempre la vara tan alta. A mi hermano, Daniel; por su buena disposición y apoyo. A mis abuelos, César y Ángel; y a mis dos Ángeles; quienes formaron la base para que todo esto sea posible. Gracias por siempre confiar en mí, esto es para y por ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos los profesores quienes formaron parte de mi desarrollo intelectual. Especial agradecimiento a Yamila, Lucía, Javier, Francisco y Stalin; quienes afianzaron mi interés en la Ciencia de los Alimentos, gracias por su dedicación, apoyo y sobre todo por transmitir sus conocimientos y experiencias. A Michael, tutor de este proyecto, gracias por su tiempo, confianza y sobre todo por enseñarme a hacer las cosas con pasión. A Manuelito y Jorgito por su buena disposición en todo momento. A mis amigos; sin ustedes este viaje no hubiese igual. Y sobre todo a mi familia; por su apoyo y confianza.

## RESUMEN

La producción óptima de leche es el requerimiento básico en el manejo de la economía de la industria láctea. Factores como el estrés y la disponibilidad de nutrientes alteran la producción de leche en ganado. Suplementos como hormonas, enzimas y extractos de plantas se han utilizado para mejorar el rendimiento. Los galactogogos son compuestos que al ser ingeridos dar como resultado un incremento en la producción de leche, estos pueden ser de origen sintético, derivados de plantas o producidos por el cuerpo. La producción de leche en Ecuador en promedio es de 5,9 litros por vaca por día, muy por debajo de países como Estados Unidos que maneja un promedio diario de 35,5 litros por vaca. El Ecuador cuenta con aproximadamente el 10% del total de especies de plantas a nivel mundial; lastimosamente, solamente se han estudiado los compuestos activos de un número reducido de ellas. En la etnobotánica ecuatoriana se ha reportado el uso de plantas como galactogogos, estas especies pueden ser de potencial interés en la industria láctea para el mejoramiento de la producción lechera.

## **ABSTRACT**

Optimal milk production is the basic requirement in the management of dairy economics. The production of milk is affected by many factors, such as stress and nutrient availability. To enhance the yield production supplements like hormones, enzymes, and herbal extracts are commonly used. Galactogogues are compounds that result in the increase of milk production and their origin could be synthetic, derived plants derived and produced in the body. The average daily production per cow in Ecuador is 5,9 liters, a mark that is well below of the average production in other countries like The United States of America, where the production is 35,5 l/cow/day. Approximately 10% of the total plant species is found in Ecuador; however, just a few have been studied. Ethnobotanical studies in Ecuador have reported the use of some plants as galactogogues. Although the majority are for human use, some of these galactagogue species may be also of interest to the dairy industry in order to enhance milk production.



## Tabla de contenido

Resumen.....	7
Abstract.....	8
1    Introducción.....	11
2    Plantas como galactogogos.....	11
3    Galactogogos herbales comerciales.....	15
4    Galactogogos y su rol en la lactogénesis.....	16
5    Situación actual mundial y local sobre rendimiento en la producción de leche..	18
6    Etnobotánica en el Ecuador: Galactogogos.....	20
7    Conclusiones.....	22
8    Referencias.....	25

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Compuestos fito-químicos galactogogos.....	12
<b>Tabla 2.</b> Plantas con propiedades galatopoyéticos reportadas.....	13
<b>Tabla 3.</b> Medicamentos comerciales usados como galactogogo.....	15
<b>Tabla 4.</b> Promedios de producción lechera (litros/vaca/día).....	20
<b>Tabla 5.</b> Plantas identificadas como galactogogos.....	24

## **1. Introducción**

La optimización de la producción de leche es el pilar principal para la economía de la industria láctea (Patel *et al.*, 2013). La producción lechera es variable y depende de varios factores como la alimentación y el estrés del ganado. Post parto el ganado lechero entra en una etapa que demanda mayor cantidad de energía y recursos. En este periodo de transición se puede ver afectada la salud, la productividad y la reproducción (Patel *et al.*, 2013). Para prevenir y corregir condiciones metabólicas que resulten en una subproducción de leche varias estrategias se han puesto a prueba con resultados variables. Por lo general se toman medidas en los primeros días después del parto para aumentar la producción de leche, aunque existen suplementos nutricionales previos al parto. Más allá de una buena alimentación se han utilizado suplementos como la administración de hormonas, extractos de plantas, enzimas, precursores de glucosa, probióticos y suplementos vitamínicos con el objetivo de mejorar la asimilación de nutrientes y el consecuente aumento en el rendimiento en la producción de leche (Mohanty *et al.*, 2014).

## **2. Plantas como galactogogos**

Se ha atribuido efecto galactogénico a varias plantas y extractos de plantas. Los galactogogos son aquellos compuestos que provocan efectos farmacológicos y resultan en el incremento de la concentración de prolactina a través de la interacción con los receptores de dopamina y de este modo aumentar la producción de leche (Mohanty *et al.*, 2014). Los galactogogos no solamente aumentan la producción de leche materna, también ayudan en la iniciación del proceso y mantienen el pico de producción durante más tiempo. (Patel *et al.*, 2013; Bhatt *et al.*, 2009). Los galactogogos pueden ser sintéticos, derivados de plantas o

producidos por el cuerpo (Mohanty *et al.*, 2014; Qureshi, 1999). El mejoramiento en el rendimiento de leche está acompañado de un aumento en la concentración de proteína y grasa en la leche de acuerdo a un estudio realizado por Qureshi (1999) donde se prueba la eficiencia de Lactovet (mezcla herbal) como galactogogo. Investigación en el campo fito-farmacológico abren la posibilidad de descubrir nuevos compuestos activos para el desarrollo de nuevos productos con propiedades galactogénicas (Mohanty *et al.*, 2014) que sean de fácil disponibilidad y abaraten los costos de producción en comparación al uso de suplementos. Aunque la mayoría de estas preparaciones no han sido científicamente evaluadas, son consideradas seguras y eficaces por su uso tradicional y por no ser suplementos hormonales (Singh *et al.*, 1991) que se esperan no dejen residuos tóxicos en la leche (Mohanty *et al.*, 2014).

**Tabla 1.** Compuestos fito-químicos galactogogos (Mohanty *et al.*, 2014).

<b>Compuesto</b>	<b>Mecanismo de acción</b>
Alcaloides	Mejora la expulsión de la leche
Isoflavonas	Incrementa la productividad de leche. Aumenta la concentración de proteína, grasa y lactosa en leche.
Polifenoles	Mejora el rendimiento en la producción de leche y el porcentaje de proteína. Previene el hinchamiento en el ganado y reduce el número de nematodos gastrointestinales y el ataque de moscas.
Saponinas	Mejora el estado de salud así como la productividad
Ácido estearidónico	Mejora la bio-hidrogenación del rumen, incrementa la concentración de ácidos grasos Omega 3 en la leche.
Ácido alfa linoleico	Mejora el fluido ruminal. Altera la estabilidad oxidativa de la grasa presente en la leche.
Taninos	Mejora el fluido ruminal. Aumenta la digestión de proteínas y mejora el estado de salud.

En un estudio realizado por Dadkhak y Yeganehzad (2011) se obtuvo un aumento entre 20% y 40% en la producción diaria de leche utilizando extractos de *Medicago sativa*,

*Trigonella foenum* y *Carum carvi*. Se han reportado efectos galactopoyéticos significativos en vacas, cabras y búfalos con el uso de *Leptadenia reticulata* (Anjaria y Gupta, 1967). Se ha probado el efecto lactogénico de otras plantas como *Nigella sativa* y *Asperagus recemosus* y se han obtenido aumentos significativos en la producción de leche en cabras (Vihan & Panwar, 1987; Vihan & Panwar, 1988). Kolte *et al.* (2008) han reportado el restablecimiento de los componentes de la leche y un incremento de la producción usando preparaciones herbales indígenas, en vacas que sufren de mastitis sub clínica.

Aunque otras plantas como *Medicago sativa* Alfalfa, *Pimpinella anisum* Anís y *Rubus idaeus* Frambuesas no tienen efecto galactogogo probado, son utilizadas por lo general en la preparación de éstas mezclas herbales porque aportan vitaminas, minerales y antioxidantes, además de aumentar el apetito y controlar el estrés (Mohanty *et al.*, 2014; Aguiar *et al.*, 2015). Estas plantas podrían tener su efecto positivo ya que son fuentes de nutrientes y de agua, y de igual manera dan una en sensación de relajación (Aguiar *et al.*, 2015). Una lista de las plantas más comunes usadas como galactogogo se muestra en la Tabla2.

**Tabla 2.** Plantas con propiedades galatopoyéticos reportadas (Mohanty *et al.*, 2014; Patel *et al.*, 2013).

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Parte usada</b>
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Hojas
Anís	<i>Pimpinella anisum</i>	Semillas
Cohosh negro	<i>Cimicifuga resebosa</i>	Raíces secas
Ajenuz	<i>Nigella sativa</i>	Semillas
Cardo bendito	<i>Cnicus benedictus</i>	Flores, hojas y semillas
Borraja	<i>Borago officianalis</i>	Hojas y flores
Alcaravea	<i>Carum carvi</i>	Semillas
Agnocasto	<i>Vitex agnuscastus</i>	Frutos
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i>	Semillas
Hinojo	<i>Foeniculum volgare</i>	Semillas
Alholva	<i>Trigonella foenumgraecum</i>	Semillas
Algodonero	<i>Gossypium herbaceum</i>	Raíces
Galega	<i>Galegas officinalis</i>	Partes aéreas secas
Ixbut	<i>Euphorbia lancifolia</i>	Partes aéreas secas

---

Jivanti	<i>Leptadenia reticulata</i>	Raíces
Malvavisco	<i>Althaea officinalis</i>	Raíces y hojas
Cardo mariano	<i>Silybum marianum</i>	Hojas y semillas
Ortiga mayor	<i>Urtica dioica</i>	Partes aéreas
Frambuesa	<i>Rubus idaeus</i>	Hojas y frutos
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i>	Flores
Sabal	<i>Serenoa repens</i>	Frutos
Shatavari	<i>Asparagus racemosus</i>	Raíces
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	Partes aéreas
Vidarikanda	<i>Ipomoea digitata</i>	Raíces tuberosas

---

### 3. Galactogogos herbales comerciales

Preparaciones comerciales a base de plantas se encuentran disponibles en el mercado. Varios de estos medicamentos han sido probados con resultados positivos. Ruchamax es una potente fórmula herbal constituida por 28 diferentes tipos de hierbas y algunos minerales (Bhatt *et al.*, 2009) y es usado como fortalecedor, restaurador del apetito, tónico y fortalecedor estomacal (Behera *et al.*, 2013). Se ha encontrado evidencia que animales suplementados con Ruchamax mantienen su pico de producción de leche durante casi el doble de tiempo que animales no suplementados y usados como control en un estudio realizado por Bhatt *et al.* (2009). Ruchamax aumenta las secreciones salivares, estimula el crecimiento de microorganismos benéficos, optimiza las funciones digestivas y finalmente mejora y ayuda en la asimilación y el metabolismo de alimentos (Singh *et al.*, 1996) y adicionalmente se ha reportado que aumenta la producción de leche materna (Pradhan y Biswas, 1994). Los componentes de Payapro, otra mezcla comercial de plantas, son todos conocidos por su efecto galactopoyético (Bhatt *et al.*, 2009) y parece ser que corrige la hipogalactia y mejora la acción lactogénica en animales suplementados (Khurana *et al.*, 1996). Varios suplementos herbales de uso comercial se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Medicamentos comerciales usados como galactogogo (Mohanty *et al.*, 2014).

<b>Marca</b>	<b>Dosis</b>	<b>Compañía</b>
Alfimilk	10g OD	Vetnex
Ksheeradhara	50g día	Brilliant
Lactofat	30g día	Dosch
Lepta milk forte	30-40 ml bid	Concept
Payapro	4 u/día	Ayurved
Ruchamax	15gm OD	Ayurved
Leptaden	10-15 tabs bid	Alarsin
DudhNaharc	40 u/día	Abhumka

#### 4. Galactogogos y su rol en la lactogénesis

La lactogénesis es un proceso resultante de la interacción de varios compuestos hormonales y está regulada por los mismos. Durante el parto y la expulsión de la placenta los niveles de progesterona se reducen significativamente lo que da inicio al total suministro de leche (Neville *et al.*, 2001).

Agonistas y antagonistas de dopamina se ven relacionados directamente con este proceso, ya que regulan la síntesis de prolactina mediante sus interacciones con los receptores ubicados en el hipotálamo y la glándula pituitaria anterior (Mohanty *et al.*, 2014). El aumento de la concentración de prolactina es indispensable para el inicio de la producción de leche, sin embargo, cuando los niveles de prolactina bajan el suministro de leche se mantiene constante o aumenta por otros mecanismos (Mohanty *et al.*, 2014). Al ser un proceso regulado hormonalmente, y la acción hormonal depende directamente del estado emocional y de estrés del animal, es indispensable el control del estrés para un correcto desarrollo del proceso de lactogénesis. Los galactogogos se unen directamente con los receptores de dopamina ubicados en el hipotálamo o bloquean su producción, lo que resulta en un aumento de los niveles de prolactina por antagonismo (Gabay, 2002).

Domperidone es un medicamento usado como galactogogo por madres con suministro insuficiente de leche (Wan *et al.*, 2008). En un estudio realizado por Wan *et al.* (2008) en el que se suministraron dos niveles de dosis del medicamento Domperidone (30mg/d y 60mg/d) se evidenció que ambas concentraciones resultaron en un aumento del 405% y 433% en los niveles de prolactina y 215% y 367% en la producción de leche respectivamente. Este hallazgo sugiere que existe algún efecto límite en la síntesis de prolactina y que el hecho de



que la producción de leche aumentó sin un incremento paralelo en la concentración de prolactina es evidencia de que otros mecanismos o mediadores están involucrados en el aumento de la producción (Wan *et al.*, 2008).

Se han documentado varios efectos como resultado del uso de suplementos provenientes de mezclas herbales en ganados. Bhatt *et al.* (2009) suplementaron con Ruchamax y Payapro a vacas en periodo de lactancia y midieron sus efectos. Ambos medicamentos aumentaron significativamente la producción de leche en comparación al control, de igual manera, los niveles de bacterias y protozoos presentes en el rumen aumentaron significativamente en aquellos animales suplementados, lo cual concuerda con lo reportado por Patel *et al.* (2013). El rumen proveniente de las vacas suplementadas tenía una concentración de nitrógeno amoniacal menor en comparación al control, lo cual sugiere que los microorganismos estaban usando todo el amonio producido (Bhatt *et al.*, 2009). De igual manera se cuantificó la concentración de nitrógeno precipitado por el ácido tricloroacético (trichloroacetic acid precipitable nitrogen, TCA-ppt-N) ya que es índice de la síntesis proteica microbiana, y se obtuvieron los valores más altos en los animales suplementados. Cuando la masa microbiana atraviesa el tracto digestivo sus proteínas celulares son digeridas, absorbidas y utilizadas por el animal (Bhatt *et al.*, 2009), de hecho, las proteínas microbianas sintetizadas en el rumen suplen la mayoría de amino ácidos absorbibles en el intestino delgado (Hristov y Ropp, 2003). Ya que los microorganismos del rumen estructuran una gran porción de sus proteínas utilizando como fuente N amoniacal, mejorar la síntesis proteica microbiana resultaría en una transferencia más eficiente de N amoniacal a las proteínas del cuerpo y de la leche (Hristov y Broderick, 1996). Se encontró una fuerte relación ( $P < 0.01$ ;  $R=1$ ) entre TCA-ppt-N y la producción de leche (Bhatt *et al.*, 2009). Los valores para ácidos grasos volátiles

totales (TVFA) fueron variable en los tres grupos de estudio, nuevamente se encontraron los valores más altos en aquellos animales suplementados con Ruchamax. Esto se debe a la mayor cantidad de micro fauna responsable de la fermentación de carbohidratos y el subsecuente aumento de TVFA, lo cual es un indicativo de un mejor suministro de energía para la producción de leche (Bhatt *et al.*, 2009). Según Patel *et al.* (2013) ciertas preparaciones herbales ayudan a optimizar la fermentación ruminal lo que incrementa la disponibilidad de nutrientes para la producción de leche. El pH del líquido ruminal no se vio afectado significativamente.

La dinámica de la síntesis proteica microbiana en el rumen depende de otro factor: la variedad de carbohidratos presentes en la dieta (Hristov y Ropp, 2003). Las bacterias capaces de fermentar carbohidratos estructurales (fibras) utilizan N amoniacal como fuente primaria para la síntesis proteica (Russel *et al.*, 1992). Mientras que la adición de carbohidratos fácilmente disponibles como azúcares y almidón tienen un efecto negativo en la fermentación ruminal, porque la concentración de ácidos grasos volátiles se reduce y los niveles de nitrógeno amoniacal aumentan (Heldt *et al.*, 1999).

## **5. Situación actual mundial y local sobre rendimiento en la producción de leche**

Según datos de la FAO (2015) cerca de 150 millones de hogares a nivel mundial se dedican a la producción lechera. En las últimas décadas la producción mundial ha aumentado aproximadamente en un 50%, se pasó de producir 482 millones de toneladas en el año de 1982 a producir 754 millones de toneladas de leche para el año 2012. Según un informe de Tetra Pak en el año 2015 por primera vez la oferta de leche superará la demanda a nivel mundial (El Telégrafo, 2014). A nivel mundial la India es el país con mayor producción lechera, abarcando

un 16% de la producción mundial, mientras que países del continente africano el crecimiento de la industria es el más lento registrado debido a la pobreza y a las condiciones climáticas adversas (FAO, 2015).

Se espera que en países en vías de desarrollo la producción lechera aumente en los próximos años. La baja velocidad de crecimiento actual se atribuye principalmente al alto costo de la comida para el ganado. Países como la India registran crecimientos anuales del 3% (Bhatt *et al.*, 2009). En Ecuador, según datos recogidos por El Telégrafo (2015), el crecimiento de la industria lechera es de entre el 25% y 30% en los últimos años. Sin embargo, la producción de leche diaria por animal es muy baja en países en vías de desarrollo en comparación al promedio mundial, varios factores como la genética de los animales, factores ambientales, la no disponibilidad de alimentos de buena calidad, así como un mal manejo de los recursos agrarios y una producción a menor escala contribuyen a esta realidad (Bhatt *et al.*, 2009).

En Ecuador la producción promedio diaria de leche es de 5,9 l/vaca/día a nivel nacional, y por regiones se estima que la producción en la costa es de entre 3,1 y 3,71 l/vaca/día, muy por debajo del promedio en la región sierra que alcanza entre 7,9 y 8,61 l/vaca/día. Sin embargo, existen sectores en el país, como la ciudad de Tulcán o Cayambe donde se registran producciones diarias por animal de 21,4 y 16,1 litros respectivamente (Requelme y Bonifaz, 2012). Información de la producción de leche en Ecuador comparada con algunos promedios a nivel mundial se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Promedios de producción lechera (litros/vaca/día) (Requelme y Bonifaz, 2012; Salazar, 2012).

<b>País</b>	<b>Producción (l/vaca/día)</b>
Ecuador	5,9
Ecuador (región costa)	3,1-3,71
Ecuador (región sierra)	7,9-8,61
Colombia	4,1
Estados Unidos	35,5
Unión Europea	21,4

## **6. Etnobotánica en el Ecuador: Galactogogos**

En Ecuador el conocimiento tradicional relacionado a las plantas ha sido transmitido de generación en generación en su mayoría vía oral. Este conocimiento se acumula y se refleja en lo que ahora se conoce como etnobotánica de un pueblo indígena, o simplemente de un grupo de personas (Ríos *et al.*, 2007). La etnobotánica puede ser definida, desde un punto de vista global, como el estudio de las relaciones que tienen los seres humanos con las plantas (Ríos *et al.*, 2007). El uso de las plantas en Ecuador es muy diverso, principalmente esta destinado a vestimenta, alimentación, materia prima para construcción y, el de mayor potencial, el uso medicinal. Se calcula que el 25% del total de los medicamentos comercializados a nivel mundial, provienen o son derivados de especies de flora tropical (Ríos *et al.*, 2007). Según Balslev *et al.* (2008) en Ecuador se ha documentado la existencia de entre 20 000 y 30 000 especies de plantas, lo que equivale al 10% del total de especies en el mundo en una superficie que respresenta el 0.2% de de territorio (Ríos *et al.*, 2007). Por otra parte solamente se ha estudiado los principios activos de un reducido número de especies. El número de plantas útiles en Ecuador asciende a 5172, de las cuales el 60% tienen potencial medicinal (Balslev *et*

*al.*, 2008). Aunque la mayoría de usos medicinales son para tratamiento humano, un gran número de veces las mismas hierbas usadas para el tratar enfermedades humanas, son también usadas para el tratamiento correspondiente de enfermedades animales (Nwude y Ibrahim, 1980).

En Ecuador cada grupo étnico tiene una cosmovisión diferentes de sus recursos y su uso, del total de plantas útiles el 31% proviene de los Kichwa del oriente, el 22% para los Wao, una cifra similar ocupan los mestizos y menos de un 20% se reparten entre otras 11 nacionalidades (Balslev *et al.*, 2008). Es importante que el conocimiento tradicional de nuestros pueblos para el tratamiento de enfermedades humanas y animales sean documentados y que sobre todo se realicen estudios para medir la eficacia de las plantas usadas (Nwude y Ibrahim, 1980). El estudio de estas especies de plantas puede ser de interés para la industria lechera ecuatoriana por su disponibilidad, costo y sus posibles beneficios. Suplementar la alimentación del ganado con plantas como galactogogo podría incrementar la producción lechera como lo demuestran muchos estudios. Extracciones herbales y la combinación de las mismas podrían ser más efectivas para estimular la lactogénesis, la posibilidad de elaborar un galactogogo polihierbal con plantas disponibles a nivel local para suplementar la dieta es factible.

Rios *et al.* (2007) recopilaron información sobre el uso de las plantas en el Ecuador. De las más de 3000 entradas de plantas en su libro se han identificado 14 que se usan como galactogogos. Aunque la mayoría de estas plantas (13) son de uso humano, es posible que los resultados en animales sea similares por lo cual su estudio es de potencial interés para la industria láctea. Solamente una especie de planta se registró como de uso veterinario. Las

partes de las plantas comunmente usadas como galactogogo son las hojas y las flores. Se encontraron dos registros en el que los extractos de las plantas se ingerían como bebidas durante el tratamiento, mientras que en diez de los casos las plantas o sus extractos se aplicaban directamente en los senos, es decir, se esperaba que tuvieran efecto transdermal. En la Tabla 5 se presentan las plantas documentadas en la etnobotánica ecuatoriana como galactogogos.

Es necesario identificar y estudiar los compuestos responsanles de la acción lactogénica. Realizar estudios toxicológicos, sobre dosificación y efectos secundarios a corto y largo plazo es esencial para comprender el uso de estas plantas. De igual manera, es necesario conocer los mecanismos reales de acción de los fitocompuestos para poder explotar su estudio y uso comercial (Mohanty *et al.*, 2014).

## **7. Conclusiones**

El uso de suplementos en la dieta animal, con el objetivo de aumentar la producción lechera se ha venido realizando con efectos positivos. Los galactogogos son compuestos cuya ingesta resulta en el incremento de la producción lechera, pueden ser sintéticos, producidos por el cuerpo o de origen vegetal. En Ecuador se han documentado entre 20 000 y 30 000 especies de plantas, de las cuales aproximadamente 5 000 tienen algún uso. En la etnobotánica ecuatoriano se ha logrado documentar e identificar las plantas usadas como galactogogos de manera tradicional en varios grupos étnicos ecuatorianos. El estudio de estas especies de plantas puede ser de gran interés para la industria láctea en el Ecuador con el objetivo de mejorar la producción lechera y acortar las diferencias de rendimiento entre la producción local y la producción de otros países desarrollados como estados Unidos o la Unión Europea.

Aunque son considerados seguros por su uso tradicional, estudios toxicológicos, de dosificación y de efectos secundarios son necesarios para la comprensión del uso de estas plantas. Comprender el mecanismo de acción e identificar los compuestos responsables son el requerimiento base para la elaboración de un galactogogo polihierbal usando plantas documentadas en la etnobotánica local.

**Tabla 5.** Plantas identificadas como galactogogos (Ríos *et al.*, 2007).

<b>Género y especies</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Origen</b>	<b>Lactancia</b>	<b>Parte(s) usada(s)</b>	<b>Método</b>
<i>Anethum graveolens</i> L.	Eneldo (Español)	Introducido	Humana	Hoja	Cocimiento - bebida
<i>Colignonia scandens</i> Benth.	Melloco (Español)	Autóctono	Bovina	Tubérculo	Forraje
<i>Columnea ericae</i> Mansf.	Anya paju (Kichwa)	Autóctono	Humana	Flor marchitada	Masaje de senos
<i>Drymonia cf coccinea</i> (Aubl.) Wiehler	Chuchu huasca (Kichwa)	Autóctono	Humana	Flor	Masaje de pezones
<i>Drymonia coriácea</i> (Oerst. Ex Hanst.) Wiehler	Chuchu hualana (Kichwa) Chuchu pechurana (Kichwa)	Autóctono	Humana	Hoja	Colocada en los senos
<i>Drymonia hoppii</i> (Mansf.) Wiehler	Llausa caspi (Kichwa)	Autóctono	Humana	Savia de flor	Aplicada a los senos
<i>Drymonia pendula</i> (Poepp.) wiehler	Seno atado (Español) Chuchu hualana (Kichwa) Chuchu pechurana (Kichwa)	Autóctono	Humana	Flor	Colocada en los senos
<i>Drymonia</i> sp.	Chuchu huashu (Kichwa)	Autóctono	Humana	Savia de flor	Aplicada a los senos
<i>Juglans neotrópica</i> Diels	Nogal (Español)	Introducido	Humana	Corteza	Cocimiento con <i>Ilex guayusa</i> , azúcar y leche
<i>Odontadenia macrantha</i> (Roem. & Schult.) Markgr.	Chú maseranu tape (Chá palaa)	Autóctono	Humana	Hoja	Cocimiento - bebida
<i>Paulinia</i> sp	Gallusisa (Kichwa)	Autóctono	Humana	Flor	Masaje de pezones
<i>Portulacca oleracea</i> L.	Verdolaga (Español)	Introducido	Humana	Sin datos	Sin datos
<i>Prestonia portobellensis</i> (Beurl.) Woodson	Tcho miserano tape (Chá palaa)	Autóctono	Humana	Hoja	Cocimiento aplicado a los senos como masaje
<i>Prestonia portobellensis</i> (Beurl.) Woodson	Chuchu maceranu tape (Chá palaa)	Autóctono	Humana	Hoja	Senos tocados con hojas cocidas



## 8. Referencias

- Aguiar, L. D., Brusque, N. D., Pinheiro, I., Almeida, E., Costa, F., & Canicali, C. (2015). Use of galactogogues in breastfeeding management: integrative literatyre review. *Journal of research fundamental care online*, 7(1), 2169-2180.
- Anjaria, J. V., & Gupta, I. (1967). Studies on lactogenic property of *Leptadenia reticulata* (Jivanti) and leptaden tablets in goats, sheep, cows and buffaloes. *Indian Veterinary Journal*, 44, 967-974.
- Balslev, H., Navarrete, H., de la Torre, L., & Macía, M. J. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. (H. Balslev, H. Navarrete, L. de la Torre, & M. J. Macía, Edits.)
- Behera, P. C., Tripathy, D. P., & Parija, S. C. (2013). Shatavari: Potentials for galactogogue in diary cows. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 12(1), 9-17.
- Bhatt, N., Singh, M., & Ali, A. (2009). Effect of Feeding Herbal Preparations on Milk Yield and Rumen Parameters in Lactating Crossbred Cows. *International Journal of Agriculture & Biology*, 11, 721-726.
- Dadkhah, M. A., & Yeganehzad, M. (2011). The Effects of extracts of plants (*Medicago Sativa*, *Trigonella Foenum* and *Carum Carvi*) on milk production in dairy cows. *Advances in Environmental Biology*, 5(10), 3129-3134.
- El Telégrafo. (18 de Octubre de 2014). *La producción lechera en Ecuador genera \$1.600 millones en ventas anuales*. Recuperado el 30 de Abril de 2015, de <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/la-produccion-lechera-en-ecuador-genera-1-600-millones-en-ventas-anuales-infografia.html>
- FAO. (2015). *Producción lechera*. Recuperado el 30 de Abril de 2015, de [http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/es/#.VULhEvl\\_Oko](http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/es/#.VULhEvl_Oko)
- Gabay, M. P. (2002). Galactogogues medication that induce lactation. *Journal of Human Lactation*, 18(3), 274-279.
- Heldt, J. S., Cochran, R. C., Stokka, G. L., Farmer, C. G., Mathis, C. P., Titgemeyer, E. C., & Nagaraja, T. G. (1999). Effects of different supplemental sugars and starch fed in combination with degradable intake protein in low quality forage use by beef steers-. *Journal of Animal Science*, 77, 2793-2802.
- Hristov, A. N., & Broderick, G. A. (1996). Ruminant microbial protein synthesis in cows fed alfalfa silage, alfalfa hay or corn silage and fitted with only ruminal cannulae. *Journal of Dairy Science*, 79, 1627-1637.

- Hristov, A. N., & Ropp, J. K. (2003). Effect of Dietary Carbohydrate Composition and Availability on Utilization of Ruminant Ammonia Nitrogen for Milk Protein Synthesis in Dairy Cows. *American Dairy Science Association*, 86, 2416-2427.
- Khurana, K. L., Kumar, B., Khanna, S., & Manuja, S. (1996). Effect of herbal galactagogue Payapro on milk yield in lactating buffaloes. *International Journal of Animal Science*, 11, 239-240.
- Kolte, A. Y., Waghmare, S. P., Mode, S. G., & Handa, A. (2008). Efficacy of Indigenous Herbal Preparation on Altered Milk pH, Somatic Cell Count and Electrolyte Profile in Subclinical Mastitis in Cows. *Vet. World*, 1(8), 239-240.
- Mohanty, I., Senapati, M. R., Jena, D., & Behera, P. C. (2014). Ethnoveterinary importance of herbal galactagogues - a review. *Veterinary World*, 7(5), 325-330.
- Neville, M., Morton, J., & Unemura, S. (2001). Lactogenesis Transition from pregnancy to lactation. *Pediatric Clinics of North America*, 48(1), 45-52.
- Nwude, N., & Ibrahim, M. A. (1980). Plants used in traditional veterinary medical practice in Nigeria. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 3, 261-273.
- Patel, M. D., Tyagi, K. K., Sorathiya, L. M., & Fulsunder, A. B. (2013). Effect of polyherbal galactagogue supplementation on milk yield and quality as well as general health of Surti buffaloes of south Gujarat. *Vet. World*, 6(4), 214-218.
- Pradhan, N. R., & Biswas, U. (1994). Studies on the efficacy of Ruchamax against indigestion in cattle. *Indian Veterinary Medical Journal*, 18, 268-272.
- Qureshi, M. I. (1999). Efficiency of Lectovet as a galactagogue in dairy cattle. *Indian Veterinary Medical Journal*, 23, 134-136.
- Requelme, N., & Bonifaz, N. (2012). Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. *La Granja*, 15(1), 55-69.
- Ríos, M., Koziol, M. J., Borgtoft Pedersen, H., & Granda, G. (2007). *Plantas útiles del Ecuador: aplicaciones, retos y perspectivas/Useful Plants of Ecuador: Applications, Challenges, and Perspectives*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- Russel, J. B., O'Connor, J. D., Fox, D. G., Van Soest, P. J., & Sniffen, C. J. (1992). A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. *Journal of Animal Science*, 70, 3551-3561.
- Salazar, J. D. (01 de Febrero de 2012). *El sector lechero*. Recuperado el 03 de Abril de 2015, de <http://www.senado.gov.co/sala-de-prensa/opinion-de-senadores/item/16356-el-sector-lechero?tmpl=component&print=1>

- Singh, N., Akbar, M. A., Kumari, R., & Khanna, B. M. (1996). Effect of some treatment on ruminal environment in milk production in clinical cases of digestion in buffaloes. *Indian Veterinary Medical Journal*, 20, 115-118.
- Singh, N., Kumari, R., Yadav, R. S., Akbar, M. A., & Sengupta, B. P. (1991). Effect of some commonly used galactagogue on milk production and biogenic amines in buffaloes. *Indian Veterinary Medical Journal*, 15, 20-24.
- Vihan, V. S., & Panwar, H. S. (1987). Galactopoietics effects of *Nigella sativa* (kalonji) in clinical cases of agalactia in goats. *Indian Veterinary Journal*, 64, 347-349.
- Vihan, V. S., & Panwar, H. S. (1988). A note on galactagogue activity of *Asparagus recemosus* in lactating goats. *Indian Journal of Animal Health*, 38, 47-50.
- Wan, E., Davey, K., Page-Sharp, M., Hartman, P., Simmer, K., & Ilett, K. (2008). Dose-effect of domperidone as a galactagogue in preterm mothers with insufficient milk supply, and its transfer to milk. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 66(2), 283-289.