

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

<https://doi.org/10.35381/a.g.v5i9.2596>

## **Uso y aprovechamiento de la Moringa Oleifera en espacios universitarios**

### **Use and utilization of Moringa Oleifera in university areas**

.

Hector Daniel Cordero-Lugo  
[hwctor.cordero29@gmail.com](mailto:hwctor.cordero29@gmail.com)  
Universidad Bolivariana de Venezuela, Guanadito, Los Taques  
Falcón  
<https://orcid.org/0009-0003-9612-4410>

Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit  
[jhosymarfalcon12@gmail.com](mailto:jhosymarfalcon12@gmail.com)  
Universidad Bolivariana de Venezuela, Guanadito, Los Taques  
Falcón  
Venezuela  
<https://orcid.org/0009-0007-2150-7651>

Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez  
[vazquezvanessa428@gmail.com](mailto:vazquezvanessa428@gmail.com)  
Universidad Bolivariana de Venezuela, Guanadito, Los Taques  
Falcón  
Venezuela  
<https://orcid.org/0009-0000-0544-3968>

Recibido: 01 de marzo 2023

Revisado: 10 de abril 2023

Aprobado: 15 de junio 2023

Publicado: 01 de julio 2023

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación es establecer un proyecto estratégico para el aprovechamiento de la Moringa Oleífera en los espacios de la Universidad Bolivariana de Venezuela de la sede Falcón. En cuanto a la metodología utilizada, fue una investigación cualitativa, aplicando el método de investigación acción participativa y los actores sociales fueron la comunidad Universitaria de la UBV. Como resultado, en la experiencia del laboratorio de la Universidad Bolivariana de Venezuela, se determinaron los siguientes parámetros tras hacer ciertas pruebas fisicoquímicas y organolépticas, color amarillo, PH de 4 no siendo un valor exacto, pero si aproximado, densidad de 0,900g/ml. Como conclusión, se tiene que el aceite esencial refinado de Moringa tiene más aplicaciones en la industria cosmética, la misma que utiliza el aceite para combatir en envejecimiento, dar un 153 brillo natural a la piel, combatir puntos negros y el acné, para proteger el cuero cabelludo.

**Descriptores:** Moringa Oleífera; aprovechamiento comercial; laboratorios; universidad; planificación agrícola. (Tesauro AGROVOC).

## ABSTRAC

The objective of this research is to evaluate the acceptability and nutritional quality of a protein drink made from Moringa oleífera leaves. Regarding the methodology used, first, the raw material was characterized and then three samples of the drink were formulated with various proportions of Moringa oleífera leaves, water and preservative additives. In the results, a sensory analysis was carried out to identify the sample with the highest acceptance within the panel, resulting in the one with the lowest concentration being the one with the highest acceptance. The nutritional value of the drink obtained with a commercial drink was compared. As a conclusion, it can be concluded that the protein drink made from Moringa oleífera leaves meets the nutritional requirements, since Moringa provides a large amount of vitamins, minerals and essential amino acids for human nutrition and health, while commercial drink is a refreshing protein drink.

**Descriptors:** Drinks; leaves; moringa; nutrition; digestible protein. (AGROVOC Thesaurus).

## INTRODUCCIÓN

La Moringa oleífera es la especie más conocida de trece que existen del género Moringácea. Desde hace siglos, en regiones de Asia y África se han utilizado las semillas y hojas para la alimentación, en la prevención de la ceguera, como purificador de aguas y mieles, acelerador y multiplicador en la producción de cultivos tradicionales por medio del extracto de sus hojas que contienen zeatina, hormona del crecimiento entre otras, las cuales además junto con los tallos presentan inigualables propiedades para la producción de bioetanol, y sus semillas son productoras de aceite comestible. (Alfaro, 2008; Cáceres, 1993; Foidl et al., 1999; Gómez et al., 2016).

Descubrir el potencial de los recursos que nos ofrece la naturaleza sigue siendo uno de los pilares para encontrar mejores alternativas y estructuras industriales. La búsqueda de nuevos productos ha sido siempre un área de gran interés científico y tecnológico, no solo desde el punto de vista de la investigación en ciencias básicas e ingeniería, sino para aplicaciones en la industria. La moringa es uno de los más famosos cultivos originario del norte de la India, también conocido como el árbol milagroso este puede llegar a medir más de 8 metros de alto, se dice que abundan en muchos países tropicales y sub-tropicales las cuales ha tenido mucha importancia en el desarrollo de los países pobres. Gracias a sus innumerables cantidades de productos valiosos que las comunidades han aprovechado a lo largo de la vida, además de esto todas las partes de esta planta son utilizadas y no se pierde nada de esta magnífica planta.

Según (Sutherland, 1998). El interés de las propiedades medicinales de esta planta ha crecido tanto que se han desarrollado una gran cantidad de estudios científicos, por otra parte, las vainas verdes, las hojas y las semillas tostadas son muy nutritivas y se consumen en muchas partes del mundo. El aceite de la semilla u hojas de moringa oleífera puede utilizarse en la cocina, para producir jabones, cosméticos y combustibles, además de eso diferentes partes del árbol se utilizan como medicinas naturales ya que cura cantidades de enfermedades, y si bien es cierto que de esta planta no se pierde absolutamente nada porque los residuos que se obtienen de la extracción del aceite de

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

moringa pueden utilizarse como acondicionador del suelo, o como fertilizante, o ya sea como suplemento alimenticio avícola o ganadero.

Tomando en cuenta que la semilla de moringa tiene un 40% de aceite, esto demuestra el perfil de ácido graso del líquido que indica un 73% de ácido oleico, esto significa que el graso de moringa tiene el mismo nivel de calidad y por lo tanto el mismo valor de mercado del aceite de oliva, por lo cual es muy importante tomar en cuenta que sería un gran negocio para la sociedad. De esta forma, se decidió realizar una experiencia de la extracción de la semilla de moringa para obtener aceite, con la finalidad de surgir nuevos medios comerciales para suplir las necesidades de la sociedad y tomando en cuenta el ambiente como la principal tecnología, ya que es un método de extracción muy fácil y se ha comprobado que se puede hacer de una manera casera. (Sutherland, 1998).

Asimismo, se desea realizar un estudio de pre-factibilidad para el diseño de una planta extractora de aceite esencial de moringa, desde el punto de vista de la ingeniería, que este cumpla con el aprovechamiento sostenible de recursos y el uso de métodos que minimicen el daño ambiental, de manera que los residuos de un proceso puedan ser utilizados como insumos para otros procesos.

Si bien es cierto, es necesario darles utilidad a los recursos naturales, para no depender de importaciones extranjeras, sino del entorno ambiental. Por eso, es necesario ampliar los conocimientos sobre la moringa que hasta ahora los entendimientos de sus múltiples utilidades eran desconocidos incluyendo su mismo nombre. Tal es el caso, Si se aprovechara más de esta planta y obtuvieran un poco más de información y conocimiento sobre este árbol, hubiera mejores pensamientos impulsores con visiones hacia un futuro que no dependiera de nadie, sino del colectivo investigador. Con el fin de obtener beneficios necesarios para una estabilidad socio-económica y humanitaria.

Sin duda, Realizar la extracción del aceite de la semilla de moringa fue propuesto desde el inicio ya que resalta primeramente dentro de la carrera profesional inmerso en el PFG de hidrocarburos como futuros ingenieros en Refinación y Petroquímica, dándole utilidad a esta planta mediante experiencias en el laboratorio de la UBV para el saber de nuevos

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

conocimientos y para la mejora de la sociedad, ampliando así un punto de vista mejor hacia un futuro dependiente, donde se brinde ayuda y trabajando para llegar a ese objetivo que establecer un proyecto estratégico para el aprovechamiento de la Moringa Oleífera en los espacios de la Universidad Bolivariana de Venezuela de la sede Falcón.

### **Historia de la Moringa**

Moringa oleífera conocido como el árbol milagroso, planta de la vida, es originario del sur del Himalaya. En América Central fue introducida como planta ornamental y como cercas vivas. Los romanos, los griegos y los egipcios extrajeron aceite comestible de las semillas y lo usaron para perfume y lociones. En el Siglo XIX, a partir de plantaciones de Moringa en el Caribe exportaron el aceite extraído de la semilla hacia Europa para perfumes y lubricantes para maquinaria. (Sutherland, La Moringa, 2015)

Alcanza de 7-12 m de altura y de 20-40 cm. de diámetro, con una copa abierta tipo paraguas, las hojas tienen una longitud de 30-70 cm. (Foidl et al, 2003). Se trata de un árbol eterno, de muy rápido crecimiento, pero poco perdurable, a lo máximo puede vivir 20 años. Aporta una elevada cantidad de nutrientes al suelo, además de protegerlo de factores externos como la erosión, la desecación y las altas temperaturas. (Sutherland, La Moringa, 1998)

Las flores de la Moringa oleífera son bisexuales con pétalos blancos y hebras amarillas. En el norte de la India y otras regiones calmadas florece una sola vez al año (entre abril y junio). Pero puede florecer dos veces al año, como en el sur de India o durante todo el año en lugares donde no hay cambios de temperatura y precipitaciones a lo largo del año, como sucede en los países caribeños. Las flores son cubiertas por abejas, otros insectos y algunas aves.

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

## **Impacto Ambiental**

Durante las épocas del crecimiento de estos árboles hay factores que son afectados por partes de la naturaleza, como las lluvias o el exceso de humedad provoca que las hojas se tornen amarillentas, esta planta es dispuesta a los vientos. Además, la tierra negra genera un crecimiento más rápido de lo normal. Las bajas temperaturas, las constantes lluvias y la velocidad del aire es uno de los factores que afectan el desarrollo de la planta. Estas plantas contienen un impacto ambiental un poco perjudicial debido a los grados de la naturaleza. Esto sobrepasa nuestro límite, ya que la naturaleza es indetenible, También en este ámbito la deficiencia del agua y el clima frío afectan las plantas de moringa. Además de las plagas que se generan por la humedad y trae como consecuencia hormigas cortadoras, orugas, arañas u otros insectos chupadores. Esto sí que es un problema continuamente para el crecimiento de la planta. (Sutherland, La Moringa, 1998)

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El paradigma es un esquema teórico, o una vía de percepción y comprensión del mundo, que un grupo de científicos ha adoptado. Al respecto Alvira (1982), lo conceptualiza como un conjunto de creencias y actitudes, una visión del mundo compartida por un grupo de científicos que implica una metodología determinada. Su principal objetivo es unir teoría y práctica (conocimiento, acción y valores).

A tal efecto se propone la crítica ideológica y la aplicación de procedimientos del psicoanálisis que posibilita la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo sus intereses a través de la crítica. De esta forma el conocimiento se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica. El objetivo del paradigma socio-crítico es la visión del pasado de forma racional y objetiva. Los creadores de este modelo de pensamiento querían entender mejor en que forma afecta la sociedad a la conducta de los individuos para así llevar a cabo cambios en nuestra forma de vida, la primera vez que surgió la teoría crítica fue con la escuela de Frankfurt, la UBV y los investigadores de este estudio debe estimular el cambio cualitativo en la

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

sociedad. (Alvira, 1982)

La investigación fue cualitativa, la cual debería ser considerada y aplicada como una parte integral de los proyectos de interacción en la cual tanto investigador como investigado participan como parte del proceso considerando útiles las técnicas y métodos que son empleados por antropólogos, sociólogos y psicólogos en sus trabajos de campo y análisis profesional. El siguiente estudio contiene tipos de investigación tanto cualitativo como cuantitativo, es necesario plantearlo de una manera clara y sencilla. Fundamentalmente la investigación cualitativa, durante este proceso nos ha facilitado todo lo necesario a la información requerida, aquí se emplea todos los datos, recolección, información, y los conocimientos que hemos obtenido en este estudio presentado, técnicamente refiriéndonos a todo lo planteado teóricamente. (Bautista, 2011).

En cuanto al método de investigación, que básicamente busca es lograr obtener toda la información necesaria que se pueda, para cumplir todos los métodos y procedimientos adecuados ya investigados, para que al ser empleado prácticamente se cumpla el objetivo fundamental expresado. Con el fin de lograr un buen resultado final. (Amador, 2013). Según Sabino (2008), la metodología: “es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos”. Para el desarrollo de esta investigación se aplicó la Investigación Acción Participativa (IAP), la cual es definida por Lewin (2002), como un método investigativo aplicado al estudio sobre las realidades humanas que surge como alternativa a la investigación tradicional, ya que no dirige su enfoque únicamente al aspecto científico y analiza el problema de manera holística, donde el efecto acción-participación convierte al “objeto en estudio” en “sujeto en estudio”.

En ese mismo orden de ideas, es conveniente resaltar las técnicas utilizadas en la investigación; de acuerdo a lo establecido por Palella y Martins (2015), las técnicas de recolección de datos son: “las distintas formas de obtener la información. Para el acopio de los datos se utilizan técnicas como observación, entrevista, encuesta, pruebas, entre

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

otras”, es decir, son técnicas que se utilizaron para llevar a cabo la presente investigación y así obtener información precisa del objeto de estudio.

Otra técnica que se utilizó durante el desarrollo de la investigación fue la entrevista semi-estructurada, específicamente se hicieron entrevistas haciendo usos de preguntas dirigidas al sujeto en estudio, de tal forma se garantiza la obtención de la información necesaria para el desarrollo de la investigación social. Finalmente, los autores emplearon la técnica de la encuesta con el propósito de diagnosticar el conocimiento de la comunidad sobre la semilla moringa y sus usos. Atendiendo a lo anteriormente expuesto, la técnica de la encuesta señala que se trata de la búsqueda sistemática de información en la que el investigador de alguna forma acude a las personas involucradas con el objeto de estudio de la investigación, para que le informe sobre los datos que se desea conseguir (Ruiz, 2002).

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### **Sistematización de experiencias**

En este trabajo se presenta la sistematización de una experiencia de Investigación-Acción-Participativa (IAP) por medio de programas formadores comunitarios, que inician la producción de la moringa, a este respecto, se observan como primeros resultados, la generación de nuevos conocimientos para el aprovechamiento del árbol de moringa, y las practicas generadas para la superación de nuevos medios de tecnologías, indicando asimismo, que los investigadores iniciaron un proceso exitoso de participación y organización comunitaria. Como lo son, la toma de decisiones, las capacidades de colaboración e intervención, concluyendo con la importancia de la realización de un diagnóstico comunitario profundo. Como resultado, se emplean varios métodos y experiencias con toda una información recopilada en el plan de acción, la cual debe ser cumplida por ciertos investigadores. Diagnosticar la situación actual de las instalaciones

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

de la Universidad Bolivariana de Venezuela con respecto al aprovechamiento de los espacios y el beneficio de la siembra de la moringa.

En la Universidad Bolivariana de Venezuela de la sede Falcón se lleva a cabo la realización del proyecto, Uso y aprovechamiento de la moringa oleífera, para maximizar y expandir sus conocimientos en la comunidad UBV por ahora solo se tiene, la extracción del aceite, pero propone realizar estudios de toda la planta para expandir un conocimiento satisfactorio para todos en general, debido a los altos beneficios que posee la moringa oleífera, teniendo en cuenta todo esto se podría llegar a aprovechar gran parte el terreno baldío que posee la universidad; el cual no se le da ningún tipo de uso, esto podría maximizar la motivación a la investigación. En este sentido, si la planta se encontrara en las instalaciones de la UBV, facilitaría la obtención de la materia prima y de esta manera motivar a nuevos estudiantes a integrarse a la investigación para un desarrollo tecnológico a nivel nacional.

Determinar en cuanto a funcionalidad, importancia y aplicación de las propiedades de moringa. Según nuestra investigación la moringa oleífera, posee muchas funcionalidades dentro de ella se puede destacar el uso del aceite extraído de la semilla de la moringa que sirve para la elaboración de aceites comestibles para los humanos, también sirve para la fabricación de cosméticos como el shampoo, debido a sus altos índices vitamínicos, le proporciona grandes nutrientes al cuero cabelludo, para la fabricación de perfumes y lociones corporales. Caracterizar física y químicamente la Moringa oleífera y sus derivados procedentes de la extracción del aceite de la semilla a nivel laboratorio. En el laboratorio de la UBV se llevaron a cabo pruebas fisicoquímicas del aceite de moringa, específicamente a partir de la semilla. Por lo tanto, los resultados obteniendo son los siguientes:

Las características físicas del aceite de la semilla de la moringa oleífera serán anotados fácilmente al ver el aceite se nota su color muy distinguido amarillo siendo un color propio de los aceites naturales con una textura densa y espesa al tacto, luego se lleva a cabo la medición en mililitro del aceite con un total de 13 mililitro y se pesa en una balanza

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

eléctrica, el peso que se obtuvo fue de 11,71 gramos y se aplicó la fórmula de la densidad dando como resultado una densidad de 0,900 gr/ml siendo muy buena en comparación con los demás aceites naturales. Prueba de PH, se utilizaron cintas medidoras de PH y obtuvimos un PH de 4 indicándonos que el aceite tiene grado de acidez muy leve.

Luego de cumplir los objetivos se puede decir que llevando a cabo la siembra de moringa en los terrenos de la UBV se nos haría mucho más factible la investigación en un nivel exacto en general de toda la planta aprovechando todo su potencial en los demás proyectos de la universidad que ya están activos como la elaboración de jabones se podrían unir ambos proyectos para producir un mejor producto con los grandes beneficios del aceite de la semilla de moringa, así como la elaboración de shampoo y cremas para la piel.

Por otra parte, también se aprovecharía el residuo que deja la extracción del aceite para abonar la planta que se encuentren en nuestra casa de estudio bien sea decorativas o la que se encuentran en los huertos de la universidad sabiendo que esos desperdicios contienen un nivel de 60% de proteínas siendo un nutritivo para la tierra, es un proyecto rentable porque no se desperdicia nada de la planta todo tiene su uso en diversos campos de salud y cosméticos como también cabe destacar que no se requiere un cuidado intensivo para la siembra y cultivación de la planta ya que crece en zonas áridas y desiertas, la planta crece unos cuatro metros y da frutos en tan solo un año.

### **Triangulación**

Otros estudios muestran un rendimiento de 25% a 30%, densidad de 0,899 a 0,912g/ml. Como los determinados por (Cáceres, 1993) el valor obtenido de PH entre 4,7 a 5,38 muestra aceites con ligeras características acidas. La extracción por prensado proporciona mayor porcentaje de extracción respecto al método sólido-líquido, resultando más económico menos engorroso y no requiere de maquinarias de tecnologías sofisticada. El tiempo de extracción es mucho menor el producto obtenido está menos expuesto a los reactivos que pudieran modificarlo estructuralmente.

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

La densidad es la relación entre la masa de una sustancia y la masa de igual volumen de agua, a ciertas temperaturas. Es por ello que la densidad es una constante que no varía mucho para un aceite determinado cuando está puro y fresco, pero es afectado por la edad, rancidez y cualquier tratamiento especial que se le haga al aceite. Esta es la medida del volumen que ocupa determinado peso del aceite que se expresa en g/ml (Herrera & Velez, 2008). El aceite obtenido logro los siguientes parámetros 40°C, densidad 1,4580g/ml, color amarillo y PH de 4,9 y 5,7.

Como resultado, en la experiencia del laboratorio de la Universidad Bolivariana de Venezuela, se determinaron los siguientes parámetros tras hacer ciertas pruebas fisicoquímicas y organolépticas, color amarillo, PH de 4 no siendo un valor exacto, pero si aproximado, densidad de 0,900g/ml. Luego de analizar los dos autores citados y nuestros resultados, se puede decir que concuerdan los datos experimentales con algunas diferencias y entre densidades y PH por variables como la temperatura. Solo siendo precisos en el color ya que no parece ser afectado por los métodos usados para la extracción del aceite de las semillas de la moringa oleífera.

## **CONCLUSION**

Como todos los investigadores al realizar un estudio de un trabajo, el conocimiento básico que se encontraban en cada uno de ellos, sobrepasa los límites; enseñando y orientando a cada uno de los investigadores a realizar las pruebas necesarias, para lograr los objetivos y ampliar nuestros conocimientos. Las semillas, las vainas, las raíces, las hojas, la corteza y las flores, todos los componentes de la Moringa son utilizados en la industria, en especial en la industria cosmética y farmacéutica, aunque también los componentes son aptos para consumo humano.

Aprender a deducir las variables adecuadas para obtener mejores resultados de la extracción del aceite, se realizaron las pruebas necesarias que teóricamente se quería lograr cumplir, y se comprende generando las practicas no toda la teoría se cumple como debe ser. El aceite esencial refinado de moringa se extraerá de las hojas, mediante el

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

método de extracción por arrastre de vapor y para el refinado se utilizará el método de destilación al vacío, el aceite tendrá un color amarillo pálido, sin olor y con una gravedad específica de 0,96.

El aceite esencial refinado de Moringa tiene más aplicaciones en la industria cosmética, la misma que utiliza el aceite para combatir en envejecimiento, dar un 153 brillo natural a la piel, combatir puntos negros y el acné, para proteger el cuero cabelludo. Este proyecto abarca el mercado a nivel internacional en especial en países de economías desarrolladas y emergentes, debido a que existen tendencias de demanda creciente por productos naturales y orgánicos.

## **FINANCIAMIENTO**

No monetario.

## **AGRADECIMIENTO**

A los directivos, profesores, estudiantes y la comunidad de la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV).

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

Alfaro, N. (2008). Rendimiento y uso potencial de Paraíso Blanco, Moringa oleífera Lam en la producción de alimentos de alto valor nutritivo para su utilización en comunidades de alta vulnerabilidad alimentario-nutricional de Guatemala. [Yield and potential use of Paraíso Blanco, Moringa oleífera Lam in the production of foods of high nutritional value for use in communities with high food-nutritional vulnerability in Guatemala]. *Proyecto FO- DECYT*. Guatemala. <https://n9.cl/r56og>

Alvira, F.(1982). La perspectiva cualitativa y cuantitativa en las investigaciones sociales. [The qualitative and quantitative perspective in social research]. *Estudios de psicología*. <https://n9.cl/bckqj>

Amador, G. (2013). Guía metodológica para diseños de investigación. [Methodological guide for research designs]. <https://n9.cl/w41d>

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

- Bautista, P. (2011). Proceso de la Investigación Cualitativa. Epistemología, Metodología y Aplicaciones. [Qualitative Research Process. Epistemology, Methodology and Applications]. Bogotá, Colombia: Manual Moderno, 232 pp. <https://n9.cl/9ybxm>
- Cáceres, A. (1993). Actividad antiinflamatoria de plantas medicina- les de uso popular en Guatemala (I). [Anti-inflammatory activity of medicinal plants of popular use in Guatemala (I)]. Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://n9.cl/r56og>
- Foidl, N., Mayorga, L., Vasquez, W., Murqueitio, E., Osorio, H., San- chez, M. D., & Speedy, A. (1999). Utilización del Marango (Mo- ringa oleifera) como forraje fresco para ganado. 1.[Use of Moringa (Moringa oleifera) as fresh fodder for cattle]. Conferencia Electrónica Sobre Agroforestería para la Producción Animal en América Latina. Agroforestería para la Producción Animal en América Latina: Memorias. FAO, Roma (Italia).
- Folkard, G., & Sutherland, J. (1998). Moringa oleifera un árbol con enormes potencialidades. [Moringa oleifera a tree with enormous potential]. <https://n9.cl/r56og>
- Gómez, D., Pita, V. y Zumalacárregui, B. (2016). Caracterización de aceites de las semillas de Moringa oleífera a partir de la extracción por diferentes métodos. [Characterization of oils from Moringa oleifera seeds from extraction by different methods]. *Revista Colombiana de Biotecnología*, vol. XVIII, núm. 2, pp. 106-111, 2016. Universidad Nacional de Colombia. <https://n9.cl/r56og>
- herrera, j., & velez, j. (2008). Caracterización y aprovechamiento del aceite residual de frituras para la obtención de un combustible (Biodiesel). [Characterization and use of residual frying oil to obtain a fuel (Biodiesel)]. (Tesis pregrado). Universidad Tecnológica De Pereira . <https://n9.cl/p0wfe>
- Martinez, M. (1996). Comportamiento humano: nuevos métodos de investigación. [Human behavior: new research methods]. (2.<sup>a</sup> ed.). México: Trilla. <https://n9.cl/reks7>
- Parella, S. & Martins, F. (2015). Metodología de la investigación cuantitativa. [Quantitative research methodology ]. (4<sup>a</sup> ed.). Caracas: Fedupel.
- Ruiz, B.(2002). Instrumentos de Investigación Educativa. [Educational Research Instruments]. Venezuela: Fedupel. <https://n9.cl/vldo>

Hector Daniel Cordero-Lugo; Jhosimar-del-Carmen Falcón-Petit; Vanesa-del-valle Vásquez-Sánchez

Sabino, C. (2002). El proceso de investigación. [The research process]. Caracas: Panapo.

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>).