



Revista

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Universidad Nacional de Loja

LOJA - ECUADOR 2012



©Revista Estudios Universitarios

Universidad Nacional de Loja

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa"

La Argelia

Loja- Ecuador

www.unl.edu.ec

E. mail: vrector@unl.edu.ec, oci@unl.edu.ec

Teléfono: +593 72547252, Ext. 106, 107, 136, 152

Tiraje: 1300 ejemplares

Diseño y Diagramación

Graficplus

Unidad de Comunicación E

Imagen Institucional

ISSN: 1390-4167

Impreso en Ecuador. Printed in Ecuador.

Imprimé en Equateur

Loja-Ecuador 2013

La Comisión Editorial de la Universidad Nacional de Loja, considerará para su publicación en la Revista Estudios Universitarios, trabajos de reflexión personal o ensayos sobre temas históricos, filosóficos, literarios, pedagógicos, psicológicos, deportivos, políticos, económicos, sociales, etc., cuya estructura sea coherente y su lenguaje claro y preciso.

La reproducción por terceros, traducción o ubicación en la red de los trabajos publicados en la Revista Universitaria, se ajustará a las normas de la Ley de la Propiedad Intelectual (Ley 83 - Registro Oficial 320, 19.05.1998) y su Reglamento (Decreto Ejecutivo 508 RO/120, 01.02.1999)



Revista

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Universidad Nacional de Loja

LOJA - ECUADOR 2012



COMITÉ EDITORIAL

Dr. Gustavo Villacís Rivas,
RECTOR UNL

Dr. Ernesto González Pesantes,
VICERRECTOR UNL

Dr. Jorge Barnuevo Romero,
MIEMBRO DE LA COMISIÓN EDITORIAL,

Dr. Noé Bravo Vivar,
MIEMBRO DE LA COMISIÓN EDITORIAL

EDITOR
Noé Bravo Vivar

CONSEJO DE REDACCIÓN

- Anne-Marie Hocquenghem, Instituto de Estudios Andinos, IFEA, Lima
- Rafael Morales Astudillo, Universidad Nacional de Loja (UNL)
- Rómulo Chávez Valdivieso, UNL
- Carlos Valarezo M., UNL
- Robert Bonell
- Rafael Trujillo Codorniu, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba
- Sonia Uquillas Vallejo, UNL
- Max González Merizalde, UNL
- Walter Apolo, UNL
- Edmigio Valdivieso, UNL
- V. Ramiro Castillo Bermeo
- Amable Ayora F., UNL
- José Ramírez R., UNL
- José Vicente Ureña



- Efraín González S., UNL.
- Héctor Maza Chamba, UNL
- Yovany Salazar Estrada, UNL
- Jorge Álvarez Toledo, UNL
- Diego S. Álvarez Sempértegui, UNL
- Humberto Games Oliva., Cuba
- Inés Pérez Braojo, Cuba
- María Rubio H., Cuba
- Ronald Rodríguez D., Cuba
- Ivonne Chon Rivas, Cuba
- Idania Sánchez V., Cuba
- Luis Vilau Prieto, Cuba
- Alicia Rodríguez A., Cuba
- Jesús Blanco Bouza, Cuba
- Carlomagno Chamba Tacuri, UNL
- Marco Rojas., UNL
- José Francisco Ochoa Alfaro, UNL
- Georgina Espinosa, Universidad de La Habana, Cuba
- Sara Vicente Ramón, UNL
- Rosa Rojas Flores, UNL
- Ketty Vivanco Criollo, UNL
- Lorena Vallejo Delgado, UNL
- Rebeca Aguirre de Espinoza, UNL
- Mílton Eduardo Andrade Tapia, UNL
- Zhofre Aguirre Mendoza, UNL
- Nikolay Aguirre Mendoza, UNL
- Helmut Blaschkey, Universidad Técnica de Muinich
- Sven Günter, Universidad Técnica de Munich
- Bernd Stimm, Universidad Técnica de Munich
- Ingrid Kottke, Universidad Técnica de Munich
- Margarita Samaniego, UNL
- Karen Wigby Nieto, UNL
- Nancy Mercedes Cartuche Zaruma, UNL



- Edison Ramiro Vázquez, UNL
- Aníbal Lozano Bravo, UNL, UTPL
- Raúl Rivas Pérez, Universidad de La Habana, Cuba
- Julio Cuenca Tinitana, UNL



AREAS ACADÉMICO-ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA JURÍDICA SOCIAL Y ADMINISTRATIVA (AJSA)

Dirección: Ciudadela Universitaria Guillermo Falconí Espinosa, La Aregelia.
Teléfono: (593) 7 2545114 - (593) 7 2545477. E. mail: direccionajsa@yahoo.es

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES (AARNR)

Dirección Ciudadela Universitaria Guillermo Falconí Espinosa, La Aregelia.
Teléfono: (593) 7 2546097 - (593) 7 2546671. E. mail: agropecuaria@unl.edu.ec

AREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN (AEAC)

Dirección Ciudadela Universitaria Guillermo Falconí Espinosa, La Aregelia.
Teléfono: (593) 7 2547234 - (593) 7 2547061. E. mail: educativa@unl.edu.ec

AREA DE LA SALUD HUMANA (ASH)

Dirección: Barrio Celi Román, junto al Hospital Docente Isidro Ayora.
Teléfono: (593) 7 2587681 - (593) 7 571379. E. mail: salud@unl.edu.ec

AREA DE LA ENERGÍA, LA INDUSTRIA Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES (AEIRNNR)

Dirección Ciudadela Universitaria Guillermo Falconí Espinosa, La Aregelia.
Teléfono: (593) 7 2545691 - (593) 7 2545689. E. mail: energia@unl.edu.ec



Índice

Créditos	2	Materiales y Métodos	74
Comité Editorial	4	Resultados	78
Consejo de Redacción	4	Discusión	83
Área Académico-Administrativo	8	Bibliografía	85
Índice	9	RECUPERACION DE SUELOS ACIDOS Y MEJORAMIENTO DEL POTENCIAL PRODUCTIVO DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL	87
Editorial	11	Resumen	88
ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE LA REGIÓN 7 DEL ECUADOR	19	Introducción	90
Resumen	20	Objetivos	90
Motivación	20	Materiales y Métodos	90
Metodología	21	Resultados y Discusión	93
Datos y Variables	21	Conclusiones	100
Resultados	25	Bibliografía	101
ANÁLISIS REPRODUCTIVO DE HATOS LECHEROS Y MANEJO DE LOS POTREROS DE LAS GANADERÍAS DE LA HOYA DE LOJA	51	LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN (APIDAE: MELIPONINI) DE LA REGIÓN SUR DEL ECUADOR	103
Resumen	52	Resumen	104
Introducción	54	Introducción	104
Materiales y Métodos	55	Metodología	105
Resultados y Discusión	56	Resultados y Discusión	107
Conclusiones	68	Referencias	110
Bibliografía	70	Agradecimiento	111
SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL MANEJO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE PRODUCTOS PERECIBLES	71	ENERGÍAS RENOVABLES Y DESARROLLO SOSTENIBLE	113
Introducción	72	Introducción	114
		KYOTO	114



¿Qué hace Europa?	115	ASSESSING WRITING	141
¿Qué estamos haciendo nosotros?	115	LA HOGUERA BÁRBARA: ¿NOVELA HISTÓRICA O BIOGRAFÍA NOVELADA?	149
Conclusiones	117		
Bibliografía	118		
DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL PREDICTIVO PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN UN TRAMO DE UN CANAL PRINCIPAL DE RIEGO	119	Introducción	150
Resumen	120	Contexto Socio Histórico y Literario	150
Introducción	120	Reseña Cronológica	154
Materiales y Métodos	121	La Hoguera Bárbara	157
Conclusiones	129	Bibliografía	161
Referencias	130	DIVERSIDAD ÉTNICA-CULTURAL DEL ECUADOR	163
Autores	130	Introducción	164
METODOLOGÍA PARA EL MODELADO MATEMÁTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	131	Patrimonio Cultural del Ecuador	164
Autores	132	Diversidad Étnica y Cultural	165
Introducción	132	Consideraciones Finales	172
Conclusiones	139	Bibliografía	173
Bibliografía	139		



EDITORIAL

CIENCIA Y MÉTODO

La pregunta inicial de los pensadores de la Antigua Grecia: qué es el mundo, de verdad? qué son las cosas? supone una duda: que las cosas que vemos, tocamos, sentimos y que, más cercanas o lejanas, nos rodean, no son lo que aparentan ser, múltiples y diferentes entre sí. Cómo descubrir lo que realmente, de verdad, son las cosas? En su poema Sobre la Naturaleza, Parménides (515-514 a. C.) dice que el hombre dispone de dos vías para conocer el mundo. La primera, la de la razón, que le lleva a conocer la verdad; la segunda, la de los sentidos, que lo lleva a formarse opiniones sobre las mismas. De igual forma, en lo fundamental, pensarán, Heráclito (hacia 576-480 a. C) y, más tarde, Platón, sobre las vías o caminos de que dispone el hombre (el filósofo) para conocer el mundo, para descubrir la verdad que esconde, para hacer o construir lo que, más tarde, el mismo Platón, y Aristóteles, llamarían ciencia, y se esforzarían en definirla.

Resumiendo la historia del significado de la palabra ciencia (G. Epistémé, L. Scientia) el filósofo francés André Lalande (Vocabulaire technique et critique de la Philosophie, 1968, 2006), dice que Platón la emplea con sentidos diversos, pero que, en la clasificación del conocimiento (República) aplica la palabra epistémé al grado más elevado, al conocimiento perfecto, luego de diánoia, pensamiento discursivo; y, que reúne los dos, Diánoia y episteme, en nóesis.

Aristóteles, aplica la palabra epistémé a las ciencias sobre los diferentes campos de la realidad; pero afirma, en la Metafísica, que, ciencia propiamente tal, es la que tiene por objeto los principios y las causas de las cosas, del ser (del on). No hay ciencia, agrega Aristóteles en la Ética a Nicómaco, sino cuando sabemos que las cosas no pueden ser de otra manera, pues, la ciencia concierne a lo necesario y eterno.

El sentido platónico-aristotélico de ciencia, se mantiene en la Edad Media, con Tomás de Aquino, que, en la Summa contra gentiles (1264) la define como “assimilatio mentis ad rem scitam” (asimilación de la mente a la cosa conocida/objeto); y, domina en el siglo XVII, con F. Bacon, que, en el Novum Organum (1620) la define como “essentiae imago” (imagen de la esencia); y, René Descartes (1596.1650) que, en la primera parte de sus Réponses aux deuxième objections,



afirma que toute connaissance qui peut être rendue douteuse ne doit pas être appelée du nom de science” (a ningún conocimiento que puede ser convertido en dudoso, se debe aplicar el nombre de ciencia).

En el sentido aristotélico de la *Ética a Nicómaco*, Christian Wolf en el Discurso preliminar II de su *Philosophia rationalis, sive Logica* (1728), define la ciencia como el “hábito de demostrar las afirmaciones, es decir, de inferir por legítima consecuencia a partir de principios ciertos e inamovibles”.

En Igual forma, E. Kant considera como ciencia propiamente dicha (*eigentliche Wissenschaft*) al conocimiento que es objeto de una certeza apodíctica, es decir, necesariamente verdadero; pero, define como ciencia en general, a toda doctrina que forma un sistema, es decir, a todo conjunto de conocimientos ordenado según principios (*Metaphysische anfangsgründe der naturwissenschaft*, 1786, *Fundamentos metafísicos de la ciencia natural*).

Definición que se ha convertido en clásica; y que Herbert Spencer (*Primeros Principios*, 1862) coloca en el segundo lugar de su clasificación del conocimiento en vulgar (conocimiento no unificado) científico (conocimiento parcialmente unificado) y filosófico (conocimiento totalmente unificado).

Muchos filósofos y científicos contemporáneos, concluye Lalande, van aún más lejos y ven en la ciencia no más que un sistema de notaciones que permite clasificar y prever los fenómenos.

Apartándose de esta tradición, Anthony Carpi y Anne E. Egger (*TheScientificMethod*, 2003) se colocan en la iniciada por Leonardo da Vinci y continuada por Copérnico, Kepler, Galileo, F. Bacon..., al afirmar que es un error concebir a la ciencia como un conjunto o una colección de datos sobre los hechos o fenómenos de la naturaleza, o un ejercicio rígido para demostrar un punto de vista o una hipótesis preconcebidos; es un error pensar que hay poca creatividad o descubrimiento en la ciencia, que ésta es un ejercicio tedioso para demostrar algo que ya sabemos que es verdad.

Conciben a la ciencia como un proceso de investigación sobre hechos o fenómenos, y al conocimiento generado a través de ese proceso, que es no necesariamente lineal ni rígido sino dinámico, cambiante. Querer comprender la ciencia sin comprender el



proceso de su generación, agregan, es como tratar de aprender un idioma extranjero con un diccionario. En efecto, si no se entiende cómo los científicos reúnen y analizan los datos, cómo forman hipótesis, cómo se comunican las ideas entre ellos.... no se entiende el componente esencial de la ciencia, que es la respuesta a la pregunta: ¿cómo sabemos lo que sabemos?.

Al estudiar el proceso de generación de la ciencia, se entenderá que hay principios fundamentales que unen a las diversas disciplinas científicas dentro del todo llamado ciencia y que son, consciente o inconscientemente, seguidos y respetados por biólogos, químicos, geólogos, físicos y científicos de toda clase, que trabajan, cada vez más, en una comunidad global de individuos y organizaciones que contribuyen a construirla.

Como se ve, Carpi y Egger, identifican la ciencia con el proceso de su construcción, mientras que los autores de la Antigüedad citados y los de la Edad Media, en general, la deducen del razonamiento teórico, que se orienta a definir, más bien, se podría decir, a priori, lo que debería ser la ciencia. La concepción de Carpi y Egger, y otros autores de similar orientación, se fundamenta en la observación del proceso mediante el cual se hace, de hecho, la ciencia, y que se la obtiene de un razonamiento predominantemente a posteriori, que no excluye, como es obvio, el necesario recurso a lo a priori.

• • •

En los dos casos, se está dando respuesta a la inquietud inicial de los filósofos griegos sobre cómo se conoce lo que es en realidad el mundo, la naturaleza, las cosas, cómo se obtiene la “ciencia”, el conocimiento perfecto, como dicen Platón y Aristóteles; el conocimiento lo más perfecto posible, pero siempre perfectible, según los autores modernos y actuales. Perfectibilidad que descansa, según éstos, en dos pilares igualmente esenciales: la reproductibilidad de los experimentos y la falsabilidad de las teorías científicas.

En el caso de los filósofos griegos y medievales, el razonamiento teórico se dirige a obtener una definición teórica del conocimiento perfecto, a la cual deben acomodarse todos los conocimientos o ciencias que pretendan ser tales. A lograr tal definición, y la definición en general, se orienta, según Platón y Aristóteles, el método, que, entre los discípulos medievales, se llama silogismo y se ajusta a reglas ya precisadas por el



estagirita, su formulador inicial.

En el siglo 17, la *Logique de Port-Royal* (Antoine Arnaud, Pierre Nicole, 1662) habla de dos acepciones diferentes, aunque complementarias, de método.

Según la primera, método es el camino por el cual se ha llegado a un resultado, incluso si este camino no ha sido fijado de antemano de manera consciente y voluntaria. Se trata, dicen los autores de la *Logique...* (Introduction, p. 6-7) de “ordenar”, es decir, de “la acción del espíritu por la cual, teniendo sobre un mismo tema ...diversas ideas, diversos juicios y razonamientos, los dispone de la manera más apropiada para dar a conocer dicho tema.” Esta acción, prosiguen, “se llama también método”, y “se realiza naturalmente, y a veces mejor por aquellos que no han aprendido ninguna regla de la lógica que por aquellos que las han aprendido.”

Para la segunda, método es un programa que regula de antemano una serie de operaciones que se van a llevar a cabo, señalando errores que se deben evitar, a fin de alcanzar un resultado determinado. Operaciones a las cuales, en su *Discours de la Méthode* (1637, I, 3) Descartes califica de “consideraciones y máximas” con las cuales ha formado un “método” mediante el cual, dice, “me parece que tengo la posibilidad de aumentar por grados mi conocimiento, y elevarlo poco a poco al más alto nivel que la mediocridad de mi espíritu y la corta duración de mi vida le permitan alcanzar”.

Las dos acepciones se ven reunidas en las siguientes líneas de la *Logique...* (Premier discours, nº 15): “Reflexionando sobre sus pensamientos, los hombres pueden darse cuenta del método que han seguido cuando han razonado bien, de la causa de sus errores cuando se han equivocado; y, sobre estas reflexiones, formular reglas para evitar ser sorprendidos en el futuro”.

Ahora bien, como se sabe, los métodos –que se los fije de antemano o luego de la reflexión sobre qué y cómo se ha hecho– pueden ser, y de hecho son, diferentes, de conformidad con el objeto y particularidades de las investigaciones y las acciones que su ejecución implica. Y, sobre todo, con la calidad de conocimiento que se desea obtener. Es evidente, entonces que, si se desea obtener conocimientos científicos, en cualquier campo, se deberá utilizar un método adecuado a tal fin, es decir, un método científico.

Qué se entiende por método científico? El *Oxford English Dictionary*, lo define



como el: “método o procedimiento que ha caracterizado a la ciencia natural desde el siglo 17, que consiste en la observación sistemática, medición y experimentación, y la formulación, análisis y modificación de las hipótesis.”

Según otra definición, el método científico es un proceso destinado a explicar fenómenos o hechos de la naturaleza, establecer relaciones entre ellos y enunciar leyes que expliquen dichas relaciones y, en lo posible, su regularidad.

En este sentido y con esta significación, el método se ha ido construyendo, más explícitamente, como se ha visto, desde Leonardo da Vinci, y se basa, fundamentalmente, en la observación, la medición, la experimentación...y, aunque no se dice explícitamente en la definición del Oxford, tiene por objeto o propósito obtener conocimientos científicamente válidos sobre hechos o fenómenos de la naturaleza.

Se podría (se debería) decir que, el de esta definición, es el método científico propio de las ciencias naturales?.Y, de ser así, inferir que únicamente las ciencias naturales adquieren y construyen sus conocimientos sirviéndose de un método científico y gozan, por tanto, del privilegio de ser ciencias stricto sensu? Y se volvería a la pregunta ¿Qué se debe considerar como ciencia stricto sensu? ¿La que se ajusta a la concepción griega medieval inaugurada por Sócrates, Platón y Aristóteles? ¿O la que lo hace a la concepción moderna inaugurada por Leonardo da Vinci?

Una respuesta a estas inquietudes se encuentra, por ejemplo, en la Introducción General a la Crítica de la Economía Política (1857), en la cual Carlos Marx afirma que el análisis y la síntesis constituyen “el método científicamente exacto” cuando se trata de investigar en Economía Política. Si “se comenzase”, dice Marx, en el estudio de la economía, “por la población, uno se formaría una representación caótica del conjunto; luego después, por una determinación más precisa, procediendo por análisis, se llegaría a conceptos cada vez más simples; una vez en este punto, sería necesario hacer el camino contrario, y se llegaría de nuevo a la población. Esta vez, ya no se tendría ante los ojos un montón caótico, sino un todo rico en determinaciones y en relaciones complejas. Y concluye: “Este ha sido, históricamente, el camino seguido por la economía naciente”, citando luego a los economistas del siglo 17.

El análisis del que habla Carlos Marx, de los datos que, mediante diversos procedimientos, son tomados de la realidad, es un paso esencial del método científico, tal como se lo ha definido, de las ciencias naturales, como lo es la síntesis



de los mismos para poder formular hipótesis sobre la realidad que se estudia. Lo que significa que, al menos en este punto, no habría diferencia entre el método científico de las ciencias naturales y el de las ciencias no consideradas como tales. Y que, quizás, lo que se impone, es una reconsideración, una precisión, de lo que se debe entender por “natural”, tomando en cuenta que, para Carlos Marx, por ejemplo, el ser humano es naturaleza al mismo título que los otros fenómenos de ella (montañas, ríos, mares, otros seres vivos... y el universo en general) y que todo, en todos los seres, es observable, medible, aunque no experimentable con el requisito de la reproducibilidad...

Significa también y finalmente, que tanto las ciencias cuyo objeto de estudio es la naturaleza cuyos hechos o fenómenos son considerados aún como los únicos observables, tangibles, medibles, experimentables..., como aquellas cuyo objeto de estudio se considera aún que no lo es, o que lo es en menor grado, tienen el derecho y la obligación de buscar que los conocimientos que adquieren, si no perfectos y acabados –lo cual es, por definición, imposible- sean al menos altamente confiables y abiertos a la perfectibilidad permanente, a tono con la historia.

Para concluir, cabe recordar que, no existe –aunque sería deseable pensando sobre todo en los estudiantes que aprenden investigación- un empleo unívoco del término método, pues, hay quienes lo aplican por igual a diferentes acciones que se usan en el proceso de investigación. Así, se dice, por ejemplo, que el científico utiliza métodos definitorios, clasificatorios, hipotético-deductivos, de medición, de observación, de comparación, de experimentación...; y, que el método científico se refiere a todos estos “métodos” de constitución del conocimiento científico.

Aunque hay quienes prefieren reservar el nombre de método al conjunto de las acciones u operaciones indicadas; y, a éstas, el de procedimientos o técnicas. Otros, identifican el método científico con la inducción-deducción y los pasos que ella implica. Y otros, como Carlos Marx, acuerdan el calificativo de método científico, válido para el estudio de la economía, al constituido por el análisis y la síntesis.

En todo caso, sería conveniente generalizar el uso del nombre “método” para referirse al procedimiento general que engloba procedimientos y/o técnicas más limitados que son, de hecho, pasos del método. En igual forma, se debería evitar el nombre de “método científico” como diferente del “método inductivo”, pues, en realidad, el



propósito de los dos es el mismo, al igual que los pasos que los constituyen. Sería apropiado decir, extrapolando el pensamiento de Marx, que el método analítico-sintético se adecúa mejor a la investigación en el campo de las ciencias sociales o, al menos, a la de algunas de sus parcelas? Aunque, como se ha visto, el análisis y la síntesis constituyen momentos, pasos o componentes esenciales del llamado método científico.

En cuanto a la enseñanza-aprendizaje de la investigación, vale la pena recordar que, desde que se la introdujo en el sistema educativo formal ecuatoriano, en las décadas finales del siglo pasado, ha predominado en ella el estudio de los esquemas formales de la así denominada metodología de la investigación científica, estudio desligado o alejado de los procesos investigativos concretos. Aunque es cierto también que existe, en la actualidad y cada vez más, la tendencia a cubrir esta brecha, a través de mecanismos que integran a los estudiantes y a los investigadores noveles en programas y proyectos de investigación de problemas reales del entorno natural y/o social, con la tutoría de investigadores experimentados.

Loja, diciembre de 2012



**LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN
(APIDAE: MELIPONINI)
DE LA REGION SUR DEL ECUADOR**

José A. Ramírez

José V. Ureña

Alfonso Camacho



LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN (APIDAE: MELIPONINI) DE LA REGION SUR DEL ECUADOR.

José A. Ramírez¹
José V. Ureña²
Alfonso Camacho³

ABSTRACT

In the south region of Ecuador there is the common practice of gathering honey of natural nests of stingless bees, although the tradition is also conserved of exploiting stingless bees in an empiric way for the production of honey and pollen. However these extractive practices and the increment of the agricultural frontier are threatening the survival of these species. This research was carried out to determine the diversity of stingless bees species. To this end, researchers conducted recollection tours through the tropical and subtropical areas of the provinces of Loja, El Oro and Zamora-Chinchipec. Through an entomological net they proceeded to catch bees, who died in lethal chambers. With the assistance of the experts in taxonomy, and using taxonomic keys, 89 species of stingless bees were identified, 91% of which on forest remnants, and 9%, exploited by rural people using traditional technology. Grouped in 17 genus, the greatest number of species corresponded to the *Trigona* genus.

1. Profesor Investigador, AARNR, email: ramirezrja@yahoo.es
2. Profesor Investigador, AARNR, email: agrcater@impsat.net.ec
3. Investigador del proyecto "Abejas sin aguijón...", email: agrcater@impsat.net.ec

RESUMEN

En la región sur del Ecuador se da la práctica común de recolectar la miel de los nidos naturales de las abejas sin aguijón, aunque se conserva también la tradición de explotar las abejas sin aguijón de manera empírica para la producción de miel y polen. Sin embargo, estas prácticas extractivas y el incremento de la frontera agrícola ponen en peligro la supervivencia de estas especies. Esta investigación se llevó a cabo para determinar la diversidad de especies de abejas sin aguijón. Para ello, los investigadores realizaron recorridos de recolección a través de las áreas tropicales y subtropicales de las provincias de Loja, El Oro y Zamora-Chinchipec. Con una red entomológica, se procedió a capturar las abejas, que murieron en cámaras letales. Con la ayuda de expertos en taxonomía y el uso de claves taxonómicas, se identificaron 89 especies de abejas sin aguijón, el 91% en remanentes forestales y el 9% en explotaciones rurales que utilizan la tecnología tradicional. Agrupadas en 17 géneros, el mayor número de especies correspondió al género *Trigona*.

1. INTRODUCCIÓN

Las abejas sin aguijón o meliponinos, junto con las abejas melíferas, pertenecen a la familia Apidae. Se distribuyen en las zonas tropicales del mundo, son insectos sociales que viven en colonias perennes y construyen sus nidos principalmente en cavidades de los troncos o sobre ramas de los árboles, aunque algunas especies fabrican nidos subterráneos (Sakagami 1982; Roubik 1989).

La crianza de abejas sin aguijón (meliponicultura) fue practicada desde tiempos prehispánicos por los mayas y otros pueblos indígenas de América. Desafortunadamente está en proceso de desaparición debido a

cambios de factores económicos, culturales y ecológicos de la región (Quezada-Euán *et al.*, 2001; Villanueva *et al.*, 2005).

Es importante señalar que en el Ecuador, y particularmente en la Región Sur, se desconocen aspectos básicos -como la diversidad y la biología- de este grupo de insectos así como tecnologías de su manejo. De igual manera, aun no ha sido aprovechada su propiedad de polinizadores. Existen, en efecto, reportes de que algunas especies presentan características especiales como: vibración de los músculos indirectos del vuelo para la liberación del polen (buzz pollination) necesario para la polinización de especies con anteras poricidales; constancia floral, relacionada con la efectividad del polinizador que implica la remoción y reposición de polen (Free, 1993; Heard, 1994; Torchio, 1995).

Por otra parte, estos recursos están amenazados por prácticas extractivas (extracción de miel de nidos silvestres) generalmente destructivas, así como por prácticas agropecuarias y forestales tradicionales, que han provocado la destrucción y fragmentación del hábitat,

ejerciendo de esta forma presión sobre las poblaciones naturales de estas especies y, probablemente, erosión de algunas de ellas, especialmente del género *Melipona*.

Ante esta problemática, se desarrolló esta investigación, orientada al conocimiento de la diversidad de las abejas sin aguijón, a fin de proponer alternativas para su manejo y conservación, con los resultados que se indican a continuación.

2. METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se desarrolló en las provincias de Loja, El Oro y Zamora Chinchipe, que corresponden a la denominada Región Sur del Ecuador, localizada entre los paralelos 03° 4' a 05° 01' de latitud sur, y los meridianos 78° 12' y 80° 45' de longitud oeste.

En el cuadro 1, se indican las precipitaciones, temperaturas y zonas de vida correspondientes a los sectores en los que se realizaron recolecciones de muestras de abejas.

Cuadro 1. Sectores muestreados para la recolección de especímenes de abejas.

SECTOR	ALTITUD (MSNM)	PMA*	TMA**	ZONA DE VIDA
Provincia de Loja				
Arenal	850	1300	24.0	bs-T
Cabuyo	446	650	24.0	bms-T
Alamor	1300	1250	21.0	bh-PM
Alamor (San Agustín)	1084	1200	24.0	bh-PM
Balsa Real	350	600	24.0	be-T
Sabanilla	420	700	24.0	bms-T



Zapotillo (Limonos)	340	600	24.0	be-T
Hoya de Loja (tres puentes)	2200	900	16.0	bs-MB
Gonzanamá (Changaimina)	2036	900	18.0	bs-MB
Sozoranga	950	900	20.0	bs-MB
Sozoranga (El Tundo)	1565	950	19.0	bs-MB
Sabiango	800	850	24.0	bms-T
Calvas (Shilupa)	1681	1000	20.0	bs-PM
Gonzanamá (Vega del Carmen)	1150	300	22.0	bms-T
Algarrobillo	800	8000	23.0	bms-T
Catacocha (San Antonio)	1250	1000	19.0	bs-PM
Ciano, El Tundo	900	130	24.0	bh-PM
Cerro Verde	1330	1300	20.0	bh-PM
Orianga	1180	1250	24.0	bh-M
Buenavista	1350	1350	22.0	bs-PM
Olmedo	1600	1200	22.0	bs-PM
San Pedro de Vilcabamba	1566	900	20.0	bs-MB
Zapotepamba	900	660	24.1	bms-T
Zapotillo	210	600	24.0	be-T
El Jardín	1050	1400	23.0	bs-PM
Guadúas	660	11000	23.0	bs-PM
Olmedo (Guacanuma)	1440	1200	20.0	bs-MB
Almendral (Reserva Militar)	1250	660	24.1	Bms-T
El Prado	913	1350	24.0	bs-T
El Rosario	850	1300	24.0	bs-T
Provincia de El Oro				
Arenillas	151	593.3	24.9	bs-T
Marcabelí	650	971.3	20.0	bh-PM
Balsas	540	971.3	21.0	bh-PM
Urdeza Alto	720	971.3	20.0	bh-PM
Provincia: Zamora Chinchipe				
Sabanilla	1000	2350.0	22.5	bh-T
Panguintza Alto	1070	2300.0	23.0	bh-T
El Padmi	780	2300.0	23.0	bh-T
San Roque	830	2300.0	23.5	bh-T
La Cima del Pangui	815	2300.0	24.0	bh-T

Z

* Precipitación media anual

** Temperatura media anual

2.2. BIODIVERSIDAD DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN.

Para conocer la biodiversidad de las abejas sin aguijón, se realizaron viajes de recolección a diferentes sectores de la Región Sur con una frecuencia aproximada de 15 días. Se contactó con personas del medio rural que mantienen estas especies (meliponicultores aficionados), se capturaron especímenes de colonias tradicionales, de nidos naturales; así como de abejas que se encontraban recolectando néctar o polen en especies vegetales en floración, o resinas vetales; y, en un caso, heces de mamíferos.

En varios sectores, se capturaron especímenes utilizando como atrayente una mezcla de agua y miel de abeja (*Apis*) en una proporción de 1:1, que se dispersó sobre el follaje de arbustos en cuatro puntos, a una distancia aproximada de 4 m. (Roubik, com. pers.). Las abejas fueron capturadas con una red entomológica de 13.5 pulgadas de diámetro y mango expandible (Roubik, 1989; Rincón, 1997). Los especímenes capturados fueron sacrificados en cámaras letales con cianuro de potasio; y, en el laboratorio, se realizó el montaje utilizando alfileres entomológicos números 0, 1 y 2. Los especímenes preparados

fueron colocados en cajas entomológicas para establecer una colección apidológica.

Para la identificación de las abejas, se utilizaron claves taxonómicas (Ayala, 1999; Michener, 2000) y la colaboración del Dr. Roubik, del Smithsonian Tropical Research Institute. Las muestras fueron ordenadas alfabéticamente considerando el género y la especie.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2, se reportan 89 especies de abejas sin aguijón, encontradas en diferentes sectores de la Región Sur. Estas especies están representadas en 17 géneros. Los géneros con el mayor número de especies correspondieron a: *Trigona*, con 20, *Nannotrigona*, con 9, *Partamona*, con 8, *Melipona* con 7, *Plebeia*, con 7, *Scaptotrigona*, con 6, *Paratrigona* con 5; *Lestrimelitta*, *Tetragona* y *Tetragonisca*, con 4 especies cada uno. Sin embargo, el número de especies puede estar subestimado debido a la diversidad de micro hábitats existentes en las regiones recorridas. Estos resultados indican una alta diversidad de especies si se comparan con otros como los reportados por Ayala (1999), quien indica que en México hay 46 especies, o Nates-Parra (2005) que reportan 120 especies en Colombia.

Cuadro 2. Especies de abejas sin aguijón encontradas en la región sur (2006 -2007)

Nº	Nombre científico	Nombre común	Localización
1	<i>Cephalotrigona capitata</i> Smith, 1854	Pulado	Loja, El Oro
2	<i>Cephalotrigona</i> sp.	Pulado	El Prado, El Rosario
3	<i>Geotrigona fulvohirta</i> Friese, 1900	Miel de tierra	Zamora
4	<i>Geotrigona fumipennis</i> , Camargo & Moure 1996	Miel de tierra	Loja, El Oro
5	<i>Geotrigona</i> sp.	Miel de tierra	Loja
6	<i>Lestrimelitta limao</i> Smith 1863	Limoncillo	Loja
7	<i>Lestrimelitta</i> sp. 1		Zamora



8	<i>Lestrimelitta</i> sp. 2		Loja (Olmedo)
9	<i>Lestrimelitta</i> sp. 3		Zamora
10	<i>Melipona eburnea</i> Friese 1900	Ergón	Zamora
11	<i>Melipona indecisa</i> Cockerell 1929	Cananambo	Loja
12	<i>Melipona</i> cf. <i>Indecisa</i>	Cananambo	El Arenal
13	<i>Melipona mimetica</i> Cockerell 1919	Bermejo	Loja
14	<i>Melipona rufiventris</i> Lepelletier 1836		Zamora
15	<i>Melipona</i> sp. 1		Morona Santiago
16	<i>Melipona</i> sp. 2		Zamora
17	<i>Nannotrigona mellaria</i> Smith 1862	Pitón	Loja (Algarrobilló)
18	<i>Nannotrigona</i> sp. 1	Pitón blanco	Loja (Sabanilla)
19	<i>Nannotrigona</i> sp. 2		Loja
20	<i>Nannotrigona</i> sp. 3		Morona Santiago (Oriente)
21	<i>Nannotrigona</i> sp. 4		Loja (Puyango)
22	<i>Nannotrigona</i> sp. 5		Zamora
23	<i>Nannotrigona</i> sp. 6		Olmedo
24	<i>Nannotrigona</i> sp. 7		El Prado
25	<i>Nannotrigona</i> sp. 8		Zamora
26	<i>Nogueirapis</i> sp.		Zamora
27	<i>Oxytrigona mellicolor</i> Packard, 1869	Mea fuego	Puyango, Olmedo, El Oro)
28	<i>Oxytrigona</i> sp.		Loja (El Prado)
29	<i>Parapartamona</i> sp. 1		Loja (Tres puentes)
30	<i>Parapartamona</i> sp. 2		Zamora
31	<i>Paratrigona eutaeniata</i> Camargo & Moure 1994	Pirunga	Olmedo, Celica, Puyango
32	<i>Paratrigona</i> cf. <i>Eutaeniata</i>	Pirunga	Olmedo
33	<i>Paratrigona</i> cf. <i>Eutaeniata</i>	Pirunga	El Prado, El Rosario
34	<i>Paratrigona</i> sp. 1		El Arenal
35	<i>Paratrigona</i> sp. 2		Zamora
36	<i>Partamona defenali</i>		Zamora
37	<i>Partamona peckolti</i> Friese 1900	Moroja de pared	Loja
38	<i>Partamona subtilis</i> Pedro & Camargo, 2003		Morona Santiago (Oriente)
39	<i>Partamona</i> sp. 1		Buenavista
40	<i>Partamona</i> sp. 2		Zamora
41	<i>Partamona</i> sp. 3		Gonzanamá
42	<i>Partamona</i> sp. 4	Moroja	Morona Santiago
43	<i>Partamona</i> sp. 5		Puyango (El Arenal)
44	<i>Partamona</i> sp. 6		El Prado
45	<i>Plebeia</i> sp. 1		Loja (Vilcabamba)
46	<i>Plebeia</i> sp. 2	Abejita	Loja (Las Orquídeas)
47	<i>Plebeia</i> sp. 3		Loja (Puyango)
48	<i>Plebeia</i> sp. 4		Zamora.
49	<i>Plebeia</i> sp. 5		Vega del Carmen



50	<i>Plebeia sp. 6</i>		El Prado
51	<i>Plebeia sp. 7</i>		Loginuma
52	<i>Scaptotrigona postica</i> Latreille, 1807	Catana	Loja, El Oro (Marcabelí).
53	<i>Scaptotrigona n. sp. cf postica</i>	Catana t. largo	Loja (Puyango), El Oro
54	<i>Scaptotrigona cf. affinis (n.n.)</i>		Loja (Puyango), Zamora
55	<i>Scaptotrigona polysticta</i> Moure, 1950	Catana	Morona Santiago (Oriente)
56	<i>Scaptotrigona sp. 1</i>	Catana	Loja (Puyango), El Oro
57	<i>Scaptotrigona sp. 2</i>	Catana	Veja del Carmen
58	<i>Tetragona cf. truncata</i> Moure 1971		Morona Santiago
59	<i>Tetragona sp. 1</i>		Zamora
60	<i>Tetragona sp. 2</i>		Zamora
61	<i>Tetragona sp. 3</i>		Morona Santiago.
62	<i>Tetragona sp. 4</i>		Loginuma
63	<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1825		Zamora (Pangui)
64	<i>Tetragonisca sp. 1</i>		Morona Santiago (Oriente)
65	<i>Tetragonisca sp. 2</i>		Morona Santiago (Oriente)
66	<i>Tetragonisca sp. 3</i>		Zamora
67	<i>Tirotrigona sp.</i>		Zamora
68	<i>Trigona amalthea</i> Vachal, 1908		Zamora, Morona Santiago
69	<i>Trigona amazonensis</i> Ducke, 1916		Zamora (El Pangui)
70	<i>Trigona branneri</i> Cockerell, 1912		Morona Santiago (Oriente)
71	<i>Trigona crassipes</i> Fabricius, 1804		Zamora
72	<i>Trigona dallatorreana</i> Friese, 1900		Yanzatza, El Pangui
73	<i>Trigona fulviventris guianae</i> Cockerell, 1910		Loja, El Oro
74	<i>Trigona fulviventris guyane</i>		Zamora
75	<i>Trigona fulviventris</i> Guerin, 1835	Pulao	Olmedo, Puyango
76	<i>Trigona fulviventris</i> sbsp. 1		Loja (Zapotepamba)
77	<i>Trigona fulviventris</i> sbsp. 2		Loja (Puyango)
78	<i>Trigona fulviventris</i> sbsp. 3		Loja (Olmedo)
79	<i>Trigona guianensis</i>		Zamora
80	<i>Trigona maltera</i>		El Oro
81	<i>Trigona permodica</i> Almeida 1992		Zamora
82	<i>Trigona silvestriana</i> Vachal 1908		Zamora,
83	<i>Trigona setentrionalis</i>	Pichilingue	Zapotillo, Marcabelí
84	<i>Trigona setentrionalis</i> sbsp. 1		Loja (Olmedo)
85	<i>Trigona sp. 1</i>		Zamora
86	<i>Trigona sp. 2</i>		Zamora
87	<i>Trigona sp. 3</i>		El Arenal
88	<i>Trigonisca sp. 1</i>		El Oro (Arenillas)
89	<i>Trigonisca sp. 2</i>		Loja, El Oro



En los géneros *Scaptotrigona*, *Nannotrigona* y *Partamona*, especialmente, debido a la similitud de los especímenes, se dificultó la separación entre especies, por lo que en estudios posteriores será necesario realizar un análisis de ejemplares machos o una caracterización genética para su asignación definitiva.

La mayoría de las especies registradas en los sitios muestreados, se encuentran en estado silvestre; aunque en varios sectores rurales existe una tradición cultural de explotación de abejas sin aguijón, las cuales se encuentran alojadas en troncos de árboles o en cajas rústicas, generalmente ubicadas bajo los aleros de las casas. Las especies más comunmente explotadas para la producción de mieles son: *Melipona mimetica* (bermejo), *Melipona indecisa* (cananambo), *Melipona eburnea* (ergón), *Scaptotrigona postica* (catana), *Nannotrigona* sp. (pitón), *Nannotrigona* sp. (alpargate), *Tetragonisca* sp., y *Paratrigona eutaeniata* (pirunga). La abeja *Geotrigona fumipennis*, es una especie de anidación subterránea y, por lo general, los campesinos se limitan a la recolección de la miel (miel de tierra) de los nidos que se encuentran en condiciones naturales. A las mieles producidas por estas especies los campesinos les atribuyen propiedades medicinales, por ejemplo, para tratar problemas digestivos, infecciones de la garganta, gripes, problemas de los riñones. También existe la tradición de dar miel de *Melipona* a las mujeres embarazadas, antes y después del parto.

Un aspecto que merece especial atención, es el de que las abejas sin aguijón son especies que evolucionaron en el neotrópico, de donde su importancia para la flora nativa y para

las plantas cultivadas, ya que estas especies estarían mejor adaptadas a sus requerimientos de polinización. Esto ha incentivado el desarrollo de tecnologías de manejo orientadas a mejorar la producción y la calidad de las mieles, utilizando, por ejemplo, colmenas tecnificadas, que facilitarán su empleo para polinización de cultivos comerciales.

Finalmente, se debe señalar que constituye una prioridad profundizar en el conocimiento de los aspectos biológicos, variabilidad genética y distribución de las poblaciones de meliponinos con el objeto de definir estrategias de conservación y manejo, que garanticen la supervivencia de estas especies como componentes de la biodiversidad y de los sistemas productivos en la región y el país.

4. REFERENCIAS

Autor.//Año de publicación. // Título; / subtítulo. // Mención del traductor y/o editor. // Edición. // Ciudad y país de publicación, / Casa editora. // Páginas o volúmenes. // (Mención de serie comercial).

Ayala R. *Revisión de las abejas sin aguijón de México* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini), **Folia Entomológica Mexicana**, 106, 1 – 123 (1999).

Free J. B. **Insect pollination crops** . Academic Press, London, UK, 1993.

Heard T. 1994. **Behaviour and pollinator efficiency of stingless bees and honey bees on macadamia flowers**, *Journal of Apicultural Research*, 33 (4), 191--198

Michener C. D. **The bees of the world**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 2000.



- Michener C. D. **The social behavior of the bees; a comparative study**. Cambridge. Mass. Harvard University Press, 1974)
- Nates-Parra G. **Abejas corbiculadas de Colombia, Hymenoptera: Apidae**. Publicaciones Universidad Nacional de Colombia, 2005.
- Quezada-Euán J. J. G., May-Itzá W. de J., González-Acereto J. A. 2001. *Meliponiculture in Mexico: problems and perspective for development*. **Bee World**, 82 (4), 160--167
- Rincón R. M. 1997. Riqueza y composición de especies de abejas (Hymenoptera: Apoidea) de sotobosque y de los recursos florales que utilizan, de un bosque neotropical manejado para producción de madera. Tesis de M. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 73 p.
- Roubik D.W. Ecology and natural history of the tropical bees (Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 1989).
- Roubik D. W. Ed. *Pollination of cultivated plants in the tropics* (FAO, Rome, 1995).
- Sakagami S.F. 1982. Stingless bees. En: Hermann HR (ed) *Social Insects*. Academic Press, New York 3: 361 - 423
- Sommeijer M. 1999. Beekeeping with stingless bees: a new type of hive, *Bee World*, 80 (2), 70-79
- Torchio P. F. En: *Pollination of cultivated plants in the tropics*, Roubik W.D., Ed. (FAO, Rome, 1995), *Diversification of pollination strategies for U. S. crops*, 118, pp. 85--92.
- Villanueva G. R., Roubik, D.W and Colli-Ucán W. 2005. Extinction of *Melipona beecheii* and traditional beekeeping in the Yucatan peninsula. *Bee World*, 86 (2): 35 – 41

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al ex Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) y a la Universidad Nacional de Loja, por el aporte financiero asignado para el desarrollo de este trabajo, y a los meliponicultores aficionados de la región que nos permitieron tomar muestras de sus colonias de abejas sin aguijón.