



c) 75% MOW + 25% pulpa de café sin encolar d) 50% MOW + 50% pulpa de café encolado 2.5% interno y 2.5% externo.

Figura 6.- Papel amate de pulpa de café.

Pruebas para determinar la calidad en el papel artesanal

El papel artesanal hecho de pulpa de café y mezclas de papel bond y cartón reciclado se evaluaron con las pruebas: calibre, peso base y prueba de Cobb (calidad de encolado).

Calibre o Espesor

El espesor, llamado también calibre, se define como la distancia perpendicular que existe entre las dos caras del papel, bajo condiciones específicas. Su valor se expresa en milímetros (mm), micras y puntos (que son milésimas de pulgada).

Peso base (gramaje)

En la fabricación y conversión del papel y el cartón, existen dos características de gran importancia: el peso (propiamente denominado masa) y el área. Se llama peso base al peso en gramos de un metro cuadrado de papel (también se acostumbra llamarle gramaje).

Prueba de Cobb

El papel se encola para resistir la penetración de líquidos o específicamente, para resistir la penetración del agua o soluciones acuosas, la prueba de Cobb consiste en medir el aumento de peso en una hoja, que ha estado en contacto con el agua por una sola cara. Las principales funciones del encolado son la de prevenir el corrimiento de la tinta de escribir sobre el papel (printability) hacer al papel resistente a la penetración por la humedad, dar solidez a la hoja y endurecerla, aumentar la retención de fibras, cargas y ciertos materiales agregados (*Cuadros 5 y 6*).

Cuadro 5.- Pruebas físicas para evaluar la calidad de papel artesanal (TAPPI, 2000)

Descripción	Técnica
Prueba de Cobb.	TAPPI T441.
Peso base o gramaje.	TAPPI T220 om-88.
Calibre.	TAPPI om-89.

Los tipos de papel obtenidos, a pesar de sus diferencias en gramaje y calibre, contaron con una gran similitud con respecto al papel amate comercial son menos permeables al agua o humedad por lo tanto presentan mayor capacidad de impresión (printability) derivado del encolado con una concentración de 2.5 % en el encolado interno y 2.5 % en encolado externo.

Durante la elaboración de las hojas en el bastidor-tamiz dentro de la tina de formación la presencia de fibras de OCC y MOW permitió obtener mejores resultados e igualar las características gramaje-calibre del papel amate al proporcionar mejor formación y textura al papel artesanal de pulpa de café.

Cuadro 6.- Resultados de pruebas físicas en papel artesanal

Tipo de papel.	°Cobb. (g/m ²)	Peso base o Gramaje. (g/m ²)	Calibre. (mm)
Amate	350.42	146.83	0.023
Imitación Amate	342.11	133.45	0.016
A	790.76	625.78	1.02
B	272.5	266.02	0.62
C	417.6	625.34	1.02
D	267.44	335.18	0.56
E	546.68	434.68	0.74
F	566.76	337.92	0.57
G	239.94	193.82	0.5
H	141.88	428.3	1.02
I	193.48	348.74	1.02
J	390.26	544.7	1.02
K	360.8	330.76	0.77
L	368.02	348.66	0.58
M	665.94	403.06	0.65
N	254.9	192.86	0.32
O	476.26	375.7	1.02
P	497.74	301.8	1.02

CONCLUSIONES

Las artesanías son una alternativa para capitalizar nuevamente a las comunidades indígenas, que tiene una historia que han heredado y cuyo conocimiento de sus entornos naturales han derivado en cultura, en manifestaciones artísticas.

Para la propuesta de este trabajo, esta podrá fomentar y apoyar a la agroindustria cafetalera y así mismo se logró demostrar que los procesos en los cuales se emplean residuos agroindustriales pueden llegar a ser competitivos frente a los usos tradicionales y causan un impacto negativo menor en el medio ambiente dentro del esquema de alternativas tecnológicas para el aprovechamiento Integral de la pulpa el café y otros subproductos.

En primer lugar este trabajo logro caracterizar y estandarizar los residuos lignocelulósicos provenientes del cultivo de café empleando las técnicas de cuantificación para cada uno de sus compuestos químicos.

Las características químicas y morfológicas de la pulpa de café fresca indican que este material puede como fibra para papel a mano en un proceso químico bioproceso y adecuar y acondicionar la técnica de obtención de pulpa de café y las condiciones de operación necesarias que han de ser empleados en el proceso de obtención de papel artesanal.

Así el pulpeo de la materia prima (pulpa de café) logro la obtención de diversas clases de papel, cada una con características diferentes a las exhibidas por el papel artesanal en el mercado por lo tanto, la pulpa de café se puede emplear en la elaboración de papel artesanal eliminando los desechos sólidos de la industria cafetalera, generando interés laboral, ambiental y social.

Por otra parte, se requiere la evaluación de nuevos subproductos agroindustriales y Identificación de métodos de ablandamiento de fibras con técnicas de biopulpeo y la

reincorporación de técnicas basadas en el uso tradicional de cenizas, adaptadas a las condiciones actuales de organización e infraestructura que permitan la sostenibilidad de esta artesanía.

LITERATURA CITADA

- Alvarado, M. A. (2001). Factibilidad de metanización de una mezcla de efluente bruto con los sólidos re-acidificados ambos generados por el beneficio húmedo de café. Tesis Profesional. Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México. 54 p.
- Anzaldo, H. J., Vargas, R. J. J., Fuentes, T. F., Silva, G. J. A., Rutiaga, Q. J. G., Sanjuán, D. R. (2004). La madera de aguacate (*Persea americana* Mill) como materia prima para la fabricación de papel corrugado. *Ciencia Nicolaita*, 39:207-216.
- Casey, P. J. (1990). Celulosa y Hemicelulosa. Lignina. Pulpa y Papel. *Química y Tecnología Química*. Vol.1, pp. 29-150.
- Cuevas, C. E. (2004). Elaboración de papel hecho a mano. Tesis profesional. Facultad de Artes Plásticas, Universidad Veracruzana. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México. 62 p.
- Escoto, G. T., Vivanco, C. E. M., Lomelí, R. M. G., Arias, G. A. (2006). Tratamiento fermentativo – químico – mecánico del bagazo de maguey (*Agave Tequilana* Weber) para su aplicación en papel hecho a mano. *Revista mexicana de ingeniería química* 5(1):23-27.
- Farah, A., Marino, D. C. (2006). Phenolic compounds in coffee. *Braz. J. Plant Physiol.*, 18(1):23-36.
- Krauss, U., George, A. (2002). Un sistema de mini beneficiado húmedo para pequeños productores de café, en Perú. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. 65:65 – 74.
- López, C. A., Quintana, I., Meeren, M. V. (2009). Papel Amate. *CONABIO. Biodiversitas* 82:11-15.
- Martínez, M. A., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza, M., Cruz, R. A. (2007). Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 15- 40.
- Martínez, C. C. (2002). Optimización de la hidrólisis-solubilización de la pulpa de café en un reactor anaerobio de acidogénesis. Tesis de maestría. Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México. 81p.
- Maya, M. R. (2011). El papel amate, soporte y recurso plástico en la pintura indígena del centro de México. Memoria para optar al grado de doctor. Universidad complutense de Madrid Facultad de bellas artes Departamento de Pintura. Madrid España 461 p.
- Maynor, C. I. (1994). Apresto/Reapresto. En *Catalogo de conservación de papel del American Institute for Conservation* (Betancourt V., Blanco L., Álvarez A. eds), Editorial EX LIBRIS, Caracas, p. 9-42.
- Mas, J. F. (2007). Un modelo de la distribución geográfica de los cultivos de café en México. Disponible en: http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1437
- Murthy, P. S., Madhava, N. M. (2010). Recovery of Phenolic Antioxidants and Functional Compounds from Coffee Industry By-Products. *Food Bioprocess Technol* DOI

10.1007/s11947-010-0363-z. Disponible en:
<http://www.springerlink.com/content/366xjt1780141744/>

- Navarrete, L. M., y Garibay, S. J. (2003). Elaboración de Papel Imitación Ámate, a partir de Residuos Sólidos (papel Bond y Cáscara de Naranja). Tesis Profesional. Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México. 100 p.
- Noriega, S. A., Silva, A. R., García de Salcedo, M. (2009). Composición química de la pulpa de café a diferentes tiempos de ensilaje para su uso potencial en la alimentación animal. *Zootecnia Tropical* 27(2): 135-141.
- Olvera, V. L. A. (2010). Análisis espacial y temporal de la propagación de la broca de café *Hypothenemus hampei* (FERRARI) en la huasteca potosina tesis para obtener grado de maestría en ciencias ambientales universidad autónoma de San Luis Potosí 126 p.
- Pandey, A. (2000). Biotechnological potential of coffee pulp and coffee husk for bioprocesses. *Biochemical Engineering Journal* 6: 153–162.
- Perraud, G., Saucedo, C. G., Augur, C., Roussos, S. (2000). Adding Value to coffee solid by-products through biotechnology. *Coffee Biotechnology and Quality*. pp. 437-446.
- Quintanar, I. A., López, B. C., Vander, M. M. (2008). El uso del floema secundario en la elaboración de papel amate. *Contacto S* 69, 38–42.
- Rojas, S. C., Martínez, C. B., Ocampo, F. I., Cruz, R. J. A. (2010). Artesanas Mixtecas, Estrategias de reproducción y cambio. *Revista de Estudios de Género. La ventana IV* (31):102-138.
- Sanjuán, D. R. (1997) Procesos alcalinos. En Obtención de pulpas y propiedades de las fibras para papel. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. pp 15-21 y 175-176.
- Villanueva, M. A. (2002). Hidrólisis-Solubilización de la pulpa de café en un reactor anaerobio simple. Tesis Profesional. Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México. 71 p.
- TAPPI. (2000). Technical Association of the Pulp and Paper Industries, TAPPI Test Methods 2000-2001 Atlanta, Georgia, USA.

Síntesis curricular

Noé Aguilar Rivera

Docente titular de tiempo completo adscrito a la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de Córdoba Ver. de la Universidad Veracruzana, Perfil Promep (2006-2017), licenciatura en Ingeniería Química, Especialidad en Celulosa y papel, Maestría en Productos Forestales por la Universidad de Guadalajara, Doctor en Ciencias ambientales con especialidad en Gestión Ambiental por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Integrante del Cuerpo Académico “Ciencia y Tecnología de la caña de azúcar”. Las líneas de generación y aplicación del conocimiento que atiende son: Gestión ambiental en agroindustrias, celulosa y papel, Biorefinerías y producción de hongos comestibles.

Eric Pascal Houbbron

Docente titular de tiempo completo adscrito a la FCQ Orizaba de la Universidad Veracruzana, Perfil Promep (2005-2019), licenciatura en biología Experimental, Maestría en Microbiología, y una Especialidad en Ecología Acuática Continental por la Universidad Paul Sabatier de

Toulouse Francia. Doctor en Ingeniería de Procesos Industriales con especialidad en tratamiento biológico de agua del Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Toulouse (INSA-T) Francia. Integrante del Cuerpo Académico Consolidado UVER 159 “Gestión y control de la contaminación ambiental” y responsable del laboratorio de investigación en gestión y control ambiental de la FCQ-Orizaba. Las líneas de generación y aplicación del conocimiento que atiende son: Procesos de tratamiento de aguas residuales, procesos de potabilización de agua, tratamiento de desechos sólidos orgánicos, valorización de residuos lignocelulósicos y producción de biocombustibles.

Elena Rustrián Portilla

Doctor en Ecología Microbiana por la Universidad Claude Bernard, Lyon I, Francia Maestría en Biotecnología de Fermentaciones en Departamento de posgrado del Instituto Tecnológico de Veracruz. Licenciado en Biología con especialidad en Ecología Acuática por la Universidad Veracruzana. Docente titular, tiempo completo adscrito a la FCQ Orizaba de la Universidad Veracruzana desde 2001. Representante CA Consolidado, UVER 159 “Gestión y control de la contaminación ambiental”; Líneas de investigación: procesos de eliminación de nutrientes por vía biológica y calidad de aguas superficiales.

Luis Carlos Reyes Alvarado

Candidato a Doctor en el Institute for Water UNESCO-IHE Delft Hollanda en el cuadro del programa Erasmus Mundus Joint Doctorate Environmental Technologies for Contaminated Solids, Soils and Sediments (ETeCoS3) program. Maestro en alimento e Ingeniero Químico por la Universidad Veracruzana.

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2014

EL CAPITAL SOCIAL COMUNITARIO, UNA ESTRATEGIA CONTRA LA POBREZA EN LOS PUEBLOS INDÍGENAS DEL ESTADO DE GUERRERO

Adrián González-Romo y Juan Maldonado-Montalvo

Ra Ximhai, Enero - Junio, 2014/Vol. 10, Número 3 Edición Especial

Universidad Autónoma Indígena de México

Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 119 - 139



e-revist@s

EL CAPITAL SOCIAL COMUNITARIO, UNA ESTRATEGIA CONTRA LA POBREZA EN LOS PUEBLOS INDÍGENAS DEL ESTADO DE GUERRERO

THE COMMUNITY SOCIAL CAPITAL, A STRATEGY AGAINST POVERTY IN INDIGENOUS PEOPLES OF THE STATE OF GUERRERO

Adrián González-Romo¹ y Juan Maldonado-Montalvo²

¹Profesor Investigador en el programa de Comercio Exterior en el Instituto de Ciencias Económico Administrativas-UAEH.

²Estudiante del Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados Campus Puebla

RESUMEN

Los pueblos indígenas de Guerrero muestran diferentes disyuntivas en sus formas de lidiar con la realidad tan adversa que les aqueja, por un lado luchan por mantener las tradiciones y costumbres, utilizando sus prácticas comunitarias consuetudinarias para mantener la unidad y enfrentar las condiciones inhumanas en que viven, a través de lo que se ha denominado organización comunitaria, considerada parte del concepto de capital social y por el otro las instituciones que hacen lo suyo tratando de buscar salidas a dicha problemática, sin embargo los métodos chocan y en ocasiones se contraponen. La asamblea comunitaria, la seguridad, la faena, el tequio forman parte de algunas de estas prácticas, que a pesar de mantenerse, las condiciones de vida de las familias indígenas no han mejorado sustancialmente y cada vez es más notoria la migración en busca de empleo, en los diferentes escenarios. La población indígena mayoritaria que habita el estado de Guerrero de Amuzgos, Mixtecos, Tlapanecos y Nahuas, buscan cada uno con sus peculiaridades, sobrevivir. Pobreza, marginación y condiciones físico-geográficas determinan el círculo de las nefastas condiciones de vida de estos pueblos indígenas. Tal como sucedió en el año 2013 con la tormenta tropical *Manuel*, donde fuimos testigos de la manera de cómo los fenómenos naturales adversos pegan más fuerte a los más débiles.

Palabras clave: Pobreza, indígenas, capital social.

SUMMARY

Indigenous peoples of Guerrero show different tradeoffs in their ways of dealing with such adverse reality that afflicts them, first struggling to maintain the traditions and customs, using their customary community practices to maintain unity and confront the inhumane living conditions through what has been called community organization, considered part of the concept of social capital and the other institutions that do their thing trying to find solutions to this problem, however the methods collide and sometimes opposed. The community Assembly, the safety, the slaughter, the tequio are part of some of these practices, which despite maintained indigenous families living conditions have not improved substantially and increasingly is more noticeable migration in search of employment, in different scenarios. The majority indigenous population inhabiting the Amuzgos of Guerrero State, Mixtecos, Tlapanecos and Nahuas, looking each one with its own peculiarities, survive. Poverty, marginalization and physical-geographical conditions determine the circle of the dire living conditions of these indigenous people. As happened in 2013 with the tropical storm "*Manuel*", where we witnessed the way how adverse natural phenomena stick stronger to weaker.

Key words: Poverty, indigenous, social capital.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo aborda la situación que prevalece en las comunidades indígenas del estado de Guerrero, en base al análisis información generada por instituciones, como CONAPO, INEGI, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), e información obtenida directamente a través de entrevistas informales mediante la investigación empírica. La situación crítica que prevalece ha sido frecuentemente señalada por los mismos organismos, donde se afirma que cerca de tres cuartas partes de la población indígena se encuentra en pobreza multidimensional, mientras que a nivel nacional se observa que poco menos de la mitad de la población se encuentra bajo ésta circunstancia, lo que significa que las acciones públicas de los gobiernos en sus tres niveles, han sido insuficientes para mejorar las condiciones de vida y evitar que la población busque salidas poco deseadas en su estrategia de reproducción (CDI-PNUD, 2010).

En relación a los pueblos indígenas del estado de Guerrero no cabe la menor duda que han sufrido en forma cruda los embates de la globalización con su política neoliberal, afectando su estructura social y económica, al dejarlos sin posibilidad de entrar en la dinámica de mercado propuesta.

Recibido: 15 de septiembre de 2013. Aceptado: 20 de diciembre de 2013.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 10(3): 119-139.

El estado de Guerrero se divide en siete regiones, en tres de ellas se localizan los principales asentamientos de los Pueblos Indígenas; en la Región de la Montaña conviven, Mixtecos, Tlapanecos y Nahuas, en la Región Costa Chica los Amuzgos, Mixtecos y Tlapanecos y en la Región Centro, la población de origen Náhuatl.

Las constantes adversidades por las que atraviesan se manifiestan sin duda alguna en los recientes acontecimientos ocurridos, como la tormenta tropical *Manuel* que azotó en septiembre del 2013 y descrito claramente por Turati y Flores (2013b). *“La naturaleza desplazó a 2 mil 657 familias, la mayoría indígenas me’phaa, na’saavi y nahuas. Las autoridades comunitarias de 32 poblados no quieren volver al mismo lugar, demandan que los reubiquen. El poder destructivo de Manuel fue tal que 18 de los 19 municipios de La Montaña fueron declarados zona de desastre. Se ensañó más con aquellos donde habitan los más pobres del país: Metlatónoc, Cochoapa El Grande, Malinaltepec, Acatepec, Tlacoapa, Copanatoyac, Atlamajalcingo del Monte y Alcozauca. De las 50 mil hectáreas de tierras de cultivo, unas 14 mil quedaron arruinadas. Como si alguien hubiera rebanado los maizales y los hubiera arrojado del cerro. Otras están bajo el lodo. La mayoría son de maíz y el resto de arroz, frijol, café, plátano, mango, mamey y aguacate. El acceso a las cabeceras municipales ya se rehabilitó, pero unas 250 comunidades de 11 municipios siguen incomunicadas. Son pocas las noticias que llegan de allá”*.

A pesar de mantener indicadores muy parecidos de marginación y pobreza en todo el estado, existen diferentes estrategias de las familias indígenas para enfrentar el problema, por ejemplo en los pueblos Amuzgos la migración es fundamentalmente regional y circular, la población sale hacia las zonas bajas, como es el caso del municipio de Ometepec, Cuajimalpa y Acapulco, en donde se les observa realizando actividades económicas como la venta de artesanías-totopos, jornaleros agrícolas y trabajadoras domésticas, mientras que la emigración internacional es poco concurrida. Por el contrario los Mixtecos se caracterizan por ser pueblos eminentemente migrantes a nivel regional, realizando actividades como jornaleros agrícolas, trabajadoras domésticas, vendedores ambulantes en diferentes espacios del territorio regional, nacional (Tierra Caliente, Ometepec, Ayutla de los Libres, Acapulco, Michoacán, Jalisco, Baja California y Sinaloa) e internacional como migrantes a los Estados Unidos. Así lo reafirma Aguirre (2007: 8) al señalar, *“migran los hombres a centros turísticos del mismo estado de Guerrero y, como jornaleros, a distintos estados de la república mexicana. Por ejemplo, a Sinaloa, donde van a la pizca de tomate, de manera eventual, cíclica y permanente. También migran al sur de Estados Unidos. A California y carolina del Norte, en la costa este. Las mujeres migran de manera permanente a Ometepec, Acapulco, Chilpancingo o al Distrito Federal, donde suelen desempeñarse como trabajadoras domésticas. En ocasiones, algunas artesanas salen a comerciar sus textiles por temporadas, que van de 15 días a un mes y aunque no es migración como tal, sí establece una dinámica de constantes salidas, que al volver ingresan dinero corriente a la comunidad”*. De los factores que podemos considerar como propicios en la emigración de los habitantes de estos pueblos indígenas, ha sido sin lugar a duda, las condiciones físico geográfico existentes, habitando en lugares con topografía muy accidentada, con tierra poco fértil y una depredación incontrolada el bosque.

A partir de estos elementos es posible plantear la importancia que ha ido perdiendo el tejido comunitario en el contexto de la globalización, cuyo eje central se sustenta en dar fortaleza al individualismo, por encima de estas formas sociales y comunitarias ancestrales. Recientemente en distintos ámbitos disciplinarios y en diversos contextos internacionales, hemos sido testigos del resurgimiento epistemológico del concepto de capital social, como una forma innovadora de comprender las conexiones intercomunitarias e inter étnicas desde el marco territorial de los pueblos originarios, intentando adentrarnos en los mecanismos que permiten a las comunidades pobres y marginadas, las interacciones sociales y culturales, que les da un respiro de protección ante la adversidad y la exclusión social.

Frente al debate que actualmente se registra sobre el concepto de capital social y su importancia para superar la pobreza y alcanzar un adecuado desarrollo, este ensayo busca delinear algunos aspectos que nos permita ubicar al capital social como una estrategia y alternativa que ellos mismos utilizan para la superación de la pobreza en los Pueblos originarios del Estado de Guerrero. Se reconoce lo ambiguo del concepto, sin embargo también se enfatiza la virtud que tiene de conectar diferentes campos conceptuales y teóricos relevantes para comprender el desarrollo de estrategias para la superación de la pobreza.

En tal grado en el trabajo se plantean las siguientes dudas investigativas como una manera de hilar la problemática indígena en Guerrero y su forma de enfrentarlo desde el punto de vista de las acciones comunitarias: ¿Si el capital social comunitario existe y es visible en las acciones que se realizan en las comunidades indígenas, por qué persiste la pobreza y se adopta la migración como estrategia de vida?; ¿Es viable la instrumentación del capital social en comunidades indígenas donde existe una fuerte desintegración comunitaria y jerarquía de poder?

A pesar de la existencia de diversas instituciones protectoras de los derechos de los individuos y pueblos originarios como la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, la Secretaría de Asuntos Indígenas del gobierno del Estado, la Coordinación Regional de la Comisión Estatal de los Derechos Humanos, vemos con tristeza aun la flagrante violación a los derechos de las personas indígenas como una constante, que se ve reflejado en el índice de desarrollo humano.

Desde el terreno de lo teórico Ferre (2004), advierte que lo esencial de la vida social está hecho de relaciones entre actores y solamente la combinación de sus esperanzas y sus luchas puede producir lo que hemos denominado como desarrollo; es decir una capacidad de acción de la sociedad cada vez más fuerte sobre ella misma que produzca en consecuencia, el éxito económico y una mayor participación social y política. Coincidiendo con esta idea, Coraggio (1998), afirma que la posibilidad de generar alternativas para enfrentar los efectos de la desestructuración de las bases productivas, en el marco de una concentración de riquezas y del aumento de población en pobreza en nuestra sociedad, está íntimamente vinculado a la capacidad de organizarse, plantear proyectos e iniciar propuestas que contribuyan a la creación del tejido social y económico, bajo la perspectiva de mejoras a partir de una economía popular adecuada.

En este sentido la movilización del capital social dentro de los sectores más pobres deberá ser considerada conjuntamente con un sistema económico dinámico, incluyente, aunado a un sistema sociopolítico que sea consistente con los objetivos de inclusión. En el caso de las comunidades indígenas es factible esta propuesta, ya que es precisamente, la cooperación un factor que identifica la relaciones sociales entre los miembros de la comunidad, que en los últimos años ha ido relegando y cambiando a acciones públicas, donde los objetivos comunitarios por lo regular no son alcanzados, debido a que las instituciones públicas gubernamentales no sustentan sus acciones en un eje articulador de sus propios valores, como es la confianza, cooperación y liderazgo que se tiene en las comunidades indígenas.

El presente trabajo está orientada a delinear la importancia de la instrumentación del capital social, migración y pobreza en comunidades Indígenas del estado de Guerrero adentrándonos al análisis del concepto, contrastando las diferentes visiones teóricas con la realidad empírica de quienes siguen luchando por alcanzar a una mejor calidad de vida. Para lograr el objetivo planteado y en concordancia con la conceptualización del capital social, se realizaron entrevistas semi-estructuradas, así como observación, en las comunidades donde viven y sus lugares de concurrencia con una visión fundada principalmente en técnicas cualitativas.

La organización comunitaria, capital social y pueblos indígenas

El concepto del capital social ha jugado un papel importante en los cuerpos teóricos desde la década de los noventa a partir de las contribuciones de autores como, Bourdieu, Coleman, Putnam y Portes, constituyendo una de las innovaciones más prometedoras de la teoría social contemporánea. Es un componente teórico importante, base de las argumentaciones de los organismos multilaterales, como es el Banco Mundial y agencias de cooperación que incluso ha formado parte del discurso de los dirigentes políticos, funcionarios y periodistas al referirse a los problemas de la sociedad en su conjunto, debido a que ayuda a la elaboración de políticas orientadas a la inclusión de sectores desprotegidos que han podido enfrentar los problemas a través de la organización comunitaria¹³.

El capital social se entiende como el conjunto de relaciones sociales basadas en la confianza y los comportamientos de cooperación y reciprocidad. Cuando la riqueza y el ingreso no están distribuidos equitativamente en una sociedad como es el caso de América Latina y en especial en México, habría que preguntarnos ¿cuál es la contribución que se puede esperar de los instrumentos de desarrollo y movilización del capital social para superar estas adversidades?

La pobreza al ser persistente en la sociedad se convierte en un obstáculo para lograr la equidad, más aun si ésta se pretende superar mediante programas gubernamentales de corte neoliberal asistencialistas, que lejos de reducir la brecha de la pobreza, se aleja más, pues los programas tienden a la focalización, enfrentándose con la realidad de los pueblos originarios, donde las carencias son abrumadoras y aún persisten claros indicios de la insatisfacción de las necesidades básicas elementales, donde la salud, la alimentación y la educación siguen siendo fuertes obstáculos para un adecuado desarrollo. Elementos que están presentes en forma adversa para poder aspirar a un desarrollo equitativo, la consolidación de la ciudadanía y por supuesto la adecuada de decisiones comunitarias.

La práctica de la toma de decisiones a través de la asamblea comunitaria es la clave para articular las acciones públicas con las familias, pues en ella se analiza y se establecen acuerdos de quienes son los adecuados beneficiarios. Por lo tanto la movilización del capital social comunitario puede contribuir a que los programas sean más eficientes y lograr el objetivo de la generación del ingreso a través de la implementación de microempresas comunitarias, obras sociales y cualquier proyecto productivo, que se pueden traducir en beneficios económicos y estabilidad social. Pero cuando las acciones se hacen sin tomar en cuenta estos elementos comunitarios y trastoca los significados de identidad limita la generación de valor de arraigo, por lo tanto las formas organizativas, juegan un papel importante para ordenar y dar significado a los intercambios e incentivos o amenazas que se originan al interno de la comunidad. Así lo reafirma Atria y Siles (2003), quienes sostienen que los diseñadores de políticas nunca lograrán acciones efectivas para la reducción de la pobreza mientras no incluyan al capital social como parte de los elementos de la estrategia de las políticas públicas, sobre todo las orientadas a los pueblos originarios, donde se mantienen las prácticas y acciones, como el tequio, la mano vuelta, la faena, la justicia a través de la policía y la asamblea comunitaria, entre otras formas de la toma de decisiones.

Aspectos teóricos a considerar del capital social

Una de las primeras referencias importantes que aportan al concepto actual del capital social se encuentra en los escritos de Viteri (2007), quien lo describe como aquellos componentes intangibles de gran importancia en la vida de las personas, en acciones de buena voluntad, como el compañerismo, la empatía y las relaciones sociales entre individuos y familiares que conforman una unidad social, hace hincapié sobre factores que no son nuevos, pero que no han

¹³ Uno de los puntos en discusión es la eventual existencia de una forma comunitaria o colectiva de capital social, más allá de su expresión en las relaciones de confianza y reciprocidad entre individuos, articulados en redes interpersonales.

sido tomados en cuenta durante el auge del modelo capitalista de desarrollo neoliberal basado en teorías neoclásicas de las ventajas comparativas de la racionalidad del mercado. Este marco de la acción colectiva, permite hacer de lo intangible las acciones tangibles.

La acción social se da mediante interacciones, donde las relaciones generan interdependencia entre los actores. La interacción genera una especie de estructura para los participantes en ella y es en ese plano que se caracteriza la acción colectiva, con un plus por encima de la acción del actor aislado. Es la interacción que en un primer momento, genera vínculos y, por tanto, es la estructura de esa interacción la que en principio, contiene elementos que pueden constituir al capital social, porque presupone cooperación y coordinación. La estabilización del vínculo se da en un segundo momento, porque la acción de los individuos ocurre en contextos institucionalizados que regulan y dan permanencia a las interacciones. Cuando los individuos se apropian de estos elementos, se vislumbra el actuar del capital social. Así lo reafirma Cante (2007), al señalar que el capital social son las relaciones que uno tiene con *amigos, colegas y contactos más generales* y mediante los cuales uno maximiza el capital financiero y humano que ya posee.

Para Ostrom (2003:157), el capital social no debe considerarse una moda, ni verse como una nueva etiqueta para ideas viejas. *“Sostenemos que el concepto de capital social debe localizarse en los esfuerzos para crear las teorías de la racionalidad racional y de la acción colectiva de la segunda generación”*. Reafirma que la evolución del concepto de capital social¹⁴ muestra dos tendencias relacionadas pero distintas entre sí, por lo tanto, la primera tendencia la denomina minimalista y a la segunda expansionista, donde nos advierte que en un estudio específico puede encontrarse en cualquier lugar de estos dos extremos.

La utilización minimalista del capital social, se encuentra con mayor frecuencia en el análisis de redes sociales en las que el capital social se entiende como el acceso de las personas a redes favorables. Por ejemplo señala Ostrom (2003), podemos imaginar al hijo de una familia de clase alta que goza de ventajas en sus negocios debido a las *conexiones* que su padre ha establecido y que él ha heredado sin el menor esfuerzo, más que seguir ganándose la confianza que su padre mostró con sus clientes y que acuden a él, como si fuera su propio padre, pero que tendrá que seguir mucho de los caminos que le permitieron ganar esa confianza, para poder seguir manteniendo la clientela o mejorarla. Si cambia la estrategia nadie le va a garantizar permanecer en el mercado.

Cante (2007), señala que la acción colectiva está afectada por motivaciones, no como una acción meramente racional, de un mero juego de intereses y estrategias, sino acciones colectivas más intensivas en pasiones y razones, que en cálculos racionales de costos y beneficios. En el lenguaje económico, el consentimiento equivale a resolver un problema de coordinación, lo cual supone hallar una moneda común, que hace posible que sobre la base de un patrón compartido de preferencias (metapreferencia), cada individuo estime los costos y beneficios de cooperar y las de no cooperar. El consentimiento suele estar, principalmente, motivado por la razón y la emoción; mientras que la cooperación depende más de la intensidad de las preferencias, con relación a los intereses que obedecen a un cálculo racional de costos y beneficios. La interacción favorece la cooperación que obliga a la reciprocidad y conduce al intercambio, la estructura de la relación es un recurso para el actor ya que le permite llevar a término sus metas e intereses a un menor costo, este beneficio individual resulta, como se puede apreciar, de la interdependencia de la relación. Es decir, organizarse para determinados fines, de conformidad con interacciones de confianza, da viabilidad al capital social. El accionar colectivo no se da en el vacío, depende de motivaciones y también de medios para actuar. Las oportunidades son endógenas cuando la colectividad tiene algún grado de control para mejorarlas, formas como el

¹⁴ De acuerdo al neo institucionalismo económico se plantea que las relaciones estables de confianza, reciprocidad y cooperación pueden contribuir a tres tipos de beneficios: reducir los costos de transacción, producir bienes y facilitar la constitución de organizaciones de gestión de base efectivas, de actores sociales y de sociedades civiles saludables.

capital físico, financiero, natural, cultural, humano y social y las exógenas cuando están más allá de la capacidad de control del colectivo.

De acuerdo a Ostrom (2003), el concepto del capital social debe localizarse en los esfuerzos para crear las teorías de la racionalidad y la acción colectiva de segunda generación, así como los esfuerzos para crear una teoría conductual de la acción colectiva en donde ésta se beneficia de la perspectiva del capital social. Sin embargo Olson (2007: 24), señala que es necesario distinguir entre los intereses de los grupos o las acciones individuales que dan vida al concepto; el primero es que la mayoría de los bienes colectivos solo se definen con respecto a algún grupo y segundo la que distingue al bien colectivo en términos de la imposibilidad de excluir a consumidores potenciales del mismo.

Podemos advertir que la concepción minimalista del capital social pertenece a los individuos y no a la acción colectiva, es decir, son relaciones que no trascienden, de aquellas que se tienen con los amigos o vecinos, en donde no se establecen acciones en común, vínculos individuales en los cuales se maximiza el capital que poseen. No se puede reducir solo a su significación económica, pues dejaría de lado todo un conjunto de propiedades que los agentes utilizan. Es un agregado de los recursos reales o potenciales ligados a la posesión de una red de relaciones institucionalizadas de reconocimiento mutuo.

El Capital social son los recursos socio-estructurales que constituyen un activo de capital para el individuo y facilitan ciertas acciones de personas que están adentro de esa estructura, el capital social posibilita el logro de ciertos fines que no serían alcanzables en su ausencia (Ostrom, 2003).

Desde la visión expansionista del capital social, Ostrom (2003) afirma que es la manera de permitir la resolución de problemas de la acción colectiva y es aquí en donde se vincula en un binomio para la teoría de la acción colectiva y las políticas públicas. El modelo tradicional de la acción colectiva supone de corto plazo que llevan a cada individuo a no colaborar en un grado eficiente integral con los proyectos colectivos. Según esta visión, los individuos no abordan voluntariamente una multitud de proyectos que benefician a la colectividad en las esferas privadas y públicas, porque esperan a que los demás lleven a cabo las costosas acciones necesarias para beneficiarlos a todos.

Rodríguez y Román (2003), señalan que la creación de una teoría sobre el capital social facilita la gobernabilidad democrática y la prosperidad económica. En cualquier entorno socialmente delimitado, en una sociedad tradicional o en la mayoría de las comunidades campesinas e indígenas, las relaciones sociales son establecidas a través de numerosas interacciones pasadas y con perspectiva de largo plazo. Las relaciones tienden a darse entre las mismas personas y familias en todos los ámbitos y en todas las instituciones de la vida humana: religiosa, jurídica, política, familiar y económica, en un mismo momento y espacio social.

Podemos afirmar que el capital social se vislumbra en la forma de normas compartidas, saberes comunes, reglas de uso y se subraya que es un medio para solucionar problemas de acción colectiva a los que se enfrentan los propietarios de recursos de un acervo común en la escala relativamente pequeña.

Saiz y Rangel, (2008:253-254), rescatan la importancia de las redes y el capital social que hace Putman (2003), donde señala que las redes de participación en sus interacciones incrementa los costos potenciales para un desertor en una transacción individual; fomenta normas solidas de reciprocidad; facilita la comunicación y mejora el flujo de información acerca de la confiabilidad de los individuos en transacciones pasadas y representan el éxito que la colaboración ha tenido en el pasado lo que puede funcionar como un patrón culturalmente definido para la colaboración futura, haciendo énfasis en las asociaciones como mecanismos pedagógicos y con funciones de generalización de normas sociales y de conversión de la

confianza interpersonal en confianza generalizada, “La participación en asociaciones secundarias produce comunidades cívicas, cuyos miembros se comprometen en acciones colectivas para mutuo beneficio y que demandan un gobierno sensible”.

Una aproximación a la caracterización socioeconómica de los pueblos indígenas de guerrero

“¿A quién le va a gustar Cochoapa El Grande? Si transitar por sus descoyuntados caminos puede costar la vida; si en tiempos de mala cosecha la gente se alimenta de raíces; si el municipio tiene índices de desarrollo similares a los del África subsahariana, es el África mexicana; si los niños vienen desnutridos desde el vientre de su madre; si todavía hay mujeres que mueren por partos y cualquier diarrea puede ser asesina. ¿Cómo les va a gustar estar aquí? Metlatónoc y Cochoapa (los dos municipios vecinos, sinónimos de la miseria en México)... El 2 de octubre, cuando por fin pisó los dos municipios emblemáticos por sus altos niveles de pobreza, el gobernador Aguirre comienza su discurso recordándole a la gente que su gobierno siempre ha trabajado “de la mano” con Metlatónoc y Cochoapa con su programa Transformemos Nuestro Entorno, conocido por las clases de zumba contra la obesidad a cuyos asistentes les paga el gobierno, y que en estos parajes convoca a desnutridas viejitas mixtecas que danzan enfundadas en sus huipiles con tal de conseguir unos centavos. Este es el despostillado panorama que se aprecia cuando se recorren dos cuerdas en este pueblo, ubicado en el sótano de la miseria. En esta esquina, donde los boletines oficiales redactados en un escritorio se estrellan contra la realidad de los siempre olvidados. Donde los mismos programas pobres diseñados para pobres son estirados ahora como cobija deshinchada para cubrir ahora a los mismos beneficiarios, ahora también damnificados” (Turati y Flores, 2013a).

En base al informe sobre Desarrollo Humano de los Pueblos Indígenas del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (CDI-PNUD, 2010) más del 71% de la población indígena se encuentra en pobreza multidimensional, que contrasta con el 45.5%, es decir 53.3 millones de personas de la población nacional que se encuentra en pobreza (CONEVAL, 2013). En este sentido referirnos a los pueblos originarios enmarcados en la relación, globalización, desarrollo humano, migración y pobreza implica reconocer que las acciones gubernamentales y las políticas públicas encaminadas a la atención de los pueblos originarios no ha sido suficiente para superar las nefastas condiciones de vida a las que están sometidos y que la migración sigue siendo una estrategia para la sobrevivencia en este país, de quienes no encuentran las condiciones necesarias para mejorar su calidad de vida.

Pese a haber aumentado el gasto federal asignado a pueblos indígenas en 2.17 veces entre el año 2000 y 2009, la marcada desigualdad que caracteriza a este sector de la población sigue constituyendo un obstáculo para incrementar sus niveles de desarrollo humano (CDI-PNUD, 2010). Poner énfasis en la desigualdad social, es algo mucho más complicado ya que implica decisiones de estado, que por un lado afecten a los que más tienen y que se canalicen a estos sectores más desfavorecidos, decisión que no se ha querido ni siquiera poner en la mesa de discusión.

Los pueblos indígenas del estado de Guerrero al igual que los pueblos indígenas del país, son los que han experimentado en forma directa los embates de la globalización, bajo una política neoliberal que sólo ve el mercado como alternativa y muestran la difícil situación por competir en un mercado fuera de su alcance. Por su estructura social y económica limitada en su tamaño y capacidad económica, han tenido que depender en gran medida del subsidio público vía programas gubernamentales como Oportunidades, Infraestructura Básica, Organización Productiva para Mujeres Indígenas y Activos Productivos y las remesas de las familias expulsadas en la búsqueda de ese ingreso que les permita seguir reproduciéndose. La pobreza se convierte en un círculo vicioso que limita el adecuado desarrollo y una inadecuada integración territorial. De los elementos que se pueden rescatar de los pueblos indígenas sin duda alguna ha sido las relaciones de reciprocidad y confianza social comunitaria, como mecanismo que ayuda a la sobrevivencia.

A pesar de la existencia de diversas instituciones protectoras de los derechos de los individuos y pueblos originarios como la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, la Secretaría de Asuntos Indígenas del gobierno del Estado, la Coordinación Regional de la Comisión Estatal de los Derechos Humanos, la grave violación a los derechos de las personas indígenas sigue siendo una constante, que se ve reflejado en el índice de desarrollo humano afirmando lo siguiente: *la población indígena tiene un Índice de Desarrollo Humano 11.3% menor que el de la población mexicana no indígena. El aspecto más vulnerable es el ingreso, en donde la brecha de desigualdad es del 17% (CDI-PNUD, 2010).* Aunado a lo anterior, las detenciones arbitrarias, el sometimiento a procesos judiciales sin proporcionar traductores o intérpretes, la negación de acceso a servicios básicos de salud, entre otras cosas, son el pan de cada día de quienes nacieron en este país, que son integrantes de algún pueblo originario. Así se señala en el siguiente testimonio documentado en el año 2010, presentado ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos, *“durante dos horas el 7 de febrero, organizaciones en defensa de los derechos humanos y unos cien miembros de los pueblos indígenas de la Montaña, los na savi, me’phaa, nahua y amuzgos presentaron 10 casos de violaciones de los derechos humanos a la Alta Comisionada de la Oficina de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Louise Arbour. Denunciaron la militarización de sus regiones y la criminalización de la protesta social. Entre los casos que se presentaron estuvieron el caso del proyecto de construcción de la represa de La Parota presentado por un miembro del Consejo de Ejidos y Comunidades Opositores a la Presa La Parota (CECOP), el caso de Valentina Rosendo Cantú por violación en el año 2002, por parte de integrantes del Ejército presentado ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, los casos de esterilizaciones forzadas en la comunidad de El Camelote y el caso de las amenazas en contra de la radio Ñomndaa en Xochistlahuaca”* (www.cndh.org.mx/sites/all/fuentes/documentos/Internacional/Casos/1.pdf).

La violación de los derechos humanos no es exclusiva de Guerrero, así se documenta en el caso de una indígena queretana en el mes de marzo del 2006: *“las violaciones a los derechos humanos que sufrió la indígena queretana Francisco Marcial, desde el momento de su detención, la cual fue arbitraria, se realizó mediante engaños y de manera ilegal. A Jacinta le dijeron que iría a declarar sobre la poda de un árbol, durante el proceso no se le respetó el derecho a contar con un traductor, por lo que al momento de rendir su declaración “ni siquiera entendía lo que estaba pasando”* (CIMAC, 2010).

Distribución Regional. El estado de Guerrero se divide en 7 regiones (Figura 1), es principalmente en tres de éstas donde se localizan los pueblos Indígenas: en la región de la montaña conviven, Mixtecos, Tlapanecos y Nahuas, en la región Costa chica los Amuzgos, Mixtecos y Tlapanecos, en la región centro la población Náhuatl.

A pesar de su riqueza en distintos ámbitos, al paso de los años Guerrero ha perdido algunas de sus manifestaciones culturales, y por otra parte se ha enriquecido con otras influencias. Así, en el espacio estatal coexisten culturas tradicionales con formas modernas. Por un lado, ésta composición pluricultural se sustenta originalmente en sus pueblos indígenas, que tiene que ver con lo que las comunidades y las familias realizan según sus percepciones, conocimientos, experiencias, vivencias, usos y costumbres y, por otro lado, la sociedad guerrerense está siendo influida por las transformaciones que vive el mundo en materia científica, tecnológica y humanística. Esta dinámica internacional cuestiona y moldea nuestra identidad cultural, nuestros códigos y relaciones sociales (Plan Estatal de Desarrollo, 2005-2011: 15).



Figura 1.- Regionalización en el estado de Guerrero (Gobierno del Estado de Guerrero, Plan estatal de Desarrollo 2005-2011).

Aspectos demográficos. El estado de Guerrero cuenta con una población de 3 134 433 habitantes, de los cuales 14.1% es población indígena (475,099 personas), mientras que a nivel nacional representa 6.1%. De los 81 municipios 28 tienen población indígena pero en 21 de ellos, se consideran municipios totalmente indígenas, ya que sus localidades concentran entre 50% y el total de su población hablante de una lengua indígena. Coexisten 4 grupos según las diferentes lenguas (*Figura 2*). Existe otra categoría importante que marca la existencia de una población mayor, según el Catálogo de localidades indígenas 2010, que clasifica en *municipios indígenas*, con *presencia indígena* y con *población indígena dispersa*, de esta manera el total de población indígena existente en Guerrero bajo esta categoría es de 635 620 hablantes de alguna lengua.

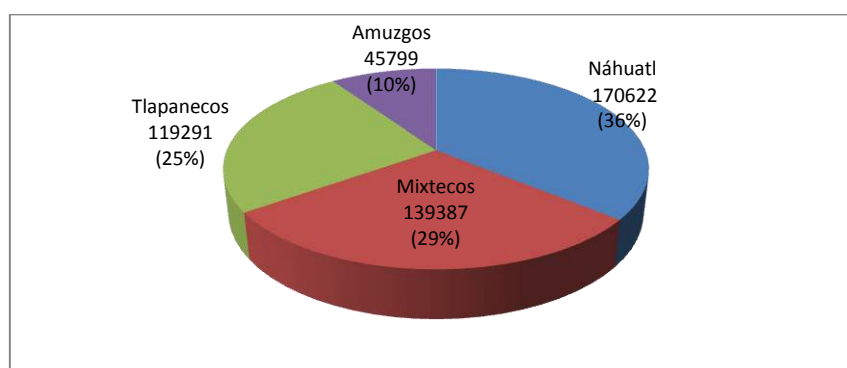


Figura 2.- Lenguas indígenas habladas en el Estado de Guerrero (INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, 2010).

Desigualdad Social. En base a los indicadores socioeconómicos del 2000 del consejo Nacional de Población (2004), Chiapas, Oaxaca y Guerrero se han caracterizado como el triángulo de la pobreza extrema del país. De acuerdo con esta institución la montaña de Guerrero forma parte de las 36 zonas prioritarias del país que tienen como denominador común la pobreza, la migración, la violencia y la militarización. De los 17 municipios de la montaña, 11 son considerados como de muy alta marginación. Metlatonoc es el municipio más pobre del país, seguido de Coicoyan de las Flores, Oaxaca.

En referencia a las comunidades Amuzgas y en especial el municipio de Xochistlahuaca¹⁵ presenta las siguientes características; el grado de marginación del municipio es de 2.45613, considerado como *Muy Alta*, clasificación que lo ubica en el municipio número ocho en el contexto estatal y el 23 en el nacional. Su nivel de bienestar se ubica seis niveles abajo en relación a los municipios con mayor nivel de bienestar en el estado, que son Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Iguala de la Independencia, José Azueta y Pungarabato,

¹⁵ En la Región Costa Chica existe una distinción entre la población Originaria y es común escuchar “los indios somos los Amuzgos, los guancos son los Mixtecos y Tlapanecos, en especial los que viven en la montaña de Tlapa, esos si son jodidos, esos se van al corte de melón y jitomate” (Maldonado, 2011)

donde de antemano sabemos que también presentan los cinturones de miseria más intensos de la población migrante (INEGI, 2010).

La población en este municipio aún conserva sus usos y costumbres, una de ella es la asamblea comunitaria, la ayuda mutua, la celebración de sus fiestas cívicas religiosas. En relación a las costumbres religiosas, es interesante analizar a manera de ejemplo de como se establece el compadrazgo *“cuando tú eres padrino un día antes te llevan el presente: te llevan mole, sopa de arroz, frijoles y en ocasiones pan con el chocolate. Fui madrina de una niña en Xochistlahuaca y cuando me trajo el presente mi comadre me trajo pan chocolate mole frijoles sopa tortillas a mano y los refrescos y cada vez que viene me trae algo. Fui de primera comunión de su niña y después de terminación de la secundaria de la misma niña y me tocó ir sola, me lleve a mi mama y a rubí y aun así el señor le dice compadre a Valentín y siempre me pregunta por él, qué cómo está, pues me conoció cuando trabajaba en Xochistlahuaca en la Suljaa y no había una amistad solo trato de trabajador socio y un día fue con su hija le caí bien yo creo porque yo ni siquiera me di por enterada que estuviera ahí las atendí y solo eso, después regresó la señora a decirme que me quería pedir un favor, que su hija me había escogido para que yo fuera su madrina de primera comunión que le daba mucha pena decirme pero que eso me iba a pedir que si era necesario venir hablar conmigo hasta mi casa y que cuando podía visitarme para pedirme formalmente que fuera Madrina de su hija y le dije que no había necesidad que le dijera a su niña que si iba hacer yo su madrina (Maldonado, 2011).*

Ingresos. Más de 53 000 trabajadores no cuentan con un ingreso constante. La población indígena es la más afectada, donde 46% de los indígenas de más de 15 años no tienen ingresos. Cerca de 28 000 trabajadores (24 % de la población indígena de más de 15 años en Guerrero) percibe menos de un salario mínimo mensual. Se observan grandes disparidades: en Acapulco, 5% de la población indígena de más de 15 años no recibe ingresos; mientras en Acatepec o en Atlixac, pertenecientes a la Región de la Montaña, cerca de 80% de la misma franja de población no percibe ingresos (INEGI, 2010).

Vivienda. En base a los datos del Censo de Población y vivienda (ibidem), el estado de Guerrero ocupó el 2^{do} lugar nacional en cuanto a marginación por sus viviendas. Entre el 80% y 100% de las viviendas en los municipios indígenas no cumplen con las condiciones mínimas de una vivienda digna. El 40% de las viviendas tienen piso de tierra, 29% no tienen agua entubada (por un 72% en la Montaña) y más de 500 comunidades (56%) carecen del suministro de agua potable en un entorno donde las fuentes de agua se encuentran y distanciadas de las viviendas, así mismo se observa que 47% de las viviendas no cuentan con drenaje (por un 97% en la Montaña de Guerrero).

Educación. El 22% de la población es analfabeta, mientras que en la población indígena 53.4% de la población de 15 años y más es analfabeta, de los cuales el 58.5% son mujeres. En los municipios indígenas más marginados este porcentaje se eleva a 88% en San Marcos, 71% en Metlatónoc, 67% en Ahuacuotzingo, 65% en Xochistlahuaca. Guerrero es el segundo estado con mayor índice de analfabetismo en las mujeres (más del 23%, comparado con un 9.5% a nivel nacional; Chiapas ocupa el primer lugar con un 25.5 % y Oaxaca el tercero con un 22%), 45.4% de la población indígena (una de cada dos personas) de más de 15 años no pasó por la escuela, siendo en su mayoría mujeres (INEGI, 2010).

Salud. El 96% de la población indígena no tiene acceso a servicios de salud por falta de hospitales con personal calificado y con equipamientos básicos: la Montaña cuenta con dos hospitales, uno general y uno de especialidades localizado en la ciudad de Tlapa para atender a 300 500 personas, de una área de influencia de 17 municipios (con sólo 3 ginecólogos, dos anestesiastas y un pediatra contratados para cubrir un solo turno); seis hospitales básicos comunitarios (sin especialistas ni equipamientos básicos); y unas 166 unidades de salud, de las cuales más de la mitad no cuentan ni siquiera con la presencia de un médico general y funcionan sólo con enfermeras comunitarias (ibidem).

En Guerrero se encuentran 21 municipios donde su población se ubica con elevados índices de desnutrición producto de un sinnúmero de factores que lo están determinando, como consecuencia la mortalidad infantil es una clara evidencia de esta situación, como el caso del municipio de Chilapa (se ubica en la zona centro, colindante con la Montaña, principalmente de población Náhuatl) donde se registra la muerte de 89 niños por cada 1000 nacidos vivos, mientras el promedio en México es de 28 y de 6 en los países industrializados. Muchos niños mueren de enfermedades curables en países del primer mundo, mientras que en los pueblos indígenas de Guerrero poco se puede hacer con las carencias existentes, tanto de infraestructura, como de personal calificado que atienda estos problemas (INEGI, 2010).

Actividades económicas. En el pueblo Amuzgo la actividad principal a que se dedican, es la artesanal (telar de cintura y bordado en chaquira) y la agricultura que es básicamente de temporal donde se siembra principalmente maíz, y en menor escala la ganadería de traspato y fruticultura.

Cuadro 1.- Superficie (has) de los principales cultivos en los municipios Amuzgos (INEGI-SAGARPA-SIAP, 2011)

	Total	Maíz (%)	Pastos (%)	Otros cultivos (%)
Xochistlahuaca	9826	58,4	21,4	14,2
Tlacoachistlahuaca	11655	54,7	30,0	10,1
Ometepec	35822	28,2	62,8	7,1

La migración que realizan es regional y pendular, con destino hacia las zonas bajas, como es el caso del municipio de Ometepec, Cuajimalpa y Acapulco, en donde se les observa realizando actividades económicas como la venta de artesanías, totopos jornaleros agrícolas y trabajadoras domésticas.

La población Amuzga (lengua del mismo nombre) está concentrada en los municipios de Xochistlahuaca, Tlacoachistlahuaca, y Ometepec, considerado el más grande de los municipios y como el centro económico y comercial. En los dos primeros municipios son visibles las condiciones de pobreza y su organización comunitaria deteriorada por una fuerte influencia partidista y religiosa, que ha sido utilizada de forma arbitraria y sin escrúpulos.

Los Mixtecos se caracterizan por ser un pueblo eminentemente migrante en los diferentes planos, tanto en el contexto internacional, regional y estatal realizando actividades como jornaleros agrícolas, trabajadoras domésticas, vendedores ambulantes (Tierra Caliente, Ometepec, Ayutla de los Libres, Acapulco, Michoacán, Jalisco, Baja California, Sinaloa y Estados Unidos) esto obedece a que sus localidades están ubicadas en lugares de difícil acceso con una topografía accidentada, las tierras que poseen son poco fértiles por su aridez y pedregoso y en los lugares donde se cuenta con espacios adecuados han depredado de manera incontrolada el poco bosque que existía.

Si no hubiera ocurrido el desastre de 2013, podríamos afirmar cambios importantes, donde la CDI y otras instancias, a través del programa PIBAI (Programa de Infraestructura Básica) habían beneficiado a las comunidades con introducción de energía eléctrica, mejoramiento de caminos, sistema de agua potable y pisos firmes en viviendas por SEDESOL Federal¹⁶.

¹⁶ El 2 de septiembre de 2009 DIARIO OFICIAL de la Federación salió publicado el Acuerdo de la Creación del Programa de Coordinación para la ejecución del Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas en la modalidad de Proyectos Estratégicos, que celebraron la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y el Estado de Guerrero. En ella se detallan el compromiso de la aportación federal de 34'297,743.87 (treinta y cuatro millones doscientos noventa y siete mil setecientos cuarenta y tres pesos 87/100 moneda nacional), equivalente al 70% de la aportación total y una aportación del "EL GOBIERNO DEL ESTADO de Guerrero" de \$14'699,033.09 (catorce millones seiscientos noventa y nueve mil treinta y tres pesos 09/100 moneda nacional), equivalente al 30% de la aportación total. Se concertó la elaboración de 61 obras relevantes 57 de ellas ubicadas en la zona Indígena de la Montaña de Guerrero. De estas obras, 50 se encaminaron al estudio y proyecto del sistema

También es claro que muchos de los programas obedecen más a problemas coyunturales que proyectos de largo plazo.

Los desastres ocurridos en el 2013 fueron un detonante para abrir los ojos y hacer ver de nuevo donde están ubicados los pobres, donde viven los más vulnerables. Esto permitió que se creara lo que se denomina como Plan Nuevo Guerrero, donde se planea una inversión gradual importante. El secretario de Hacienda, informó que este año 2014 se ejercerán 37 mil 425 millones de pesos, ya listos ya para ser ejecutados y del 2015 al 2018 los otros 30 mil 410 millones de pesos. Del presupuesto, asignado para el presente año, desglosó que 16 mil 542 millones serán aplicados por SCT; 6 mil 296 millones, por Conagua; 6 mil 296 millones de pesos por la SEP, y 2 mil 832 millones por la SAGARPA, además de que ya se tiene el recurso para el nuevo hospital general de Acapulco, sólo se está en espera de que el gobierno del estado adjudique el terreno para su construcción (CDI, 2014). Guerrero fue foco de atención prioritaria mientras se veía la crisis ocasionada por la tormenta tropical suscitado en 2013, mientras que para 2014 muchos de los recursos están centrados ahora en el estado de Michoacán, como prioridad de seguridad nacional ante el conflicto existente entre el narcotráfico y las denominadas guardias comunitarias.

El Pueblo Tlapaneco, se asienta en los Municipios de Azoyú, Iliatenco, San Luis Acatlán, Malinaltepec y Ayutla de los Libres, la vocación productiva más sobresaliente es la producción de cultivos básicos de Maíz sembrada en el 42%, de la superficie total que es de 75894 has, 22% es de vocación natural de pastos en laderas, controlado principalmente por ladinos, el 3.2% de frijol, principalmente en San Luis Acatlán y Ayutla de los Libres, 30% es sembrada con otros cultivos, como café, frutales (no especificado por SAGARPA en sus estadísticas). Con respecto a la actividad cafeticola, se observa un proceso de acopio e industrialización del grano en la Región Tlapaneca, mientras que la actividad apícola existen productores en proceso de certificación de miel orgánica con calidad de exportación, se tiene un volumen de producción en los 5 municipios de 337 toneladas, principalmente en el municipio de Azoyú con 120 y Ayutla de los Libres con 186 toneladas (INEGI, 2011).

Respecto a la migración observamos que en los Pueblos Tlapanecos su población es más sedentaria que el Pueblo Mixteco, al igual que los dos pueblos anteriores se observa una mayor migración temporal regional y en el contexto nacional, que en el plano internacional. El municipio de Azoyú es el principal municipio de intensidad Migratoria Alto a Nivel Internacional, donde el 10.7% y Ayutla de los Libres con 4.6% de los hogares reciben remesas, respectivamente.

En relación a los servicios públicos la mayoría de las localidades ya cuentan con energía eléctrica, camino carretero de terracería, sistemas de agua entubada entre otro. El servicio de energía eléctrica beneficia a 46 localidades, registrando una cobertura municipal del 75.0%; el servicio de agua entubada sólo está disponible en 46 localidades y presenta una cobertura municipal del 83.1%, en tanto que únicamente el 20.1% de las viviendas cuentan con drenaje sanitario.

La actividad comercial y de abasto se desarrolla, principalmente, en la cabecera municipal, realizándose estas a través de 103 establecimientos comerciales de ventas al menudeo; 24 establecimientos de servicios, 162 de manufacturas, dos mercados públicos, un tianguis, 22 tiendas rurales y un punto de venta de leche en polvo.

Los pueblos nahuas representan alrededor del 36% de la población indígena del estado y se distribuyen en las subregiones de La Montaña, la Sierra Central y la Cuenca Superior del Río Balsas, la Sierra Norte y la Tierra Caliente; habitan en 45 municipios, y se asientan

de agua potable (unas más en la localidad no indígena de Ahuelican, municipio de Eduardo Neri) 7 al estudio y proyecto del sistema de alcantarillado sanitario en comunidades que carecían de dicho servicio (más tres más en las localidades no indígenas, el Huitziltepec, municipio de Eduardo Neri, San Juan Tetelcingo y San Miguel Tecuiciapan, municipio de Tepecuacuilco de Trujano).

fundamentalmente en el área rural, compartiendo territorio con los Tlapanecos, Mixtecos y Amuzgos. Destacan por la densidad de población los municipios de Copanatoyac, Cualac, M. de Cuilapan, Olinalá, Copalillo, Chilapa de Álvarez, Tepocoacuilco, Tlapa de Comonfort, Zitlala y Atlixac, la mayoría de ellos en la región de La Montaña.

Organización social y autoridades tradicionales. Entre las comunidades indígenas prevalece el respeto a sus propias autoridades comunitarias, al procedimiento tradicional de elección y nombramiento, frecuentemente desconocido por las autoridades estatales y federales.

Con respecto al desarrollo, esta región muestra avances interesantes en los aspectos sociales, económicos, productivos; así como de servicios, en el aspecto social en la región ya existen organizaciones sociales productivas autogestoras, en seguridad pública opera la *Policía Comunitaria* con sede en San Luis Acatlán¹⁷. Aun cuando muy recientemente se han mostrado algunas diferencias por el manejo de recurso que les ha asignado el Gobierno de Guerrero, además de existir órdenes de aprehensión en contra de miembros de la Policía Comunitaria de la CRAC del Municipio de Tixtla, por delitos del fuero común, al participar en toma del este Ayuntamiento que realizaron guardias comunitarios para exigir la liberación de la comandanta Nestora Salgado (<http://www.sdpnoticias.com/local/guerrero/2014/03/25>).

La labor de los partidos políticos entre las comunidades indígenas, ha deteriorado la armonía en las relaciones de la vida comunitaria. Esto último es muy grave en la zona Amuzga del municipio de Xochistlahuaca, aunque es una constante en las demás regiones. Precisamente en este municipio subsiste, un Consejo de Autoridades Tradicionales Amuzgas, como autoridad paralela al Ayuntamiento aunque cada vez es menos respaldada por las autoridades oficiales. En la misma magnitud de importancia aún existe la Coordinadora Regional de Autoridades Comunitarias en la Región Tlapaneca y Mixteca de la Montaña, sustentada en más de 70 comunidades indígenas y mestizas correspondientes a los municipios de San Luis Acatlán, Marquelia, Malinaltepec, Iliatenco, Metlatonoc, Cochoapa El Grande, Atlamajalcingo del Monte, Xalpatlahuac y Copanatoyac.

Pese a algunos cambios como el mayor acceso de las mujeres a la educación y a la salud, aún pesa en forma importante la discriminación al no recibir un trato por igual con respecto a los hombres. El maltrato en contra de las mujeres indígenas, incluso por las mujeres no indígenas es manifiesto y claro, en las actividades que desarrollan o cuando son contratadas como apoyo en las casas de los ladinos.

La cultura hace existir una colectividad en la medida en que constituye su memoria, contribuye a cohesionar sus actores y permite legitimar sus acciones. Lo que equivale a decir que la cultura es a la vez socialmente determinada y determinante, a la vez que es estructurada y estructurante. El cúmulo de manifestaciones en las diferentes regiones donde están asentados los pueblos

¹⁷ A la fecha existen 24 policías comunitarias pertenecientes a la Coordinadora Regional de Autoridades Comunitarias, CRAC, que van más allá de la autodefensa y se inscriben en un proyecto de desarrollo integral autosustentable en la región y la creación de un sistema de justicia único en su especie, además no hay líderes pues **tienen una estructura horizontal e intentan por todos los medios evitar las ligas con el gobierno**, y lo que los diferencia de los grupos de autodefensa es su sistema de justicia y autoridad comunal. Claro que estas organizaciones son incómodas al gobierno de Guerrero. En cambio hay otras policías comunitarias más cercanas al Estado como es el caso de la Unión de Pueblos y Organizaciones del Estado de Guerrero (UPOEG), como ha ocurrido con las CRAC que son las organizaciones armadas que combate el gobierno porque son incómodas, puesto que buscan autonomía y autogestión. Por ello el encarcelamiento de Nestora Salgado en Olinalá, la aprehensión de Gonzalo Molina, en Tixtla y de Arturo Campos de Ayutla también detenido en ¿Guerra civil o insurrección de la burguesía? / Salvador Díaz Sánchez. <http://www.lajornadadeoriental.com.mx/2014/01/15>, consultado el 15/01/2014. En la página oficial denominada “Policía Comunitaria, Sistema de Seguridad y Justicia Comunitaria de la Costa Chica y Montaña de Guerrero”, señala los objetivos, propósitos pretendidos y espacios dedicados a informar a las comunidades. Dentro de los boletines informativos de hechos suscitados constantemente, se muestra lo señalado en 26 de septiembre de 2013, donde se denunciaron actos de vandalismo por líderes, autoridades y ciudadanos que pertenecen a la supuesta “casa de justicia” de Santa Cruz El Rincón, encabezados por Cirino Plácido Valerio, agredieron a golpes con barros, varillas, picos, palas, y diversos objetos metálicos a los policías comunitarios y población presente en esta casa de justicia a quienes la asamblea regional no los reconoce. Todo ello, se señala con la intención de imponer a sus “coordinadores” y “comandantes regionales” ante grupos que intentan desestabilizar el trabajo comunitario, pero es una estructura que tiene 18 años de estar funcionando que los pequeños problemas existentes no lograrán tal cometido (<http://www.policiacomunitaria.org/>).

Amuzgos, Tlapaneco, Mixteco, Náhuatl y los Afromestizos son: la lengua, indumentaria formas de organización, medicina tradicional, danzas, música, lugares sagrados, juegos tradicionales, tecnologías tradicionales para el aprovechamiento de los recursos naturales, el hábitat, fiestas tradicionales, cosmovisión del mundo indígena, religiones y en general toda reflexión sobre totalidades que implican un sistema de valores y por lo mismo dan sentido a la acción y permiten interpretar.

Las causas del deterioro paulatino de las manifestaciones culturales de los pueblos indígenas, se dan por diversas razones, entre otras a la falta de interés comunitario, la aculturación promovida por el estado, la pobreza extrema, los movimientos migratorios, la falta de apoyos institucionales, la división política y religiosa y la comercialización de la cultura.

En relación al pueblo Amuzgo, hasta hoy han sobrevivido gracias a la atención que han recibido por parte de las instancias gubernamentales y claro, al esfuerzo conjunto de ellos mismos. Como pueblo, se necesita de un mayor acercamiento por parte de los actores sociales para ampliar las perspectivas de desarrollo y mantener y preservar la cultura indígena Amuzga. El pueblo Amuzgo ha mantenido su estructura organizativa principalmente a través de la asamblea comunitaria, lo que les ha permitido una mayor confianza y credibilidad, además de considerarse que las familias de estos pueblos no son altamente migrante, en comparación con los Pueblos Mixtecos y Tlapanecos. Los Amuzgos son unos artistas de las artesanías, sobre todo de los tejidos que realizan las mujeres indígenas y que desde niñas se les va formando para conocer el arte de tejer. Aguirre (2007: 29-30), lo rescata claramente con el siguiente pasaje “*la actividad artesanal sin duda se relaciona con el sistema de trabajo masculino. El hombre y padre de la casa se encarga de sembrar aunque, en determinadas épocas, la mujer también participa, sobre todo en la preparación de la tierra y la cosecha... la mujer se queda en casa y en la comunidad, donde cuida a los hijos y realiza los quehaceres necesarios para la reproducción familia...la niña que permanece en el hogar observa a su madre tejer durante horas... como parte del proceso de aprender a tejer y usar el telar de cintura, una niña amuzga comenzará (a tejer) entre los seis y siete años*”.

La pobreza indígena un problema estructural

De los 81 municipios existentes en el estado de Guerrero todos presentan un nivel de pobreza, sólo Iguala es el municipio donde el indicador es menor, al contar con 44.6 habitantes bajo dicha situación, sin embargo en los 80 restantes se encuentra la población entre el 50% y 95.9% bajo dicha condición, resalta que en 82.7% de estos municipios, entre el 70% y el 95.6% de sus población está sumida en la condición de pobreza, mientras que en los 11 municipios de mayor pobreza, de 218243 habitantes, 201341 personas, sólo 3.2% de la población no vive bajo estas condiciones (Figura 3).

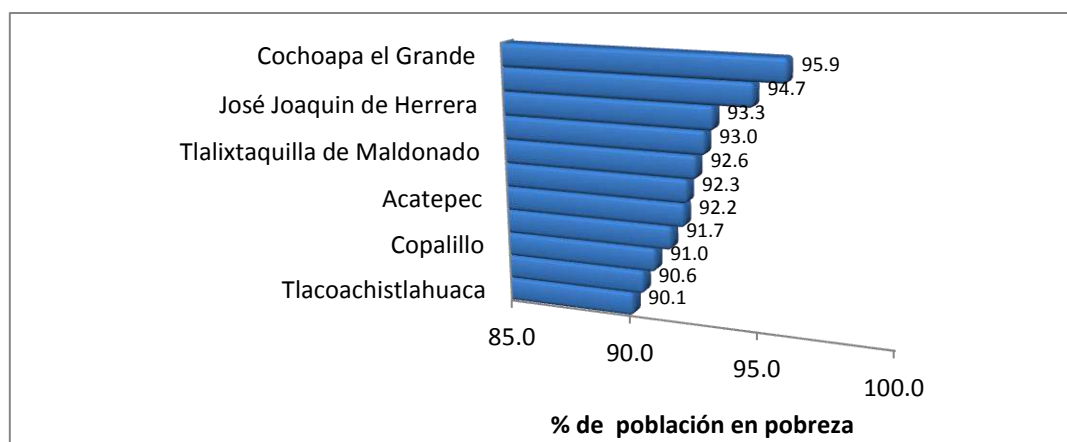


Figura 3.- Población en pobreza de acuerdo a los municipios más pobres (Elaboración propia en base a CONEVAL, Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2010).

En su relación con la pobreza extrema y moderada observamos que en estos 11 municipios más pobres, Tlaxihtaquilla de Maldonado y Ahuacuotzingo disminuyen la población en pobreza extrema y se media con la pobreza moderada, con valores de 47% y 46.6% para el primero y en menor medida con 59.3% y 32.3% para el segundo municipio. En los demás casos se observa que la pobreza extrema es muy alta con relación a la pobreza total de a la población que habita estos municipios.

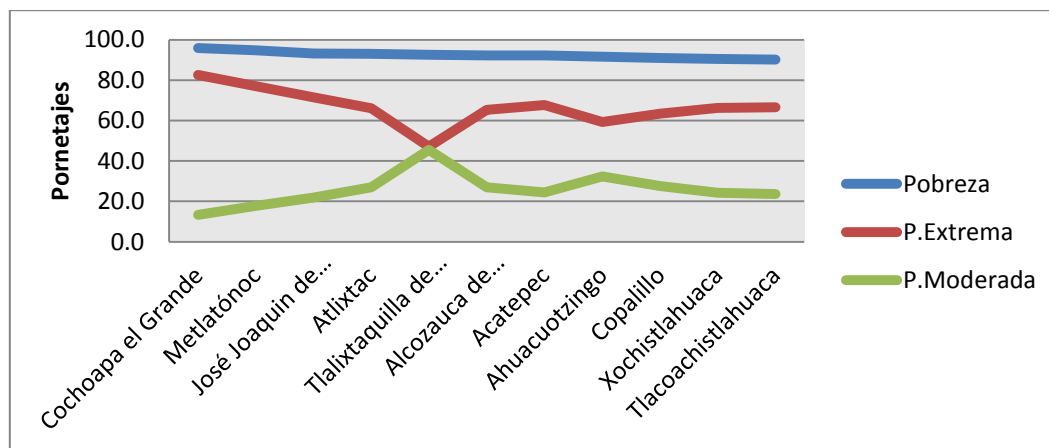


Figura 4.- Población en pobreza, pobreza extrema y pobreza moderada (Elaboración propia en base a CONEVAL, Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2010).

A nivel estatal el promedio de pobreza alimentaria es de 42% (1 308 385 habitantes), de los 81 municipios que están en pobreza alimentaria, 60 de ellos se encuentran por encima del promedio estatal, teniendo en promedio 59.68% de la población en esta condición, es decir 844 131 habitantes sufre esta condición al no contar ni con la posibilidad de adquirir sus alimentos mínimos para la subsistencia. En el Cuadro 2 observamos los municipios en pobreza alimentaria por encima del promedio estatal, en especial se observan 16 municipios donde el 70.1 y 80% de su población padece pobreza alimentaria. En estos 60 municipios se tiene 962433 personas en pobreza alimentaria.

Cuadro2.- Municipios en Pobreza Alimentaria por arriba del promedio estatal (CONEVAL, 2005)

Rangos de pobreza	Municipios	Población en pobreza alimentaria
2.1-50.0	17	175 383
50.1-60.0	16	257 506
60.1-70.0	11	188 756
70.1-80.0	16	222 484
Total	60	844 131

En 21 municipios donde se concentra la mayor población indígena, se muestra también que son los lugares que tienen mayor pobreza extrema: 6 son población indígena Náhuatl, 6 Mixtecos, 4 Tlapaneco, 2 Amuzgos, 1 Mixteco-Tlapaneco, 1 Mixteco-Amuzgo y 1 Tlapaneco-Nahuatl. En la Figura 3 se muestra dicha relación.

Los datos que hablan de la pobreza en el estado de Guerrero están directamente relacionados con la carencia de satisfactores para atender las necesidades básicas y la falta de recursos económicos para satisfacer dichos requerimientos. Mientras que a nivel estatal 51.4% de las personas mantiene un ingreso inferior a la línea de la pobreza en los 21 municipios más pobres se eleva hasta representar el 88.3%, además que el 94% no tiene acceso a la seguridad social, 58% tiene problemas en los espacios y calidad de la vivienda, 90% no tiene acceso a los servicios básicos, 56% no tiene acceso a una alimentación adecuada, 47% no tiene acceso a la salud, 42% mantiene un rezago educativo, datos que nos señalan claramente hacia donde

enfocar los esfuerzos (*Cuadro 3*). Sin embargo está claro que esto también está directamente relacionado con los activos productivos con que cuentan para generar sus propios ingresos.

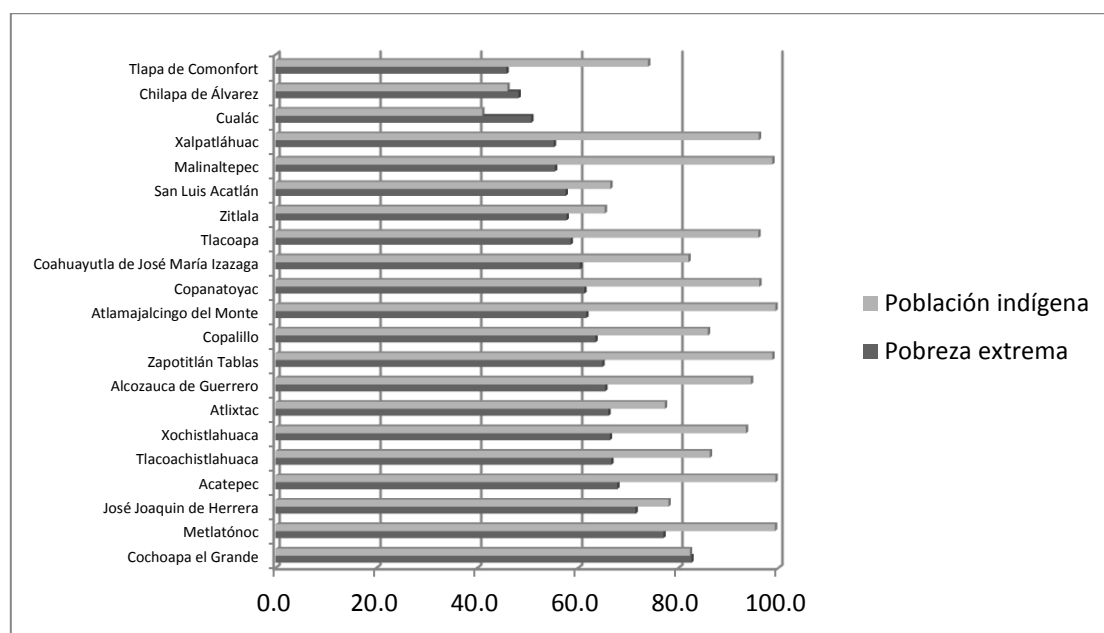


Figura 5.- Relación entre Municipios con población en pobreza extrema y población indígena (Elaboración propia en base a estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH y CDI, Sistema de indicadores sobre la población indígena de México, INEGI Censo General de Población y Vivienda, México, 2010).

Cuadro 3.- Muestra de carencias a través de los principales indicadores en municipios de mayor pobreza (Estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010)

	Rezago educativo	Acceso a la salud	Seguridad Social	Calidad y Espacios de la vivienda	Acceso a los servicios básicos	Acceso a la alimentación	Ingresos inferiores a la línea de la pobreza
Tlacoachistlahuaca	49.2	26.9	94.3	71.0	89.2	61.1	90.3
Cochoapa el Grande	56.8	87.1	96.2	79.1	99.5	64.6	95.9
Metlatónoc	46.9	77.7	95.3	69.5	94.3	58.7	94.8
José Joaquín de Herrera	46.7	35.7	96.5	66.5	94.6	62.2	93.3
Atlixac	44.8	41.0	96.2	56.6	85.6	59.3	93.0
Alcozauca de Guerrero	51.0	17.7	93.9	50.7	92.1	59.7	92.4
Acatepec	34.8	27.6	96.6	69.9	95.2	62.0	92.2
Copalillo	48.2	25.4	96.8	66.0	95.7	58.8	91.0
Xochistlahuaca	47.7	12.5	95.2	62.3	94.1	63.6	90.6
Zitlala	42.0	49.8	97.4	56.5	78.9	42.0	89.9
Copanatoyac	46.9	29.4	96.9	65.6	90.0	55.6	89.6
Coahuayutla de José Ma. Izazaga	51.8	24.4	96.6	58.2	97.5	55.9	88.6
Xalpatláhuac	49.0	25.6	96.4	50.7	98.2	54.9	88.3
Zapotitlán Tablas	37.4	95.0	93.8	53.4	74.1	54.6	87.2
San Luis Acatlán	31.9	25.7	89.4	63.9	87.7	59.8	85.6

Cuadro 3.- Muestra de carencias a través de los principales indicadores en municipios de mayor pobreza (Estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010). Continuación

	Rezago educativ o	Acceso a la salud	Segur idad Social	Calidad y Espacio s de la vivienda	Acceso a los servicios básicos	Acceso a la alimenta ción	Ingresos inferior es a la línea de la pobreza
Atlamajalcingo del Monte	36.3	85.4	87.6	49.8	93.8	56.4	84.9
Cualác	38.7	59.1	92.4	32.0	83.6	46.5	84.7
Chilapa de Álvarez	39.3	50.6	91.7	36.4	79.3	41.7	82.4
Tlacoapa	27.3	94.3	92.1	58.9	95.0	57.7	81.6
Malinaltepec	24.9	56.9	86.9	60.0	97.6	56.7	81.1
Tlapa de Comonfort	35.3	39.5	86.5	42.9	63.9	44.9	77.7
Promedio	42.2	47.0	93.8	58.1	89.5	56.0	88.3

Resulta difícil poder diferenciar las pobreza y carencias entre cada uno de estos 21 municipios, donde se adolece de todo, no hay nada, y solamente habrá solución si se atacan todas las carencias de una manera conjunta e integral, si se busca desde adentro la solución con recursos externos. Todos estos indicadores conllevan a la existencia de una alta vulnerabilidad y una violación de los derechos sociales y humanos, plasmados en la constitución y que hay que poner en primer orden de las decisiones gubernamentales, para pensar en un adecuado estado de derecho.

CONCLUSIONES

Una primera reflexión que habría que hacer es la manera de como las estructuras de las sociedades indígenas, como el caso de las localidades del municipio de Xochistlahuaca, están soportando la crisis que ha provocado el sistema capitalista y la política neoliberal implementada desde la década de los principios de los 90's, la manera de cómo interactúan quienes viven al interior del territorio, como establecen las redes sociales y cómo funcionan, la manera de cómo es la relación entre espacio y etnicidad entre los indígenas y no indígenas, cual es la percepción que se tiene de quienes no pertenecen al territorio.

En este sentido es factible considerar que las economías locales, regionales y territoriales han experimentado una readaptación continua y una intensificación de su capacidad de innovación organizativa consistentes en toma de cargos de representantes comunitarios con experiencias migratorias, profesionistas entre lo que sobresalen los profesores quienes han mostrado un gran interés por la gestión de clínicas, escuelas y carreteras, sin embargo al tomar un cargo implementan leyes plasmadas en la constitución mexicana o en defecto acorde a las exigencia de su entorno, estableciendo estrategias de sobrevivencia en base a la sobreexplotación de los recursos naturales y de su capacidad de organización que se ha visto limitada por la introducción de agentes externos en su estructura comunitaria, es común encontrar en las comunidades procesos de elección democráticas sustituyéndose por la elección comunitaria, provocando con ello la desorganización de la comunidad, que define su desarrollo y acción pública en base a los principios y aspiración de los partidos políticos, por lo que consideramos que el capital social acumulado se desvanece a la llegada de instituciones con fines de *impulsar el desarrollo económico y social* de tal manera que se fomenta la integración de grupos¹⁸

¹⁸ Para entender el concepto de grupo retomamos lo planteado por Weber (1947), que señaló que un grupo es asociativo si la orientación de la acción social con el mismo se funda en un convenio motivado racionalmente. Para el caso de los grupos fomentados por las instituciones públicos no parte de la racionalidad del grupo sino de la acción pública gubernamental motivado por las reglas de operación.

focalizados para operar los planes, programas y proyectos¹⁹, que en su proceso de integración provocan deterioro en las relaciones sociales establecidas, para efecto de explicar los factores que han limitado el fortalecimiento de las relaciones de confianza, reciprocidad y acciones públicas.

Comprender la importancia del capital social no implica que las autoridades externas deban siempre mantenerse alejadas de los problemas comunitarios, regionales o estatales, por el contrario estos deben de jugar un rol de acompañantes en los procesos iniciados por la colectividad, además de proporcionar información confiable y permitir el diseño de estructuras institucionales que coadyuven a un verdadero desarrollo desde dentro y no impuesto.

La pertinencia del capital social y la acción colectiva nos permite, abordar y entender mejor el desarrollo económico y la gobernabilidad al interior de las comunidades indígenas, pues en ella se encuentra inmersa un entramado social complejo, recordemos que su estructura principal como es la asamblea comunitaria ha sufrido resquebrajamiento por los bombardeos de acciones gubernamentales, quienes mediante proyectos y programas generan estructuras paralelas de organización, chocando con las existentes en la comunidad. Es en este sentido que la teoría de la acción colectiva ayuda a comprender la importancia de la generación de las acciones públicas y profundiza en el estudio de las organizaciones y grupos. Si consideramos este binomio de capital social–acción colectiva, permitiría ampliar la perspectiva de razonamiento y comprender que en las comunidades indígenas existen bienes generados para la colectividad, pero también se generan bienes individuales que en ocasiones se superponen a los intereses colectivos y se confrontan con las decisiones de la asamblea comunitaria. De ahí el interés de retomar ambos conceptos para nuestro propósito de investigación en el sentido que las comunidades indígenas mediante su forma de organización tradicional de ayuda mutua han dejado de hacer acciones en beneficio de la colectividad, al contraponerse a decisiones de otro orden, como la generación de empleo remunerativo, la intromisión de partidos políticos y la inversión colectiva para la generación de empresas comunitarias, sin tomar en cuenta la opinión o decisión de estas autoridades tradicionales y por el contrario pasar por encima de ellas, destruyendo su autoridad moral que habían venido ejerciendo como una práctica consuetudinaria. Abandonar la resolución de conflictos y de apoyo, para exigir el cumplimiento de las normas y la elaboración de reglas y su cumplimiento por parte de funcionarios externos, ha transformado la importancia de las acciones comunitarias y preocupaciones meramente economicistas.

El tejido social comunitario se encuentra sumamente deteriorado ante las diferentes acciones de agentes externos, que por hacer el bien han mermado la estructura interna que rige los pueblos indígenas, sin embargo es posible revertir el proceso si se asumen los fracasos de las políticas sociales hacia estas comunidades y se mira desde el interior de ellas, pero también es claro que el estado no es capaz de dar autonomía al manejo de recursos, por el temor que se tiene de ser rebasados, se pierda el control y se conviertan en una amenaza contra el mismo *estatus quo* del poder.

LITERATURA CITADA

- Aguirre, P. I. G. (2007). *Amuzgos de Guerrero. Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Primera edición.
- Atria, R. y Siles, M. C. (2003). *Capital social, reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de nuevo paradigma*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Universidad del Estado de Michigan, Santiago de Chile.

¹⁹ En el caso de la comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas ha establecido la generación de la contraloría social impulsada desde afuera de las comunidades como un órgano de control administrativo, operativo de los proyectos y programas. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece exigencias en cuanto a la participación social como factor imprescindible para fortalecer la democracia en nuestra sociedad. Adicionalmente existen disposiciones en materia de contraloría social contenidas en la Ley General de Desarrollo Social, que en forma explícita señalan el ámbito de competencia y la adjudicación de la responsabilidad que en este tema corresponde asumir al Gobierno Federal. Comisión Nacional para el Desarrollo de los pueblos indígenas. Manual de operación y promoción de la contraloría social en programas federales. 2010.

- Cante, F. (2007). "*Acción colectiva, meta preferencias y emociones y emociones*" en Cuadernos de Economía, V.XXVI, N.47, Bogotá Colombia.
- CIMAC (2010). Disponible en: *Entrevista sobre el caso de Cruz J. Guadalupe* en <http://www.cimac.org.mx/>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social-CONEVAL. (2013). Medición de la pobreza en los Estados Unidos Mexicanos. Disponible en: <http://web.coneval.gob.mx>. Consultado octubre, 2013
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas-CDI y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD. (2010). Comunicado de Prensa, 10/10/2010, México.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas-CDI (2014). Comunicado de prensa sobre la inversión para el Plan Nuevo Guerrero. Disponible en: <http://www.cdi.gob.mx/index.php>
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas-Subsecretaría de Control y Auditoría de la Gestión Pública. (2010) *Manual de Promoción y Operación de la contraloría Social en Programas Federales*, México.
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos (2010). Casos presentados ante la corte. Disponible en: [ww.cndh.org.mx/sites/all/fuentes/documentos/Internacional/Casos/1.pdf](http://www.cndh.org.mx/sites/all/fuentes/documentos/Internacional/Casos/1.pdf)
- Coraggio, J. L. (1998). *Economía Popular Urbana: una nueva perspectiva para el desarrollo local*, Programa de Desarrollo Local, Cartilla No. 1, Instituto del Conurbano-UNGS San Miguel, Bogotá.
- Diario Oficial de la Federación. (2009). Disponible en: <http://dof.gob.mx/index.php>
- Durston, J. (2010). *¿Qué es el capital social Comunitario?* Naciones Unidas CEPAL, Santiago de Chile, Julio 2000.
- Enrique, S. J. y Sander, R. J. (2008) *Capital social: una revisión del concepto*. Universidad Santo Tomás. Disponible en: http://www.usta.edu.co/otras_pag/revistas/r_cife/cife13/RC13_13.pdf. Consultado 5 de febrero 2014
- Ferre, P. D. A. (2004). *Capital Social y tercer sector en diversos escenarios mundiales ¿Binomio dinamizador de recursos intangibles hacia el desarrollo de lo global?* Nota para un debate. Aportes Revista de la FE-BUAP, año VIII, Num.24 enero-abril.
- Gobierno del estado de Guerrero. (2005). *Plan estatal de Desarrollo 2005-2011*. Versión electrónica portal del Gobierno del Estado de Guerrero.
- INEGI-SAGARPA-SIAP. (2011). Disponible en: www.Inegi.org. Mx. Consultado 20 de marzo 2014
- Maldonado, M. J. (2011). *Diagnóstico de la Región CDI Ometepepec*. Documento mimeografiado para la CDI, Gro., Marzo 2011.
- Max, W. (1947). *Theory of Social and Economic Organization*, traducción de T. Parsons y A.M. Henderson Nueva York: Oxford University Press.

- Olson, M. (1965). *La lógica de la acción colectiva*. Versión en español: Ricardo Calvet Pérez. Edit. Limusa. México.
- Ostrom, E. y Ahn, T. K. (2003). *Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva*. Revista mexicana de sociología, año 65, núm. 1, enero-marzo.
- Putnam, R. D y Goss. (2003). *El declive del capital social*, Editorial Galaxia Gutenberg Barcelona, España.
- Rodríguez, M. P. y Román del Río, C. (2003). *El capital social como factor de competitividad y desarrollo empresarial*. Instituto de desarrollo regional, fundación universitaria. Universidad de Sevilla, España.
- Turati, M. y Flores, E. (2013a). Revista Proceso *La Montaña, hambrienta y discriminada* No. 1927, 6 de octubre, México.
- Turati, M. y Flores, E. (2013b). Revista Proceso. *13 mil indígenas desplazados*. No. 1927, 6 de octubre, México.
- Viteri, D. G. F. (2007). *Capital social y reducción de la pobreza*. Quito Ecuador. Contribuciones a la Economía. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2007c/gvd.htm>. Consultado 10 enero, 2014

Disponible en: <http://www.sdpnoticias.com/local/guerrero/2014/03/25>

Disponible en: <http://www.policiacomunitaria.org/>

Síntesis curricular

Adrián González Romo

Profesor investigador en el área de Comercio Exterior del Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma de Hidalgo. Cuenta con estudios de licenciatura en Economía en la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Maestría en Geografía Económica por el Colegio de Puebla, Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, por el Colegio de Postgraduados, Campus Puebla y un Posdoctorado en 2009 en La Maison de la Recherche en L'Université II, Le Mirail, Toulouse Francia. Desde el 2005 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores-Nivel I. Ha publicado dos libros como autor y dos como coautor y diversos artículos en revistas indexadas con arbitraje nacional e internacional producto de investigaciones realizadas con financiamiento. La línea de investigación está orientado al análisis de la problemática de la pobreza que padece la población mexicana en el ámbito del impacto de las políticas públicas, los motivos que conducen a la migración, y el tratar de explicar el impacto que tiene la relación comercial de México con el exterior como parte de la búsqueda de estrategias para mejorar las condiciones de vida. Ha sido evaluador del Programa Nacional de Posgrado SEP-CONACYT-2006 y del Programa Nacional de Posgrados de Calidad SEP-CONACYT-2007 y como evaluador de pares de fondos sectoriales y Fomix-Veracruz y Puebla

Juan Maldonado Montalvo

Técnico profesional del Centro Coordinador para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de Olinala, Guerrero, con más de 10 años de experiencia profesional en programas federales de atención a pueblos indígenas. Tiene estudios de licenciatura en Economía en la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, maestría en Estudios Regionales

del Centro de Estudios Interdisciplinarios de la Universidad Autónoma de Tlaxcala y actualmente se comisionado para realizar estudios doctorales en el Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Fue becario de para obtener el grado de maestría, colaborando en el proyecto denominado Migración y pobreza: remesas, condiciones de vida y trayectorias laborales de migrantes tlaxcaltecas en Estados Unidos y Canadá financiado por Fomix-Tlaxcala. La línea de investigación está orientada a la agricultura de los pueblos indígenas.

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2014

FACTORES PSICOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS EN DISEÑO DE PROGRAMACIÓN AGROPECUARIA EN RADIO TEOCELO, VERACRUZ

Antolín Silvestre Martiñón-Martínez; Mario Alberto Cruz-Lozano; Antonio Macías-López;

Andrés Pérez-Magaña; Concepción Sánchez-Quintanar y Edilberto Niño-Velázquez

Ra Ximhai, Enero - Junio, 2014/Vol. 10, Número 3 Edición Especial

Universidad Autónoma Indígena de México

Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 141 - 151



e-revist@s

FACTORES PSICOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS EN DISEÑO DE PROGRAMACIÓN AGROPECUARIA EN RADIO TEOCELO, VERACRUZ

PSYCHOLOGICAL AND SOCIO-ECONOMIC FACTORS IN DESIGN OF AGRICULTURAL PROGRAMMING IN RADIO TEOCELO, VERACRUZ

¹Antolin Silvestre **Martíñón-Martínez**; ¹Mario Alberto **Cruz-Lozano**; ¹Antonio **Macías-López**;
¹Andrés **Pérez-Magaña**; ²Concepción **Sánchez-Quintanar** y ²Edilberto **Niño-Velázquez**

¹Colegio de Postgraduados Km. 125.5 Carretera Federal México-Puebla, Santiago Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla 72760, México. Tel./fax: (22) 2-285 14 43; Tel.: (22) 2-285 14 45. ²Colegio de Postgraduados Km. 36.5 Carretera México-Texcoco Montecillo Edo. De México C.P. 56230 / Tel. (595) 95 2 02 00 Texcoco // (55) 58 04 59 00 D.F. antolin1@colpos.mx

RESUMEN

Los medios de comunicación masiva, son un complemento importante dentro de la extensión agropecuaria, sin embargo, la radio es el medio masivo más económico, por lo que su potencial es enorme sobre todo en zonas rurales. El presente estudio se realizó en una radio comunitaria (Radio Teocelo), con productores de café, en tres municipios de la zona centro de Veracruz, cabe señalar que la radio tiene una audiencia formada principalmente por productores agropecuarios, además este medio se ha utilizado para la extensión agropecuaria por la UNCADER (Unidad de Capacitación para el Desarrollo Rural), a través de un programa agropecuario denominado "La luna en Uncader", con información principalmente técnica, sin embargo, es preciso proponer temas socioeconómicos relevantes que puedan formar parte de una programación agropecuaria opcional, y/o complementar la programación técnica que se transmite por el programa agropecuario. En el estudio se encontró una actitud positiva a los temas socioeconómicos propuestos, ya que en su mayoría se obtuvo el 80% de respuestas positivas, destacando la transmisión de información sobre: comercialización, programas de gobierno, promoción de visitas a productores exitosos y transmisión de casos de productores exitosos, también adoptaron una actitud positiva a que el programa se difunda por medios masivos principalmente por Radio Teocelo y están dispuestos a difundirlo de manera personal principalmente con amigos.

Palabras clave: Café, Veracruz, desarrollo rural.

SUMMARY

The mass media, are an important complement in the agricultural extension, however, radio is the most economical mass media, so their potential is huge especially in rural areas. The present study was carried out at a community radio station (Radio Teocelo), with coffee producers, in three municipalities in the area Center of Veracruz, it should be noted that the radio has an audience formed mainly by agricultural producers, also this medium has been used for agricultural extension by the UNCADER (training unit for Rural Development), through an agricultural program called "The Moon in Uncader", with mainly technical information, however, it is necessary to propose relevant socio-economic issues that may be part of an optional agricultural programming, and/or complement the technical programming that is transmitted by the agricultural program. The study found a positive attitude to the proposed socio-economic issues, since most was obtained 80% of positive responses, highlighting the transmission of information on: marketing, government programs, visits to successful producers and transmission of successful cases of successful producers, also adopted a positive attitude for the program is disseminated by mass media mainly Teocelo Radio and are willing to personally spread mainly with friends.

key words: Coffee, Veracruz, rural development.

INTRODUCCIÓN

La FAO (1999), asegura que la expansión de los medios de comunicación masiva es una de las principales causas de los cambios sociales ocurridos en los países en vías de desarrollo como en los países desarrollados y la gran ventaja de utilizarlos, es que pueden complementar y activar métodos convencionales e interpersonales mejorando su eficacia y reduciendo su costo. Específicamente la radio es el medio de comunicación masiva más económico como lo afirma Francis y Lucas (1999), al realizar un estudio comparativo con otros medios de comunicación masiva en Filipinas (televisión, periódico, revista, y volantes), lo anterior nos pone en evidencia el potencial y la importancia de utilizar la radio en la extensión agropecuaria, sobre todo en zonas rurales de México. Por otro lado Niang (2001), asegura que es importante tener estadísticas precisas de la naturaleza y composición de sus audiencias, en términos de información demográfica, de la situación socioeconómica de los radioescuchas y de sus preferencias en la programación, para tener un

Recibido: 08 de octubre de 2013. Aceptado: 10 de enero de 2014.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai
10(3): 141-151.

programa de radio acorde a la audiencia a la cual se dirige la programación. Con respecto al factor socioeconómico Willock (1995), en un estudio realizado en el Caribe, mostró que los tópicos demandados por la audiencia agropecuaria son: la organización, la motivación y liderazgo. En este sentido, Galindo (1996), realizó un estudio en 6 municipios de Zacatecas y encontró que los campesinos demandaron principalmente temas sobre: programas de la SAGAR, precios de insumos y productos y, apoyos del estado para el campo. En el aspecto psicológico, Francis y Lucas (1999), en un estudio realizado con mujeres en Filipinas sobre la temática transferencia de tecnología en agricultura orgánica, mostraron que la educación a distancia en radio, contribuye al empoderamiento de la mujer al incrementar el acceso a oportunidades para adquirir nuevo conocimiento y para promover el cambio de actitudes tradicionales por actitudes de innovación; sobre el mismo tema Núñez (2007), asegura que una característica importante que se tiene que tomar en cuenta en un programa de extensión es la actitud hacia el cambio que los productores adoptan ante ese programa.

Galindo (2001), recomienda un impulso a la difusión de innovaciones de manera masiva para reforzar el proceso de adopción de tecnología agrícola. Por otro lado Tapia y Bueno (1978), enuncian algunos métodos efectivos para difundir programación agropecuaria: a través de amistades, con altavoces en los pueblos, a través de volantes y carteles, pegando los volantes en lugares públicos, con inserciones de spots en radio, a través de anuncios clasificados en los diarios locales (periódicos y revistas).

En la región de estudio, a pesar de que han existido algunos programas de radio relacionados con el sector agropecuario como *De Grano en Grano*, citado por Domínguez (1988), o el programa *La Luna en Uncader* (iniciado en él 2006), aun no se tienen estudios orientados a identificar las preferencias y necesidades de los productores respecto a la programación agropecuaria. En base a lo anterior el objetivo de esta investigación fue realizar un diagnóstico evaluando factores psicológicos y socioeconómicos de programación agropecuaria en Radio Teocelo, Veracruz.

MATERIALES Y MÉTODOS

La zona de estudio se encuentra situada en el centro de Veracruz, cercana a la capital del Estado entre los 19° 27' 25" Latitud Norte y los 97° 03' 29" Longitud Oeste, con las siguientes diferencias altitudinales; a una altitud de 1200, 1160 y 1320 msnm los municipios de Coatepec, Teocelo y Xico respectivamente (SEFIPLAN, 2007).

Se seleccionaron dos comunidades por municipio: Coatepec (Tuzamapan y Pacho Viejo), Xico (San Marcos y Alvaro Obregón) y Teocelo (Municipio y Baxtla), este último donde se ubica la radio comunitaria, fue importante recorrer las comunidades con un aparato radiofónico para verificar la nitidez de la señal.

En metodología, como técnica de investigación se utilizó la encuesta, la cual se utiliza para conseguir información cuantitativa cuando se necesita obtenerla de grupos de población extensos. En este caso, para tal propósito, se usó un cuestionario, que se aplicó directamente a los productores de café con preguntas cerradas de opción múltiple.

Para esta investigación se seleccionaron productores de café minifundistas con 5 has o menos (por representar la mayoría en la zona de estudio), en base al Padrón Nacional de Productores de Café (2006). La población muestral, estuvo conformada por 2100 productores cafetaleros, realizando un muestreo aleatorio simple con referencia a Rojas (2003); de acuerdo al número de cafetaleros por cada población se procedió a calcular el número de entrevistas que se realizaron. Los productores se seleccionaron al azar (propietarios hombres o mujeres) de las seis poblaciones de estudio,

finalmente se obtuvo una muestra de 47 productores. El tamaño de la muestra se determinó con la fórmula de varianza máxima citada por Rodríguez *et al.*, (1999), la cual se utiliza cuando no se conoce el estimador de la variabilidad de la población:

$$N = \frac{NZ^2\alpha/2 p n q n}{Nd^2 + Z^2\alpha/2 p n q n} \quad n = \frac{2100 * 3.84 * 0.25}{2100 * 0.0225 + 3.84 * 0.25} = 47$$

Dónde:

n= tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

d = nivel de precisión (0.15)

Z $\alpha/2$ = 3.84 (Nivel de confiabilidad)

p n q n = Varianza (p = 0.5 q = 0.5)

Se utilizó estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes), para variables de actitud se utilizó una Escala de Liker citada por Hernández (2007), la cual se estructuró con 5 categorías que denotan tres reacciones, de acuerdo a la percepción que tienen de lo propuesto: positiva negativa o de indiferencia; a los cuales se les asignó un valor en escala del 1 al 5 (1 = sin importancia, 2 = poco importante, 3 = regular, 4 = muy importante y 5 = muy importante). Los datos se analizaron mediante el Paquete Estadístico Para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 17.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Edad y sexo

Con respecto a edad, más del 60% de los entrevistados rebasan los 51 años, lo que indica que los productores agropecuarios son principalmente adultos, destaca el grupo de 61 a 70 años donde se concentra el 27.7% de los entrevistados. Los agricultores comentan que los jóvenes ya no quieren trabajar el campo, por lo que prefieren irse a Estados Unidos o trabajar en ciudades cercanas, entre ellas Jalapa y Coatepec, estos resultados difieren por los encontrados por Sosa (1979), en un estudio realizado sobre programas agropecuarios de radio, en la zona de influencia del campo experimental de Cotaxtla, en donde solo el 35% de los entrevistados tenían arriba de 51 años y el 65% fluctuó entre los 20 y 50 años. En relación a sexo, existen menos mujeres jóvenes, aunque también fue menor el porcentaje de mujeres que se entrevistaron (29.8%).

Escolaridad y actividad económica

La escolaridad fue muy variable, ya que existen desde personas analfabetas hasta cafetaleros con profesión, sin embargo, la escolaridad de 6 años es la que sobresale con el 27.7%, le sigue la escolaridad de 3 años con el 19.1%, la de 9 años con el 14.9% y solo hubo el 6.4% de personas con analfabetismo, cabe señalar que CONAPO (2000), asegura que en promedio en los municipios de estudio existe el 15% de población analfabeta de 15 años o más.

Con respecto a actividad económica, más del 80% de los casos existe diversificación de actividades, es decir, los productores tienen más de una actividad, destaca la combinación Agricultura-Ganadería con el 23.4%, le sigue Agricultura-Oficio u otra actividad con el 19.2%, también llama la atención que el 61.2% combina la agricultura con alguna actividad secundaria o terciaria principalmente comercio u oficio, lo anterior concuerda con lo mencionado por INEGI (2000), en el cual la actividad primaria (agricultura y ganadería), aún sigue siendo relevante principalmente para los municipios de Teocelo y Xico, sin embargo, en Coatepec existe mayor población dedicada a las actividades secundarias y terciarias, según el mismo autor.

Medios masivos preferidos y aceptación de un programa agropecuario

En medios masivos, el primer lugar lo ocupa la televisión con el 87% de popularidad, el segundo lugar lo ocupó la radio con el 82.9% de entrevistados, lo cual es un buen indicador del potencial de este medio para seguir transmitiendo información agropecuaria, los demás medios como: periódico, revistas e internet no gozan de popularidad entre los productores de café. Lo anterior concuerda con lo encontrado por Galindo (1995), en un estudio realizado con productores de cacao en Tabasco, en el cual la televisión y la radio gozaban del 100% de popularidad.

Existe un gran interés de los productores, porque se emita un programa agropecuario en Radio Teocelo, ya que el 93% de los 47 entrevistados aceptó la apertura de dicho programa, este resultado concuerda con lo encontrado por Galindo (1996), en un estudio realizado con productores de Zacatecas, en el cual el 92.4% de los entrevistados afirmó su deseo de escuchar un programa agropecuario en radio.

Noticias agropecuarias

El 87.2% de los cafetaleros adoptó una actitud positiva (muy importante e importante) a la emisión de noticias agropecuarias, lo cual indica la importancia de introducir este tópico como parte de la programación agropecuaria opcional, esto contrasta con lo mencionado por Umar (2006), al realizar un estudio con productores de cacao en el cual el 92% de los productores aceptó la emisión de noticias agropecuarias (*Cuadro 1*). Al preguntarles sobre el nivel al que les gustaría escuchar las noticias agropecuarias, un 34% respondió que es importante emitirlas a cuatro niveles (regional, estatal, nacional y del mundo), el 25.9% aseguraba que era importante a nivel estatal, el 23.8% a nivel regional; al respecto Mata (1992), asegura que los programas de noticias tienen una alta preferencia en el campo; los agricultores usan la radio como medio de estar en contacto con el acontecer en el resto del país y en el mundo, en contraste Tapia y Bueno (1978), argumentan que es preferible emplear noticias agrícolas locales, pues las estatales o nacionales solo tienen importancia cuando están relacionadas con la problemática local.

Cuadro 1.- Actitud a emitir noticias y nivel de presentación del programa agropecuario opcional

Actitud hacia noticias			Nivel de presentación		
Modalidad	Frec.	%	Modalidad	Frec.	%
Muy importante	14	29.8	Regional	10	23.8
Importante	27	57.4	Estatal	13	29.5
Regular	3	6.4	Nacional	4	9.1
Poco importante	---	---	Del mundo	2	4.5
Sin importancia	3	6.4	Los cuatro niveles	15	34.1
Total	44[†]	100	Total	44[†]	100

[†]Número de entrevistados que aceptó la emisión de un programa agropecuario.

Temas sociales

En temas sociales el 75% de los productores aceptó la emisión de dichos temas y en relación a elección de tema, hubo mayor preferencia por el tema de organización (43.25%); lo anterior es de gran importancia, ya que la obtención de recursos económicos de programas de gobierno se facilita al pertenecer a una organización, también se obtienen beneficios al comprar insumos a más bajos precios por mayor volumen adquirido (*Cuadro 2*). Los productores también se interesaron por el tema de salud con el 25%, este tópico tiene gran relevancia en programas radiales de Filipinas según

Francis y Lucas (1999); en menor aceptación estuvieron los temas de nutrición, motivación y liderazgo con el 31% de aceptación en su conjunto, en contraste Willock (1995), asegura que algunos tópicos demandados por la audiencia del Caribe son: motivación y liderazgo.

Cuadro 2.- Actitud y selección de temas sociales del programa agropecuario opcional

Actitud adoptada			Elección de tema		
Modalidad	Frec.	%	Modalidad	Frec.	%
Muy importante	10	22.7	Motivación	6	13.6
Importante	23	52.3	Organización	19	43.2
Regular	7	15.9	Liderazgo	1	2.3
Poco importante	4	9.1	Salud	11	25
Sin importancia	---	---	Nutrición	5	15.9
Total	44[†]	100	Total	44[†]	100

[†]Número de entrevistados que aceptó la emisión de un programa agropecuario.

Agroindustria

Los cafetaleros adoptaron una actitud positiva (90% de respuestas muy importante e importante), el resto de respuestas estuvo en regular y poco importante; en la elección de tema hubo mayor predilección por preparados medicinales aunque no fue muy alto el porcentaje (35.3%), sin embargo puede ser una actividad económica potencial, por el tipo de vegetación que predomina en la región (Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña) con gran diversidad de plantas, según Rzedowsky y Huerta (1983), por lo que es una alternativa viable y que al parecer no ha sido explotada; otro tema fue la elaboración de vino con el 23.5% de las respuestas principalmente del cultivo del café, con menor aceptación eligieron los temas de elaboración de mermelada, dulce y otro diferente al que se le proponía (*Cuadro 3*).

Cuadro 3.- Actitud y selección de temas en información de agroindustria en el programa agropecuario opcional

Actitud adoptada			Elección de tema		
Modalidad	Frec.	%	Modalidad	Frec.	%
Muy importante	20	45.5	Elaboración de mermelada	4	7.9
Importante	20	45.5	Elaboración de vino	12	23.5
Regular	2	4.5	Elaboración de dulces	4	7.9
Poco importante	2	4.5	Preparados medicinales	18	35.3
Sin importancia	---	---	Otro ^{††}	5	9.8
Total	44[†]	100	Total	43	100

^{††} Productos de la miel: vino, energético y jabón. Valor agregado del bambú, bebidas del café y elaboración de queso. [†]Número de entrevistados que aceptó la emisión de un programa agropecuario.

Comercialización

Existe una gran aceptación a que se emita información sobre comercialización, ya que el 100% de los agricultores acepta que se emita este tópico, obteniendo respuestas: muy importante e importante (*Cuadro 4*). Al respecto Niang (2003), reconoce que la radio puede ser una fuente de información sobre los precios de los productos agrícolas lo cual puede ayudar a tomar decisiones de que especies cultivar, además Umar (2006), menciona que los reportes de mercado son preferidos por productores de las Islas Fiji. En la elección de tema no hubo dominancia significativa de algún tema especial, pero destacaron: precios de mercado en el Estado (36.4%), ya que la mayoría de los productores venden sus productos en el Estado de Veracruz; posibles compradores (29.4%) y

precios de mercado en el país (27.3%), fue de poco interés el tema relacionado con empaque de productos agrícolas.

Cuadro 4.- Actitud y elección de tema en comercialización del programa agropecuario opcional

Actitud adoptada			Elección de tema		
Modalidad	Frec.	%	Modalidad	Frec.	%
Muy importante	17	38.6	Precios de mercado en el Estado.	16	36.4
Importante	27	61.4	Precios de mercado en el país	12	27.3
Regular	---	---	Posibles compradores	13	29.4
Poco importante	---	---	Empaque de productos agrícolas	3	6.9
Sin importancia	---	---			
Total	44[†]	100	Total	44[†]	100

[†]Número de entrevistados que aceptó la emisión de un programa agropecuario.

Costos de producción

En costos de producción, los cafetaleros mostraron una actitud medianamente positiva a que se emita información sobre costos de producción, con un total de respuestas con actitud positiva del 77 %; cabe señalar que es una de las cifras más bajas, sin embargo es importante considerarlo como un tópico a introducir en el diseño de programación agropecuaria, ya que es una manera realista de mostrar la rentabilidad de un cultivo o tecnología de innovación, proporcionando los costos de producción y por consecuencia las ganancias que pueden obtener los agricultores (*Cuadro 5*). En elección del tema destaca la opción que indicó todos los tópicos propuestos con el 42.5% de los encuestados, dentro de esos tópicos destaca costos de producción con el 22.5%, ganancia por ha sembrada (17.5%) y con menor aceptación: costos de insumos agropecuarios (10%) y ganancia por animal engordado (7.5%); en este sentido Galindo (1996), asegura que uno de los tópicos demandados por productores zacatecanos en programación agropecuaria por radio son: precios de insumos y productos agropecuarios.

Cuadro 5.- Actitud y elección de tema sobre costos de producción del programa agropecuario opcional

Actitud adoptada			Elección de tema		
Modalidad	Frec.	%	Modalidad	Frec.	%
Muy importante	8	18.2	Ganancia por animal engordado	3	7.5
Importante	26	59.1	Ganancia por ha sembrada	7	17.5
Regular	6	13.6	Costos de insumos agropecuarios	4	10
Poco importante	---	---	Costos de producción en general	9	22.5
Sin importancia	4	9.1	Las cuatro anteriores	17	42.5
Total	44[†]	100	Total	44[†]	100

[†]Número de entrevistados que aceptó la emisión de un programa agropecuario.

Medios preferidos de difusión masiva

Galindo (2001), recomienda un impulso a la difusión de tecnología a través de medios masivos, en este sentido al evaluar la variable medios preferidos de difusión masiva, se obtuvo el 88% de

respuestas positivas, lo que indica que los productores comprenden la importancia de difundir un programa agropecuario de radio por medios masivos (*Cuadro 6*); un alto porcentaje de cafetaleros (43.2%) prefieren que se difunda por cuatro medios: TV Mas, Radio Teocelo, La Máquina tropical (estación de radio popular) y periódico (*El Agropecuario*), aunque existe una mayor predilección por TV Mas (25%) y Radio Teocelo (15.8%). Complementando lo anterior Tapia y Bueno (1978), destacan la difusión por altavoces en los pueblos, también a través de inserciones de spots en radio e incluso por periódicos y revistas locales, en contraste Briseño (2005), en un estudio sobre mercadotecnia en estaciones de AM, menciona que es importante la difusión de programas en la barra programática de la misma radio.

Cuadro 6.- Actitud y elección de tema en difusión masiva del programa agropecuario opcional

Actitud adoptada			Elección de medio		
Modalidad	Frec.	%	Medio	Frec.	%
Muy importante	8	18.2	Por TV Mas	11	25
Importante	31	70.5	Radio Teocelo	7	15.8
Regular	5	11.3	La Máquina Tropical	2	4.6
Poco importante	---	---	Por periódico agropecuario	5	11.4
Sin importancia	---	---	Por los cuatro	19	43.2
Total	44[†]	100	Total	44[†]	100

[†]Número de entrevistados que aceptó la emisión de un programa agropecuario.

Medios preferidos de difusión personal

Los agricultores comprendieron la importancia de difundir personalmente el programa agropecuario opcional, por lo que el 97% lo aceptó, cabe señalar que este indicador es de los mas altos en respuestas positivas, además existen varias opciones que ellos seleccionaron para difundirlo, la más sobresaliente fue difundirlo en reuniones (34.1%), también optan por difundirlo con amigos (27.3%), este tipo de difusión la proponen Tapia y Bueno (1978), también proponen que se difunda a través de volantes; el 22.7% comprenden la importancia de difundirlo por los cuatro medios propuestos: radio, volantes, amigos y reuniones. Otra alternativa a la difusión personal es la planteada por Pérez y Paredes (1990), quien asegura que el personal de extensión agrícola puede difundir el programa agropecuario de radio al tener contacto con los agricultores (*Cuadro 7*).

Cuadro 7.- Actitud y elección de tema en difusión personal del programa agropecuario opcional

Actitud adoptada			Forma de hacerla		
Modalidad	Frec.	%	Forma	Frec.	%
Muy importante	8	18.2	Con amigos	12	27.3
Importante	35	79.5	Por volantes	3	6.8
Regular	1	2.3	En reuniones	15	34.1
Poco importante	---	---	En la radio	4	9.1
Sin importancia	---	---	Por las cuatro	10	22.7
Total	44[†]	100	Total	44[†]	100

[†]Número de entrevistados que aceptó la emisión de un programa agropecuario.

Programas de gobierno, casos de productores exitosos y visitas a campesinos exitosos

Los productores adoptaron una actitud positiva a que se emita información sobre programas de gobierno, ya que el 97% aceptó su emisión, lo cual nos indica lo importante que es introducir este tópico en un programa agropecuario de radio, además esto lo reafirma Galindo (1996), al realizar un

estudio con agricultores zacatecanos, quienes demandaban dentro de la programación agropecuaria de radio programas de la SAGAR y apoyos del Estado para el campo (*Cuadro 8*).

Existe una gran aceptación con el 90.9% de respuestas positivas a que se emita casos de productores exitosos, al respecto Van Den (1996), asegura que las emisoras deben ganar la confianza de su audiencia basando sus programas en entrevistas con pequeños agricultores que tienen éxito, por otro lado Mata (1992), afirma que los campesinos trabajan con un instinto de superación que hay que incentivar entrevistando a productores que tiene éxito.

En relación a que la radio promueva visitas a campesinos exitosos, los cafetaleros adoptan una actitud muy positiva con el 95.4 % de respuestas positivas, sin externar actitudes negativas (poco importante y sin importancia), lo cual nos indica que tienen deseos de aprender de aquellos que experimentan progreso en su región. Complementando lo anterior Koert (2000), menciona que en Perú un programa llamado *La voz del campesino* permite a la gente de varias comunidades poner atención a experiencias de éxito entre los agricultores, a su vez Willock (1995), reafirma lo antes mencionado.

Cuadro 8.- Actitud a la emisión de información sobre, programas de gobierno, casos de productores exitosos y visitas a campesinos exitosos

Actitud	P. de gobierno		Casos exitosos		Visitas a exitosos	
Modalidad	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Muy importante	17	38.6	10	22.7	14	31.8
Importante	26	59.1	30	68.2	28	63.6
Regular	---	---	2	4.5	2	4.6
Poco importante	---	---	1	2.3	---	---
Sin importancia	1	2.3	1	2.3	---	---
Total	44[†]	100	44[†]	100	44[†]	100

[†]Número de entrevistados que aceptó la emisión de un programa agropecuario.

CONCLUSIONES

El 60% de los entrevistados, rebasan los 51 años, lo que nos indica que los productores son gente adulta, además existe una escolaridad variable, sin embargo, el 78.7% no rebasa los 6 años de escolaridad.

En más del 80% de los productores existe diversificación de actividades y destaca la combinación agricultura-ganadería con el 23.4%.

La radio tiene un lugar privilegiado de audiencia en los productores con el 87% del total de productores, además el 93% de los productores aceptan que se transmita un programa agropecuario de radio.

La mayoría de los factores socioeconómicos propuestos tiene gran aceptación, ya que estuvieron arriba del 80% de respuestas positivas, destacando los temas con información sobre: comercialización, programas de gobierno, promoción de visitas a productores exitosos y transmisión de casos de productores exitosos.

Los productores aceptan que el programa agropecuario opcional se difunda a través de medios masivos, principalmente por Radio Teocelo y están dispuestos a difundirlo personalmente principalmente en reuniones y con amigos.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de Radio Teocelo y al MVZ Eduardo Moncada, conductor del programa agropecuario *La Luna en Uncader*, por las facilidades otorgadas en la realización de esta investigación.

LITERATURA CITADA

- Briseño, S. L. (2005). Plan estratégico de mercadotecnia para las estaciones de amplitud modulada de CPR, con base en una investigación de audiencia. Tesis de licenciatura en Mercadotecnia. Universidad Iberoamericana. pp 119.
- CONAPO. (2000). Valores de los nueve indicadores socioeconómicos, su índice y su grado de marginación por municipio. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/00cifras/marg2009/anexo_b.XLS
- FAO. (1999). La comunicación para el desarrollo rural. 13 p.
- Francis, F. y Lucas, B. (1999). A Radio Broadcasting Model for Rural Women and Farm Households. Philippine Partnership for the Development of Human Resources in Rural Areas. Edited for FAO. Bangkok Thailand.
- Galindo, G. G. (1996). Exposición de los productores agrícolas de seis municipios de Zacatecas a programas de radio. Revista Fitotecnia Mexicana, 19: 21 - 30.
- Galindo, G. G. (1995). Uso de medios de información por los productores de cacao de Tabasco, México. TERRA, 13:191-202.
- Galindo, G. G. (2001). Estrategia de comunicación rural en el medio rural Zacatecano para transferir innovaciones agrícolas. Revista Terra, 19: 393 - 398.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2007). Metodología de la investigación. MCGRAW-HILL Interamericana. México, D.F.
- INEGI. (2000). Anuario Estadístico de Veracruz. Tomo II. pp 616, 619.
- Koert, V. R. (2000). Mass Media in Rural Development in Peru. Providing Content and Facilitating Social Change: Electronic Media in Rural Development. Volume 5, Number 2. Disponible en: http://firstmonday.org/issues/issue5_27/vankoert/index.html
- Mata, J. I. (1992). CTTA: un método para transferir tecnología a los agricultores. Una guía para planificación e implementación. Academia para el desarrollo educativo. Impreso en los Estados Unidos de América. Washington, D. C. pp 117, 115 y 147.
- Niang, T. (2003). Rural radio in action: a CTA experience. Paper presented at the First International Workshop on Farm Radio Broadcasting, 19-22 February 2001, Rome. pp 9 - 14.
- Pérez, M. A., Paredes, S. J. A. (1990). Utilización de la radio como medio de comunicación masiva para la transmisión de mensajes al productor 1989. Colegio de Postgraduados. Momoxpan, Puebla.

- Rodríguez, G. G., Gil, F. G. y García, J. E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Ediciones Aljibe. Segunda Edición. Maracena, Granada. 377 p.
- Rzedowsky, J. y Huerta, M. L. (1983). Vegetación de México. Editorial Limusa. Impreso en México. Primera Edición. pp 83-93.
- Rojas, S. R. (2003). Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdés Editores. México, D.F.
- SEFIPLAN. (2007). Información general de los municipios de Veracruz. Editado por Secretaria de Finanzas y Planeación. Gobierno 2005 – 2007. Disponible en: http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?_pageid=273,1&_dad=portal&_schema=PORTAL.
- Sosa, M. Y. (1979). La radiodifusión y los ejidatarios de la zona central del Estado de Veracruz. Folleto de Investigación No. 59. SARH. 63 p.
- Tapia, F. J. C., Bueno, S. R. (1978). ¡Haga extensión por radio! Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Servicio de Producción y Extensión Agrícola. Talleres gráficos del gobierno del Estado de Coahuila. 24 p.
- Umar, M. (2006). The Value of Radio as a Development Tool in the Pacific Region. Production of Rural Radio Programmes USP, Media Centre, Laucala Campus Suva, Fiji, 2-4 July 2006. The University of the South Pacific. pp 2 y 3.
- Van Den, B. H. (1996). Extensión Agraria. Editorial Acribia. Primera Edición. Impreso en España. pp 149.
- Willock, R. (1995). Second Meeting of the Regional Rural Radio network for the Caribbean. Montserrat, West Indies 12-13 December 1994. pp 14.

Síntesis curricular

Antolín Martiñón Martínez

Dr. En Estrategias Para el Desarrollo Agrícola Regional por el Colegio de Posgraduados Campus Puebla. Maestro en Ciencias en Fisiología Vegetal por el Colegio de Posgraduados Campus Montecillo. Ingeniero Agrónomo en Fitotecnia por la Universidad Autónoma Chapingo. Profesor-Investigador de Agrobiotecnología en la Universidad Tecnológica de Izucar de Matamoros.

Mario Alberto Cruz Lozano

PhD. Agricultural Extension Education, University of Maryland at College Park, USA., MC en Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados, Mexico., Ingeniero Agronomo, Universidad Autonoma de Chihuahua, Mexico. Profesor Investigador Adjunto, Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

Antonio Macías López

PhD. en Educación y Extensión Agrícola, y Master of Science en Planeación Regional y de la Comunidad por Iowa State University, Ames, Iowa, U.S.A. Licenciado en Administración Pública por la UNAM. Profesor Investigador Adjunto, Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

Andrés Pérez Magaña

Doctor en Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sostenible por la Universidad de Córdoba, España. Maestro en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional por el Colegio de Postgraduados, México. Ingeniero Agrónomo por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Forma parte del cuerpo académico del Colegio de Postgraduados adscrito al Campus Puebla como Profesor Investigador Asociado.

Concepción Sánchez Quintanar

Doctora y Maestra en Orientación y Desarrollo Humano. Universidad Iberoamericana. MC. en Divulgación Agrícola Colegio de Posgraduados. Licenciada en Psicóloga por la UNAM. Actualmente Profesora Investigadora Titular del Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas Campus Montecillo. Estudios del Desarrollo Rural. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

Edilberto Niño Velázquez

Doctor en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Postgraduados. Puebla. México. 1999-2001. Master of Science en Sociología, Universidad de Wisconsin. Madison, Wisconsin, EE.UU. de 1966 a 1968. Ingeniero Agrónomo en Economía Agrícola. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México, de 1953 a 1960. Actualmente Profesor Investigador en el Colegio de Posgraduados Campus Montecillo.

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2014

ENVIRONMENTAL EDUCATION, TERRITORIALITY AND INTERCULTURALITY, FROM THE SUSTAINABLE TO THE ‘GOOD LIVING’ IN LATINOAMÉRICA

Liberio Victorino-Ramírez, Eliza Bertha Velázquez-Rodríguez y Rosey Obet Ruíz-
González

Ra Ximhai, Enero - Junio, 2014/Vol. 10, Número 3 Edición Especial
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 153 - 160



e-revist@s

EDUCACIÓN AMBIENTAL, TERRITORIALIDAD E INTERCULTURALIDAD, DESDE LA SUSTENTABILIDAD DEL “BUEN VIVIR” EN LATINOAMÉRICA

ENVIRONMENTAL EDUCATION, TERRITORIALITY AND INTERCULTURALITY, FROM THE SUSTAINABLE TO THE ‘GOOD LIVING’ IN LATINOAMÉRICA

Liberio Victorino-Ramírez¹, Eliza Bertha Velázquez-Rodríguez² y Rosey Obet Ruíz-González³

¹Profesor e Investigador, Universidad Autónoma Chapingo, México, Tel. 5518792272 Email: victorinoramrezliberio@yahoo.com.mx.

²Profesora, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Email: elisaber46@hotmail.com. ³Estudiante del Doctorado en Ciencias en Educación Agrícola Superior, Universidad Autónoma Chapingo. Email: rorg10@yahoo.com.mx.

RESUMEN

Recientemente ha habido nuevas propuestas teóricas con un enfoque territorial y cultural y sin calificar el desarrollo. Lo que queremos decir con esto, es que no es el mercado lo que tiene que ser apoyado, ni la producción, ni la economía; lo que tiene que ser sostenible y duradera, es la duración de la vida. La visión del mundo de una de las corrientes más importantes de Latinoamérica consiste en esto: la visión holística y constructivista de la Red Nuevo Paradigma (Souza, Victorino 2010).

El objetivo del presente artículo es hacer una síntesis de la evolución de las teorías acerca de la educación ambiental, el territorio, la interculturalidad y el desarrollo, a través de una revisión de documentos, a partir de las teorías más tradicionales tales como la educación ambiental para preservar incluso lo más reciente, sobre educación ambiental para la sostenibilidad, que incluye ingredientes tales como el desarrollo endógeno integral y para 'la buena vida', desde la perspectiva latinoamericana para construir una propuesta política y educativa basado en la educación ambiental para la sostenibilidad en la educación superior, en el contexto intercultural con un enfoque territorial.

Palabras clave: educación ambiental, interculturalidad, territorial y sostenibilidad.

SUMMARY

There have been recently known new theoretical proposals with a territorial and intercultural focusing and without qualifying development. What we mean with this, is that is not the market what has to be supported, neither the production, nor the economy; what it has to be sustainable and lasting, is the length of life. The world vision of one of the most important flows in Latin America consists in this: the holistic and constructivist vision of the Red Nuevo Paradigma (Souza and Victorino 2010). The aim of this article is to make a synthesis of the evolution of the theories of environmental education, territory and interculturality and development, through a documentary review, from the most traditional theories such as environmental education for conservation until the most recent of the environmental education for sustainability, including ingredients such as the integral endogenous development and for 'the good living', from the Latin America perspective to build a political and educative proposal based on the environmental education for the sustainability in the superior education, in the intercultural context with a territorial focusing.

Key words: environmental education, intercultural, territorial and sustainability.

BRIEF HISTORY

Human and environment relationship is ancient. Some scientists argue that our human species (*Homo sapiens*) had a sole origin in Africa more than 100,000 years ago. However, some authors believe that human evolution was multi-regional. Whatever its origin of our species, the ancient *Homo sapiens* were fed a variety of plants such as fruit, berries and roots, as well as animals that collected or hunted. The interaction of human beings with animals, made them move from hunters to selective hunters and, later, breeders of domestic animals in groups, then with a cattlemen-nomads and, finally, in the agrarian era, they became agriculturists (Souza, Victorino 2010).

Forms of development: modernity and conservation, criticism of the Western model and an emerging proposal

According to Leff, human society, from the 60s of the 20th century, was slowly sensing that something was wrong with nature, and began to question the principle of progress driven by science and technology in the service of unlimited growth. Because speech monistic "development", was to

Recibido: 10 de octubre de 2013. Aceptado: 10 de enero de 2014.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 10(3):

141-151.

some extent imposed according to the needs and interests of the Imperial domains (military, commercial or media), then ended up becoming universal. In this development model, it is not enough to almost naively assume that the mere use of the sustainable development, will magically change a model civilization of six decades, which has channeled their energies (scientific, political, economic, cultural and spiritual), and rationalized based on infinite- subsidized growth funded by fossil resources of the planet (Leff 2008).

Currently in the new era of knowledge known as postmodernist or informationalist (Souza, Victorino 2010) where globalized processes are evident and the concern for the environment, have emerged from critical Ibero-America to the "hegemonic" development model. In this respect it is argued:

"The dominant discourse seeks to promote the sustained economic growth, denying the ecological and thermodynamic conditions that establish limits on ownership and capitalist transformation of nature...Thus, the symbolic and ecological processes are converted in natural, human and cultural capital to be assimilated to the process of reproduction and expansion of the economic order, restructuring the production conditions through an economically rational management of the environment"(Leff, 1998).

Despite the way political and legislative efforts and the progress taken in terms of improved health and greater food production in the global, environmental and social problems have increased strongly since the second half of the 20th century. Thus, since the end of that century, the gap between rich and poor increased in many regions of the world and today speaks of a third world in the first world and vice versa. The green revolution, after the Second World War, though it helped to have more food, did not improve the distribution at the time that generated large chemical pollution on the environment and on the health of the people. Advances in technology and medicine, although generated health solutions, these were and are accessible to everyone. Ultimately prevails an ambitious vision as a value for an unlimited enrichment of powerful economic groups, disrespectful with nature and with the most needy (Torrealba and Carbonell, 2008).

It is not strange then, the emergency of an educative process via the environmental awareness that achieved to expand in a global scale in the sixties with the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm, 1972); it is, in that moment when the limits of the economical rationality, and the challenges that generate the environmental degradation to the civilizing project of modernity, are set; no wonder that economy, has been designated as the motor of the development, that it has gotten critiques and has promoted the emergence of alternative proposals like the stationary economy, of decrease, ecological, political and sustainable economy.

Before the global awareness that natural resources are finite, in 1987 the report of the World Commission for the environment and the development of the United Nations, known as the "Brundtland report", made the definition of sustainable development that it is inserted on the global political agenda. «He who attends to the needs of the present without compromising the needs of future generations. The environment should be understood as an integrated part of durability in sustainable development and not as a resource to be emptied or wasted by the so-called "economic" development"(CNUMA 1992). Since then the integration of people and environment and in the nineties of the 20th century, it becomes called the sustainability paradigm. In the "Earth Summit" in Rio de Janeiro, Brazil (1992), it was generated and legitimized the Agenda XXI.

There is great controversy about the best concept of "sustainable", in reference to whether it is appropriate to use the word sustainable or tenable; for purposes of this paper we consider

sustainable development, defined by the Central American Alliance for Sustainable Development (ALIDES, 1997), but it is necessary to recognize that as a concept, it is a fact lived for many years in some cultures, especially indigenous.

In the Ecological Summit in Managua, the ALIDES (1997), defines the Sustainable Development as a process of progressive change in the quality of life of the human being, which sets him as the center, and main character of development, through the economic growth, with social equity and transformation of the production medium and of the patterns of consumption and that it is sustained in the ecological balance and in the vital support of the region. This process implies the respect to the ethnical and culturally regional, national and local diversity, such as the strengthening and the full citizen participation, in pacific coexistence and harmony with nature, without compromising, and guaranteeing the quality of life of future generations.

“... Development is the effort that puts a society, to assure and optimize the integral welfare of its own members through a process of material, social and human emancipation, ideally projected in the mythological past and the utopic future...”

Gallopín (2003:38) concludes in an analysis about sustainable development, that many times the term ‘development’ is used as ‘economic growth’, but it is necessary to differentiate them clearly. The development is a qualitative process of concretization of potentialities that may or may not carry economic growth (quantitative increase of wealth).

It also indicates about the need to separate the economic growth of the material or energy flow since it is not necessarily synonymous with material growth.

Many thinkers of the development that were not ready to approach the topic of the conversation from ‘below’ (Betancourt 2006), and leave it in hands of the developers and environmentalist of a ‘preserving’ thought, generated the proliferation of protected areas to preserve the biodiversity, based in theories and scientific models that mark the human being, and specially "the rural poor" Latin American, as the main direct threat to the natural ecosystems. In this part, it is important to clarify the concepts of preservation, conservation and protection that are interchangeably handled. Indeed, the first one is associated with the idea of the exclusion of the human intervention in nature, the second one is associated with a more efficient and sustained usage of the natural resources, and finally, as a regulated use, mainly in the legal point of view (Palacio 2001).

In the report “GEO 2000: Perspectives of the Environment”, made by the United Nations Environment Programme (PNUMA), supported the idea that: “The two main causes of environmental degradation in the world are the persistent poorness in most of the habitants of the planet, and the excessive consume from the minorities” (PNUMA 2000), Barkin (1998:2), argues that the perception of poorness as the cause of the environmental problems, overall in the rural environment is wrong, they do not plunder the land due to their insensitive waste of resources, but because of the lack of equal distribution of the available social wealth and because of the ruthless way the rich defend their control. It is also said that the environmental problems in the rural Latinoamérica show the inherit of a politically polarized pattern, since the colonization in Latinoamérica set off an endless succession of displacement, appropriation and expropriation. Inside the latinoamerican rural world, where the natural systems are still on, the indigenous towns (México, Guatemala, Costa Rica and Panama, for instance) are the most vulnerable social sector. Visible and paradigmatic are the cases of the Landless from Brazil, the Neozapatista revolution in Chiapas, México (1994), the Mapuche conflict in the south of Chile, among others.

The truth is that currently, 12% of the continental population is aboriginal, ergo, approximately 29.464.000 people belong to one of the 420 linguistic groups that have achieved to survive the extermination and whitening policies of the population (Tolindor 2002:53).

Nowadays, the indigenous people present a big historical deficit with respect of their chances to access to the economic, educational and sanitarian benefits of recognition of their identities and collective rights. Because of that we talk about them-us, *Abyayalenses* (people from America), inevitably have to recognize and accept the historical conditions that triggered the precarious situation in which they live today; necessarily, this historical debt must also undergo a vindication of their worldview and knowledge, made invisible by hundreds of years of intolerance and of discrimination; so, to be able to move towards new proposals of respect and consolidation of the multicultural and multilingualism in our countries.

When we synthesize the case of indigenous population, 'the culture is every configuration of sense and membership that emerges from the territorial communication' (Devora 2006:63). In consequence, the culture cannot be thought isolated in the nature. The culture is generated in its relation with the nature and this, at the same time is modified by the culture, this is the conceptual base of the culture-nature system (Geertz 1973:88)

Endogenous development, territoriality, interculturality and the 'Good Living'

All these elements are put together, to origin the endogenous development or etno-development, which arises as a reaction of globalized development. The word 'endogenous' means 'from the inside', it is the development based mainly, though not exclusively, in local strategies, knowledge, institutions and resources. It includes a continuous adjustment and innovation process, beginning on the internal local community.

This implies working with people, so a key for this sort of development is that it has to be coordinated by the local actors and their capacities must be enhanced, so they can solve their own problems and amplify their options without romanticizing neither their points of view nor their practices.

Within the endogenous development recognizes the importance of local identity and the worldview of the people involved, reaching equilibrium in the encounter of the three spheres of life: the human world, the natural world and the spiritual world.

The 'Good Living' involves a development in the quality of life of the person, but directly linked to the nature, a search of a balance between the human being and the nature, and not only the economic growth, fortifying the culture and their identities. The Good Living is a philosophical approach, a directive rule for an examination of every social topic (indigenous rights, sovereignty/food security, climatic change, biodiversity, strengthening of indigenous networks, environmental schedule, environmental education, Centroamerican integration schedule, duality and indigenous woman, governability, justice systems), made alternatively and based in the Indigenous Traditional Knowledge (ITK) and the cosmogonic vision (communitarianism, time register, balance and harmony, consensus, dialogue, respect, system of law). This vision involves a fundamental interaction among the indigenous cosmovision, the nature and the human beings.

Leff says that, to face this civilizing crisis coupled to an environmental crisis, other sources of thinking and actions are necessary, further than the possible reflection of the modern knowledge about the sources of modernity, Bourdieu and Wacquant (2005) are quoted, as the promoters of the

term ‘unexpected categories’, an unknown fact which scientific paradigms and modern thinking don’t seem to be prepared (Leff 2010):

“... it is not only about hermeneutics to rescue and mean the sense of the old concepts created in the history of thinking or about creating new categories and concepts to think the unthought yet, but to deepen the ways in which the inconsistent categories of the social imaginers manage to express in the process of social structuring.” This is mentioned alluding to the origin of the concept about the indigenous Good Living.

Some authors claim that before the current scene of Latin America and the world it is possible to see in intercultural philosophy a "kairos", a time that brings new possibilities, a time which is the germ of change and renewal. Diversity is no longer a threat to become a fundamental category of understanding why humans can approximate, talk, live and grow in humanity.

“... the reunion with those voices, supposes a new learning; a re-learning to think, from a different perspective that leads us to have a perspective about our way of considering things” (Madrigal 2009:110).

The historiographical philosophy as a part of our scientific mission is an evidence, indeed, that it has been written normally from behind the reality, to the cultural diversity of our people; without knowing the value of the autochthonous points of view, ignoring them as possible sources of theoretical and practical reconfiguration.

Let’s remember Martí, referring to ‘Our América’, it is, primarily, an historical novelty, a novelty that is set in his concrete profile into the historical fight for the political and economic emancipation, such as the cultural release of the civilizations that compound it. “Our América” is a critique to the colonialism as an oppression system and the destruction of the biodiversity.

The most important criticism of the current ethno-ecologic researches, lies in that are distinguished by legitimizing the traditional ecological knowledge and propose it as viable for modern societies; i.e., they do not theorize or confront both views, only are dedicated to extract information for academic or useful for the market.

It is clear then, that all the scientific community is found in front of an enormous challenge about revising their theories and imagining facing an environmental crisis. Even about recognizing other ways of knowledge, that have subsisted until today as the indigenous knowledge. New epistemological thoughts emerge from there. The Bolivian experience, for instance, tries to explain the difficulties to establish a dialogue among very different things in ontological and epistemological terms, as the scientific knowledge and the indigenous wisdom. According to Rist (2006:92), the comparison between the indigenous knowledge and the science is featured for:

- The position of the indigenous knowledge shows us that there is no separation among the material, social and spiritual lives, and that these three ambits of life are tied together.
- From the point of view of the dominant social sciences we also have the ontological position of the dualist kind. The material issues are in a side and the spiritual issues correspond to another dimension; but the bound between both cannot be explained.
- A third position is found in the natural science, based in a materialist ontology that indicates that everything is determined by natural phenomena, affecting what science is studying.

Since the moment Bacon and Descartes assigned to the scientific knowledge, the purpose of getting power and domain over the nature, including the human nature, subordinating the other branches in

the tree of wisdom. But we all do not see this, neither do we suffer its effects, because a big majority still suffers the blindness of wisdom (Morín 1999:1) or the consequences of having 'learned not to learn'.

However, thinking today in the interdisciplinary focusing, does not mean that in the previous decades, the studios and the researches did not generate contributions, it means that it is valid to reflect about the weaknesses of that contribution as old epistemological problems, analyzed from a new look in the context of the current circumstances. As a result, the discipline in its maximum expression as transdisciplinarity, becomes a must, to the extent that the integration of two or more articulated science should provide a new, unpublished, cognitive conglomerate that is inclusive.

The scientific research with indigenous perspective developed in Bolivia, first of all, reinforces the fact that the original towns mold civilizations, because they carry among them, the same ontologies and epistemologies that organize their societies in a totalized, non-fragmented way. This self-recognition is a process that appeals, in an immediate way, to the concept of education and interculturality or strengthening of the cultural, and identity qualities sui generis of the original civilizations.

So, the decolonization of the knowledge and the totalized organization systems of their societies is central to face a subsequent step, as the symmetrically related with the social and civilizing forces that are present in the globalized scenery (Delgado y Escobar 2006:26)

PRELIMINARY CONCLUSIONS

The debate about the theories of development, such as the contribution of the endogenous development, the good living and the environmental education for sustainability, appears as an eminently political-educative proposal, because these contexts are the real ones into the current scientific job. Through the experience, we get close to the need of a dialogue about knowledge for a trans-disciplinary job in the rural environment, assuming the following features:

- When we work from science, the questions that are important to set a dialogue, must be developed from an integrating perspective from the main ambits of the natural and social sciences.
- This dialogue must be based in an opening attitude that overcomes the aspirations of an exclusionary target, in the sense of only recognizing one absolute truth; to present something that goes further than the ontological abstract knowledge that we may have.
- The trans-disciplinary focusing looks for the integration of actors and sciences, not disciplinary parceled.
- We do not propose the questions of investigation related to one of the scientific theories; these are defined starting in a process of negotiation among many actors, where the scientists are a social kind of actors among many of them.
- Many and different levels of reality are recognized, there is not one only reality, but many of them as conjunctions, that are sometimes disjointed, but that are in the match when we try to define something in the perspective of what a trans-disciplinary focusing is.

This way, the development must be seen as a social learning process that determines the role of science, not vice versa, as it is being presented up to now. As it can be improved, with the Bolivian example, there is an indigenous perspective; we add the inclusive cultures via the interculturality that in our case, must be taken into account for the researches as dialogues and its incorporation to the superior education.

WORKS CITED

- ALIDES. (1997). *Internal rural forums: Sharing an initiative toward sustainability*.
- Notebook. Alianza Centroamericana para el desarrollo sostenible (ALIDES). Centro Internacional de Política Económica (CINPE), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Barkin, D. (1998). *Richness, poorness and sustainable development*. México: Jus y Centro de Ecología y Desarrollo publications.
- Carbonell, F. & Torrealba, I. (2008). *Hunting in Costa Rica, a historical synthesis from the perspective of the CIA-South*.
- ‘Diálogos’ Electronic History Magazine ISSN 1409- 469X. Special number (2008). pp: 86-108. Address: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-33.htm>
- Delgado, F. y C. Escobar. (2006). *Intra, intercultural, and interscientific dialogue in the global and latinoamerican context for a endogenous sustainable development*. Pp: 15-30. Into: *Intercultural and interscientific dialogue. To strengthen the sciences in the original indigenous towns*.
- Delgado F y C Escobar. AGRUCO publishing. Bolivia. 299pp.
- Leff, E. (2008). *The geopolitic of the biodiversity and the sustainable development. Economization of the world, environmental rationality and social re-appropriation of nature*.
- OSAL Magazine – Observatorio Social de América Latina N°17, Buenos Aires.
- Leff, E. (2004). *The problems of the organization of knowledge and the perspective of the sustainable development*. Siglo XXI, México.
- Morín, E. (1999). *The seven necessary facts for future education*. UNESCO, París, Francia.
- Souza, J. (2004). *Inovation of the institutional inovation*. INPRI, Costa Rica.
- Souza, J., Victorino, R. L. (2010). *Agrarian education and universitarian linking*. UACH, Vol. III from the collection of the Bicentennial of the Independence and the Centennial of the Mexican Revolution. UACH, México.
- Victorino, R. L. y Reyes, R. A. (2010). *Epistemology, agrarian education and interculturality. A possible triad to contribute to the sustainable development*. UACH-Castellanos Editores, México.

Síntesis curricular

Liberio Victorino Ramírez

Profesor e Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo, México. Doctorado en Sociología, DEP-FCPYS-UNAM, 1988-1991. Secretario Técnico del Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas del Medio Rural, UACH, desde abril de 2013 hasta la actualidad. Profesor del Doctorado en Ciencias en Educación Agrícola Superior de la UACH desde

2010 hasta la actualidad. Ha publicado más de cien artículos científicos en ciencias sociales en revistas arbitradas e indizadas nacionales y del extranjero. Diez libros individuales y 20 en coautoría en editoriales universitarias y comerciales nacionales y del extranjero.

Elisa Bertha Velázquez Rodríguez

Doctora en Filosofía por la Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. Maestra en Teoría Psicoanalítica por el Centro de Investigación y Estudios Psicoanalíticos. Maestra en Enseñanza Superior por la FES Aragón de UNAM. Diplomada en Teoría e Historia de las Religiones por la UNAM. Desarrolla la línea de género y educación ambiental en el Cuerpo Académico: Género y Desarrollo Sustentable, en la UAEMex. Profesora Investigadora con perfil PROMEP, miembro del S.N.I y autora de los libros: Lilith: nombre prohibido. La prohibición del placer en el cuerpo femenino. Mitos y símbolos en educación. elisaber46@hotmail.com.

Rosey Obet Ruiz González

Doctorante en Ciencias en Educación Agrícola Superior por la Universidad Autónoma Chapingo. Maestro en Ciencias en Antropología Social por el CIESAS, Sureste. Maestro en Ciencias en Agroecología Tropical por la Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus V, de la UNACH. Ha publicado un artículo científico en proceso de publicación en la revista Agrociencia del Colpos, un artículo científico en proceso de publicación en la revista Agricultura, Sociedad y Desarrollo del Colpos, un artículo científico publicado en la revista LEISA y un capítulo de un libro en coautoría.

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2014

CONOCIMIENTO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SUELO EN ÁREAS DE SUCESIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUES DE ABETO (*Abies guatemalensis* REHDER)

José Vicente Martínez-Arévalo; Ovidio Aníbal Sacbaja-Galindo y José Pablo Prado-
Córdova

Ra Ximhai, Enero - Junio, 2014/Vol. 10, Número 3 Edición Especial
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 161 – 172



e-revist@s

CONOCIMIENTO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SUELO EN ÁREAS DE SUCESIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUES DE ABETO (*Abies guatemalensis* REHDER)

KNOWLEDGE OF THE SOIL CHEMICAL COMPOSITION IN AREAS OF ECOLOGICAL SUCCESSION FOREST FIR (*Abies guatemalensis* REHDER)

José Vicente **Martínez-Arévalo**¹; Ovidio Aníbal **Sacbaja-Galindo**² y José Pablo **Prado-Córdova**³.
^{1, 2, 3} Profesores Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Edificio T8, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala, Guatemala. ¹Sub área Ciencias Biológicas, josevm2000@yahoo.com, ²Coordinador Laboratorio de Suelos y Agua, ovansa1@hotmail.com ³Director Escuela de Postgrado, josepaprado@yahoo.es

RESUMEN

Se estudió la composición química (pH, elementos mayores, menores, %S.B., CIC, %M.O. y N.T.), de los suelos de áreas abiertas y bosque de abeto (*Abies guatemalensis* Rehder) en un gradiente sucesional. Estos resultados se relacionaron con la vegetación a través de análisis de correlación y análisis Canónico de Correspondencias. El objetivo fue mostrar las relaciones presentes entre vegetación y composición química del suelo a través de la sucesión ecológica en áreas de clima frío. Los resultados indican que la vegetación está compuesta de 82 especies de las cuales 20 son del estrato herbáceo inferior, 34 del estrato herbáceo superior, 21 arbustos y siete árboles. Las características químicas del suelo a través de los cinco estadios sucesionales tienen pocas diferencias significativas y no muestran una tendencia clara al aumento de acuerdo con el grado de desarrollo del ecosistema. Se presenta un bajo porcentaje de correlaciones entre la parte vegetal y características químicas del suelo. El análisis canónico de correspondencias muestra que las características que más correlacionan con los sitios a través de la vegetación son el K, CIC y %SB y. Se puede concluir que el abordaje del estudio de la composición química de suelos, en áreas de sucesión ecológica es complejo, en especial en regiones de altitud donde, además de otros factores, la temperatura y la humedad juegan un papel importante en la dinámica suelo-vegetación.

Palabras clave: Sucesión ecológica, propiedades químicas del suelo, *Abies guatemalensis* Rehder, correlación suelo-vegetación, análisis Canónico de Correspondencias.

SUMMARY

The Chemical composition (pH , elements major and minor , % S.B., CIC , % M.O. and N.T) on soils in open areas and forest fir (*Abies guatemalensis* Rehder) in a successional gradient was studied. These results were related to vegetation through correlation analysis and Canonical Correspondence analysis. The aim was to show the relationships present between vegetation and soil chemistry through ecological succession in areas of cold climate. The results indicate that the vegetation is composed of 82 species of which 20 are the lower herbaceous layer, 34 the herbaceous layer of the upper, 21 shrubs and seven trees. The chemical characteristics of the soil through five successional stages have only few significant differences and not show a clear tendency to increase according to the degree of ecosystem development. A low percentage of correlations between vegetation and soil chemical characteristics are presented. The correspondence canonical analysis shows that the features that correlate with sites through vegetation are the K, and % S.B. and CIC. One can conclude that the approach of the study of the chemical composition of soils in areas of ecological sequence is complex, especially in high regions where, besides other factors, the temperature and humidity play an important role on the soil-vegetation dynamic.

Key Word: Ecological succession, soil chemical properties, *Abies guatemalensis* Rehder, soil-vegetation correlation, Canonical Correspondence Analysis.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la sucesión vegetal es importante porque ayuda a mostrar las rutas que se pueden seguir para trabajos de restauración de ecosistemas dañados (Maestre, Jordi y Vallejo, 2006). La mayoría de estudios de la sucesión se centran en la vegetación, obviando a la fauna y las características físico-químicas del suelo. Sin embargo, hay algunos trabajos que han aportado tanto al conocimiento de la sucesión como de la restauración combinando los cambios en vegetación y los que se producen debajo en las características químicas del suelo (Mitchell, Marrs, Le Duc, y Auld, 1999). Es importante hacer el análisis de sucesión ecológica tomando en consideración los cambios sobre el suelo y aquellos que se producen debajo de este, de tal forma de profundizar en análisis como el de Arbelo, Rodríguez, Guerra, y Mora (2002), quienes señalan cómo la calidad del suelo varía conforme se lleva a cabo la sucesión vegetal.

Recibido: 15 de octubre de 2013. Aceptado: 18 de enero de 2014.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai
10(3): 161-172.

En este artículo se presenta la información generada de la sucesión ecológica alrededor de bosques de abeto (*Abies guatemalensis* Rehder) especie endémica para la parte sur de México, occidente y oriente de Guatemala y parte norte de Honduras (Martínez, 2013). Actualmente está en la lista roja de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES) debido a que sus poblaciones han sido disminuidas, por la deforestación, cambio de uso en el suelo y sobrepastoreo, provocando un paisaje de parches aislados (CONAP, 2006, p.14). Tanto los bosques como sus alrededores son protegidos por las comunidades y municipalidades, de tal forma que se nota una fisonomía de sucesión vegetal. El estudio fue llevado a cabo en el departamento de San Marcos en áreas comprendidas entre 2800 a 3400 m de altitud, en las partes altas de las cuencas del río Coatán, Suchiate y Grijalva. Estas tierras tienen una historia de más de cuatro siglos de degradación debido al sobrepastoreo de ovejas, el que actualmente ha disminuido. El área está en una región fisiográfica de tierras altas cristalinas formada de montañas plegadas y colinas que han sido muy influenciadas por el volcán Tacaná y Tajumulco. Presenta una precipitación promedio de 2000 mm anuales, temperatura de 12.5 a 8.5 °C, zonas de vida Bosque Húmedo y Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB y bmh-MB). Los suelos pertenecen al orden Andisol y Entisol de acuerdo a la clasificación del USDA (1998, p.83-102).

El objetivo de este trabajo es conocer la relación que existe entre los principales minerales del suelo, pH y Materia orgánica con la vegetación a lo largo de cinco estadios sucesionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

En los meses de julio y agosto de 2010 se realizó un levantamiento de la vegetación que crece alrededor de los parches de bosque de pinabete en alturas de 2900 a 3400 m de altitud en 10 localidades ubicadas en los municipios de San Marcos, Ixchiguan, Tacaná, Sibinal y San José Ojetenam (*Cuadro 1*). En cada localidad se establecieron parcelas siguiendo un gradiente de sucesión vegetal reconocido a través de cinco estadios sucesionales (estadio 1 vegetación herbácea de 3 a 5 años, estadio 2 hierbas y arbustos 7 a 15 años, estadio 3 hierbas, arbustos y árboles de varias especies 15 a 40 años, estadio 4 árboles de varias especies y pinabete 20 a 80 años y estadio 5 bosque de pinabete mayor de 80 años).

Se ubicaron cinco parcelas por localidad, en un gradiente sucesional de etapas de hierbas hasta árboles. Cada parcela fue de 500m², donde se registró la información para árboles, dentro de ella se establecieron cinco sub-parcelas (una en cada esquina y otra en el centro) de 1m² para hierbas y una sub-parcela en la esquina superior derecha de la parcela grande de 16m² para arbustos. Se recolectaron muestras de herbario, su determinación se realizó en el herbario BIGU de la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Por otra parte tomó muestra de suelo en las 50 parcelas a profundidad de 0 a 15 cm, para realizar análisis químico para pH (en escala de 1 a 14), P, K, Cu, Zn, Fe, Mn en ppm; Ca, Mg, CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico), K y H+Al en Meq/100gr; SB (Saturación de Bases), MO (Materia Orgánica) y NT (Nitrógeno Total) en porcentaje, estos análisis fueron realizados en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Con la información química de suelos se realizó un análisis de varianza por elemento para los cinco estadios sucesionales. Luego se efectuó un análisis de componentes principales (ACP) utilizando el método basado en la matriz de correlación, debido a que los datos para las características químicas del suelo no son dimensionalmente homogéneos. Este análisis se hizo con el objetivo de determinar cuáles variables explican mejor la fertilidad, con ellas se realizó: a) análisis de correlación por estadio sucesional con las siguientes características de vegetación: número de especies, índice de diversidad de Shannon, densidad y cobertura por estratos de vegetación y b) análisis canónico de

correspondencias entre la vegetación a través de las localidades de estudio y las variables químicas del suelo.

Cuadro 1.- Información y ubicación de localidades estudiadas

No.	Localidad	Municipio	Grados sexagesimales		Pendiente	Orientación	Fisonomía
			Log. W	Lat. N			
1	Camba Los	Sibinal	89°3'50''	14°57'50''	30	Este	Ondulada
2	Cuervos	Ixchiguan	88°56'52''	15°10'13''	25	Noroeste	Uniforme
3	Ixcamal	San Marcos	88°48'38''	14°55'32''	20	Este	Ondulada
4	El Grande	San José Ojetenam	88°58'01''	15°13'23''	15-25	Oeste	Ondulada
5	Las Nubes Las	San José Ojetenam	88°57'24''	15°12'55''	20-30	Norte	Ondulada
6	Ventanas	San José Ojetenam	88°57'54''	15°12'34''	40-60	Oeste y Sur	Ondulada
7	Canatzaj Flor de	Tacana	88°57'13''	15°11'07''	25-30	Oeste	Uniforme
8	Mayo	Tacana	88°57'38''	15°10'49''	35	Oeste	Uniforme
9	Toribio	Tacana	88°58'06''	15°10'40''	35	Este	Ondulada
10	San Luis	Tacana	88°57'56''	15°10'44''	25-35	Sur	Ondulada

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Vegetación

El área de estudio tiene una vegetación montana compuesta por 82 especies que representa los estadios sucesionales y el bosque, la composición está acorde con la información obtenida por Véliz, Gallardo, Vásquez, y Luarca (2001). En el estudio de la vegetación montana de Guatemala y con otros autores en áreas similares (Quintana-Ascencio y González-Espinosa, 1993; Islebe y Hooghiemstra, 1995).

La vegetación se clasificó en cuatro estratos: a) el herbáceo inferior que corresponde de acuerdo con Alcaraz (2013, p.5) aquellas plantas que crecen pegado al suelo y que por lo tanto tienden a cubrirlo, tienen una función especial, ya que en el ambiente del área de estudio especies de musgos y otras retienen humedad y materia orgánica. Varias de estas especies tienen estolones, rizomas y/o tubérculos con los que sobreviven de una época seca a la otra, tal como lo indican Vargas, Premauer y Cárdenas, (2002) las hierbas estoloníferas rastreras se asocian con los sitios más intensamente pastoreados, tal es el caso de área de estudio; b) el estrato herbáceo superior, está compuesto por plantas anuales o semi perennes presentes principalmente en la época lluviosa e inicios de la época secas; c) arbustos, compuesto por especies perennes y semiperennes, que juegan un papel muy importante en la sucesión ecológica, tienen la función de nodrizas que ayuda al establecimiento tanto de especies de arbustos como de árboles; y d) árboles compuesto por siete especies, adaptadas a ambientes de altura, tienen un papel importante en las fases finales de la sucesión y en la recuperación de áreas boscosas.

Cuadro 2.- Resumen de la información vegetal encontrada las áreas de sucesión alrededor de bosques de pinabete (*Abies guatemalensis* Redher)

No. de especies	82
Estrato herbáceo inferior	20
Estrato herbáceo superior	34
Arbustos	21
Árboles	7
No. Familias botánicas	41
Familias más comunes	Asteraceae, Poaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Solanaceae
Especies más frecuentes	<i>Alchemilla guatemalensis</i> Rothm; <i>Brachypodium mexicanum</i> (Roem. & Schult.) Link; <i>Smilacina scilloidea</i> Martens & Galiotti; <i>Salvia</i> sp. L.; <i>Senecio callosus</i> Sch. Bip.; <i>Acaena elongata</i> L.; <i>Roldana heterogama</i> (Benth.) H.Rob. & Brettell; <i>Rubus trilobus</i> Ser.; <i>Stevia polycephala</i> Bertol.; <i>Symphoricarpos microphyllus</i> HBK; <i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schltdl. y <i>Abies guatemalensis</i> Rehder.

b) Composición química del suelo

En el Cuadro 3 se presenta la información del análisis químico del suelo a través de los cinco estadios sucesionales. El pH promedio fue de 5.72, que se considera ácido, puede atribuirse, primero al material superficial del suelo que está comprendido en el orden Andisol (USDA, 1998, p.83-102), segundo al alto contenido de materia orgánica (13 a 17%), en proceso parcial de descomposición por las condiciones del clima de baja temperatura y alta precipitación. Así, se espera una baja disponibilidad y fijación de varios de los minerales, principalmente de P (Alcalá de Jesús, Hidalgo y Gutierrez, 2009). No hay una tendencia clara del cambio de pH a través de la sucesión, sin embargo, de acuerdo con Bautista, Del Castillo y Gutiérrez, (2003) se esperaría una tendencia hacia la acidificación en los estadios maduros, pero en este caso puede notarse un leve ascenso de pH de 5.72 en los estadios 1 a 6.00 en los estadios 5.

En el caso del fósforo (P), en promedio, se encontraron valores más altos en los primeros estadios sucesionales, donde es más reciente el abandono de pastoreo ovino, estas cantidades disminuyen en los estadios 4 y 5, lo que está acorde a lo señalado por Arbelo et al., (2002), en el sentido de que en áreas con árboles, hay menos aporte de fósforo al suelo, en el caso de los bosques de abeto el comportamiento es perennifolio, lo que apoya lo anterior. No hubo diferencia significativa en el análisis de varianza para P, y solo en el estadio 1, su valor está levemente por arriba de la cantidad mínima recomendada por el laboratorio de suelos para el desarrollo de las plantas (12-16 ppm); sin embargo, el valor de la desviación estándar, indica la alta variación a través de los diferentes sitios muestreados.

De acuerdo con los valores de pH, la disponibilidad del P es baja, ya que el rango óptimo para su asimilación está en valores de pH de 6 a 7. Se esperaría entonces, que haya fijación, lo que debe tomarse en consideración para fines de manejo. A esto hay que agregar que siendo suelos de origen volcánico, presentan complejos de humus-aluminio y de arcillas amorfas que tienden a influir en la mayor fijación del P. Así también por el bajo pH, se reduce la solubilidad de fosfatos de hierro y aluminio y aumenta la solubilidad de las formas ligadas al calcio que no permiten que el P se asimile (Fassbender, 1975, p.255-283).

Cuadro 3.- Promedio de valores de las variables químicas del suelo a través de cinco estadios sucesionales de bosque de pinabete

Variable	Estadio sucesional				
	1	2	3	4	5
pH	5.72 ± 0.51	6.07 ± 0.67	5.75 ± 0.37	5.83 ± 0.29	6.00 ± 0.42 N.S
P (ppm)	12.86±28.53	10.609±9.45	9.89 ± 9.97	4.84 ± 2.35	8.36 ± 8.40 N.S.
K (ppm)	53.10±33.94b	90.90±40.60ab	88.80±43.92ab	69.9±23.48b	138.00±78.19a**
Ca (Meq*100g ⁻¹)	4.74 ± 2.27	7.02 ± 3.41	5.87 ± 3.20	6.18 ± 2.83	8.36 ± 3.51 N.S.
Mg (Meq*100g ⁻¹)	0.64 ± 0.38b	0.99 ± 0.52b	1.00 ± 0.37b	1.0 3± 0.43b	1.38 ± 0.54a*
Cu (ppm)	0.29 ± 0.60	0.18 ± 0.17	0.18 ± 0.17	0.22 ± 0.19	0.26 ± 0.21 N.S.
Zn ppm)	2.65 ± 1.76	3.0 5± 1.86	2.25 ± 1.48	2.40 ± 1.53	2.30 ± 0.95 N.S.
Fe (ppm)	4.55 ± 6.60	5.55 ± 3.01	6.50 ± 4.71	5.10 ± 3.00	7.35 ± 2.81 N.S.
Mn (ppm)	14.90 ± 7.19	19.95 ± 5.84	17.40 ± 9.20	20.95±8.04	23.95 ±7.05 N.S.
CIC (Meq*100g ⁻¹)	36.29±13.08	34.33±11.27	34.07±12.55	39.04±7.45	35.58 ±9.94 N.S.
Ca int. (Meq*100g ⁻¹)	6.14 ± 3 .22	8.31 ± 4.05	7.33 ± 4.39	8.46 ± 3.90	10.88 ±4.85 N.S.
Mg int. (Meq*100g ⁻¹)	0.8 5 ± 0.51b	1.47 ± 0.83b	1.39 ± 0.69b	1.58 ± 0.72b	1.99 ± 0.96a*
Na int. (Meq*100g ⁻¹)	0.25 ± 0.04	0.33 ± 0.16	0.24 ± 0.07	0.24 ± 0.04	0.24 ± 0.04 N.S.
K int. (Meq*100g ⁻¹)	0.34 ± 0.17	0.44 ± 0.20	0.45 ± 0.16	0.45 ± 0.16	0.652 ±0.43 N.S
Al+H int. (Meq*100g ⁻¹)	0.26 ± 0.44	0.09 ± 0.22	0.07 ± 0.19	0.02 ± 0.04	0.00 ± 0.00 N.S.
SB (%)	25.86±19.49	34.61±26.44	27.14± 9.89	26.60±8.17	39.18±13.11N.S.
M.O. (%)	13.88 ±6.00	17.96 ± 8.80	13.34± 8.64	16.69±4.64	15.65 ±7.40 N.S.
N.T. (%)	0.57 ± 0.26	0.59 ± 0.20	0.65 ± 0.16	0.60 ± 0.21	0.51 ± 0.13 N.S.

Valores con signo ± corresponden desviación estándar. N.S.: No significativa, ** altamente significativo ($p<0,01$) y * significativos ($p<0,05$) ($n=10$). pH: potencial de hidrógeno; P: fósforo disponible; K: potasio disponible; Ca: calcio disponible; Mg: magnesio disponible; Cu: Cobre disponible; Zn: zinc disponible; Fe: hierro disponible; Mn: manganeso disponible; CIC: capacidad de intercambio catiónico; Ca int.: calcio intercambiable; Mg int.: magnesio intercambiable; Na int.: sodio intercambiable; K int.: potasio intercambiable; Al+H int.: aluminio intercambiable; SB: porcentaje de saturación de bases; M.O.: porcentaje de materia orgánica; N.T.: porcentaje de nitrógeno total.

Para el contenido de potasio (K) se encontró diferencia altamente significativa a través de los estadios sucesionales. El estadio 5 es el que tiene las cantidades mayores seguido por el estadio 2 y 3, y luego los estadios 1 y 4 tienen menores valores. Las cantidades promedio que se presentan, están por debajo de las recomendadas por el laboratorio de suelos (120-150 ppm) para áreas cultivadas. Por ser suelos cubiertos con material de erupciones volcánicas, se esperaría tener alta cantidad disponible de K; pero debe considerarse también la evolución del material parental original, que no es volcánico, y esto influye estrechamente con las cantidades presentes (Mengel y Rahmutullan, 1994). Además se trata de suelos franco arenosos con bajo porcentaje de arcilla, que es la fuente principal de K en el suelo (Sardi y Debreczeni, 1992, Buhmann, 1993).

El calcio (Ca) y magnesio (Mg) están en cantidades adecuadas para el suelo, según el rango que maneja el laboratorio de suelos para áreas cultivadas (6-8 y 1.5-2.5 Meq*100g⁻¹ para Ca y Mg respectivamente) y tienen una relación cercana a la recomendada (Ca:Mg=6), (Stevens, Gladbach, Motavalli, y Du, 2005). Para Ca no se encontró diferencia significativa en el análisis de varianza y el menor valor está en el estadio 1. Para Mg se tiene diferencia significativa, el estadio 1 es el que tiene el valor más bajo y es significativamente diferente a los demás, además se puede notar tendencia al aumento conforme el estadio sucesional es más maduro.

La cantidad de los demás elementos químicos disponibles en el suelo, incluidos en el análisis presentado en el *Cuadro 3* (Cu, Zn, Fe, Mn), están en los rangos recomendados para áreas cultivadas (Kass, 1998 p.19-23, Miranda, 1989, p.10-14). Para ninguno de ellos hay diferencia significativa en el análisis de varianza. La tendencia general fue de valores bajos en el estadio 1, con tendencia al aumento hacia el estadio 5. En cuanto a los cationes intercambiables (Ca, Mg, Na, K, Al+H) el análisis de varianza no mostró diferencia significativa, a excepción del magnesio. Todos los valores de los cationes intercambiables, en los cinco estadios sucesionales se pueden considerar de medios a bajos (Kass 1998, p.40-47, Miranda 1989, p.10-14). Cabe señalar que la acidez intercambiable representada por el valor de Al+H está en un rango bajo en todos los estadios, a pesar que el pH es ácido. En el caso de la capacidad de intercambio catiónico (CIC), los valores se pueden considerar de altos a muy altos (Fassbender, 1975, p.136), lo que significa que hay una adsorción de cationes, influenciada principalmente por el contenido de materia orgánica (Kass, 1998, p.40-47), esto a pesar de una textura franco arenosa en todas las localidades y los valores de pH ácido, que no favorece valores altos de CIC.

El porcentaje de saturación de bases (SB), muestra valores relativamente bajos (<50% con lixiviación moderada) lo que indica que las posiciones de cambio están ocupadas principalmente por H⁺ y Al⁺⁺⁺, que representan la acidez intercambiable (Fassbender, 1975, p.136), esto es corroborado por los valores ácidos de pH. Se podría considerar un suelo pobre en nutrientes (Kass, 1998, p.40-47), sin embargo, con manejo, en especial con la corrección de pH, puede responder bien a la aplicación de fertilizante, lo cual debe considerarse en el manejo de restauración de bosques, con el establecimiento de pinabete y otras especies forestales.

El porcentaje de materia orgánica en todos los estadios, presenta valores por arriba del medio óptimo (5%), que está acorde a la función de Yenny que indica que el contenido de materia orgánica es mayor de acuerdo con la altitud y precipitación (Fassbender, 1975, p.45-87). Sin embargo, el grado de descomposición se supone bajo, característico de los ambientes de altitud y fríos (Fassbender, 1975, p.45-87).

El análisis desde la materia orgánica del suelo y en otros casos desde carbono orgánico (Martínez, Fuentes y Acevedo, 2008), sirve para integrar la discusión del comportamiento de la vegetación y los nutrientes y microorganismos del suelo. La dinámica de descomposición de la materia orgánica en el clima del área de estudio tiene características especiales (Aranguren y Monasterio 1997, Drewnik 2006, Rivas et al., 2007), pues la temperatura y humedad de las tierras altas provoca que aunque la cantidad presente sea elevada, el nivel de mineralización sea bajo, pues como lo demuestran Klimek y Niklińska (2010) y Lillo, Ramírez, Reyes, Ojeda y Alvear (2011), disminuye la tasa de respiración, es decir la actividad microbiana, y por lo tanto la velocidad de descomposición disminuye conforme la altitud. En este escenario, como lo explican Bottner, Hervé, Callisaya, Metselaar, y Pansu (2006), lo que se presenta es una alta fijación de materia orgánica que se evidencia por la desfavorable microestructura del suelo y acidez, que inhiben la actividad física y química de los microorganismos.

Aunque las cantidades de elementos químicos del suelo puedan considerarse adecuadas, debe tomarse en cuenta la disponibilidad de los mismos. De acuerdo al ambiente, el ciclaje de nutrientes está regido en especial, por la temperatura y humedad, a lo que debe agregarse la influencia de la naturaleza física y química de la materia orgánica del suelo (Ehrenfeld, Ravit y Elgersma, 2005). Por ejemplo, en el caso del fósforo (P), las cantidades encontradas representan P orgánico, ya que la actividad de las enzimas fosfatasa provenientes de la actividad bacteriana actúan en baja velocidad para liberar el orto fosfato mineral, que es la forma asimilable (Criquet, Ferre, Farne y Petit, 2004); además con el valor de pH cercano a seis se inhibe su asimilación hacia las plantas.

c) *Análisis de componentes principales para selección de variables*

Al efectuar el análisis de componentes principales se encontró que el 94.42% de la varianza se acumula en los dos primeros ejes de ordenación, por lo tanto, es en ellos que hay que buscar las características de los suelos que mejor representan a esos ejes.

En el *Cuadro 4*, se presenta la participación en de varianza en los dos primeros ejes de ordenación, de cada una de las características químicas del suelo. Se consideró como criterio escoger aquellas que tengan valores altos de varianza tanto en el primero como en el segundo eje, de tal forma que se seleccionó al P, K, CIC, SB y MO.

Cuadro 4.- Valor de la varianza explicada por cada característica química en los dos primeros componentes principales

Característica química del suelo	Componentes Principales		Característica química del suelo	Componentes Principales	
	1	2		1	2
pH	2,14	0,09	CIC	-9,51	6,24
P	1,50	-1,09	Ca int.	1,48	0,17
K	-22,18	4,19	Mg int.	3,88	-0,59
Ca	2,13	-0,08	Na int.	4,28	0,65
Mg	4,03	-0,62	K int.	4,22	-0,67
Cu	4,30	0,69	Al+H	4,32	-0,62
Zn	3,38	0,14	SB	-6,14	0,98
Fe	2,36	0,59	M.O.	-1,82	2,39
Mn	-2,53	0,61	N.T.	4,14	-0,57

d) *Análisis de correlación de vegetación y características químicas del suelo*

En general se encontró baja correlación entre las variables de vegetación y las características químicas del suelo. En el *Cuadro 5* se presenta de manera resumida las correlaciones significativas y altamente significativas, a la par de cada valor se indica en que estadio sucesional se encontró esa correlación.

El fósforo únicamente tiene una correlación positiva y significativa con la densidad de herbáceas del estrato superior en el estadio 5, este elemento en general está en bajas cantidades en estos suelos. El K solo tiene una correlación positiva y significativa en el estadio 4 con la densidad de arbustos. En cuanto a la capacidad de intercambio catiónico (CIC) hay correlaciones significativas con la diversidad, número de especies y la densidad de arbustos en el estadio 3, lo que puede interpretarse que es en esta fase de desarrollo del ecosistema donde la diversidad es mayor y por lo tanto el número de especies es alto y hay los arbustos que contribuyen significativamente con el aporte de hojarasca.

El porcentaje de saturación de bases (%SB) es el que presenta la mayor cantidad de correlaciones positivas en los estadios 4 y 5, que es donde la fertilidad natural de estos ecosistemas es mayor dado a la acumulación de hojarasca y materia orgánica. Sin embargo las correlaciones con la M.O. son solo dos a pesar que los contenidos son altos en todos los estadios sucesionales. En resumen se puede indicar que los elementos químicos del suelo tuvieron correlaciones significativas con la

densidad y cobertura de arbustos, diversidad y riqueza de especies similar a lo encontrado por Coccon, Olmsted y Campos (2002).

Cuadro 5.- Correlación de variables vegetación y características químicas del suelo seleccionadas en el análisis de componentes principales, en cinco estadios sucesionales

	P	K	CIC	%SB	%M.O.
Div.			0.703(*) E3	0.659(*) E4	
Esp.			0.737(*) E3	0.654(*) E3; 0.882(**) E4	-0.653(*) E1
Deninf.					0.651(*) E2
Densup.	0.712(*) E5				
Denarb.		0.702(*) E4	0.676(*) E3	0.873(**) E4	
Cobarb.				0.968(**) E4	
Denarbol.				0.807(**) E5	
Cobarbol.				0.809(**) E5	

Div.: Índice de diversidad de Shannon; Esp: Número de especies; Deninf: Densidad estrato herbáceo inferior; Densup: Densidad estratoherbáceo superior;; Denarb: Densidad de arbustos; Cobarb: Cobertura de arbustos; Denarbol: Densidad de árboles; Cobarbol: Cobertura de árboles. ** Correlación significativa al nivel del 0.01 (2-colas); * Correlación significativa al nivel del 0.05 (2-colas). E1: Estadio sucesional 1; E2: Estadio sucesional 2; E3; Estadio sucesional 3; E4 Estadio sucesional 4; E5 Estadio sucesional 5.

e) Análisis canónico de correspondencias

El análisis canónico de correspondencias que se presenta en la *Figura 1*, muestra la distribución en los dos primeros ejes de ordenación, de la correspondencia de las variables químicas del suelo, representadas por vectores, respecto a las localidades de muestreo a través de los cinco estadios sucesionales y su composición florística. De las cinco características químicas utilizadas solo K, CIC y SB, muestran correlación. El CIC tiene una correlación con las localidades que presentan mejores características de fertilidad natural, hay algunos estadios 1 pero en especial son los estadios 3 y 5; y la SB y K están asociados a los estadios cinco de varias localidades, similar a lo presentado en el *Cuadro 5*.

Las correlaciones encontradas están en el cuadrante superior e inferior del lado derecho, del lado izquierdo no se encuentra ninguna correlación. En el lado superior izquierdo se encuentran principalmente parcelas de los estadios 1, 2 y 3 de varias localidades. Las parcelas de los cinco estadios sucesionales de las localidades Ixcamal, Camba y Cuervos se agrupan en el cuadrante inferior del lado izquierdo de la figura, estos son los tres lugares más deteriorados del estudio y por lo tanto con los valores más bajos de elementos químicos.

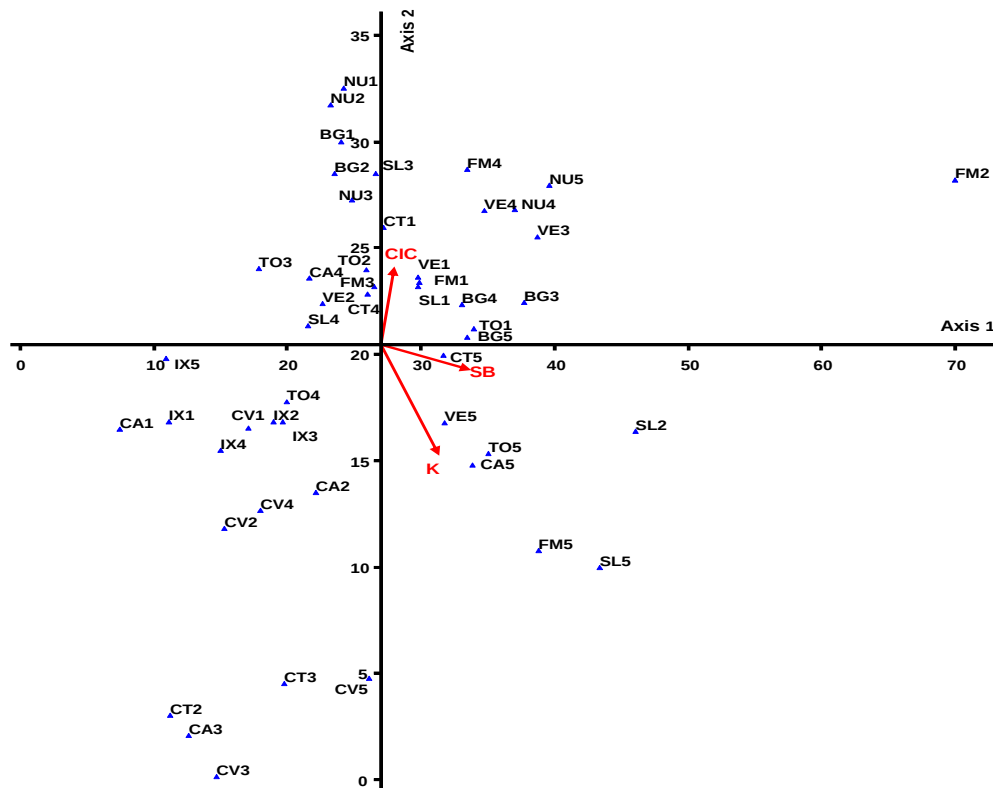


Figura 1.- Análisis Canónico de Correspondencias de los sitios de estudio de sucesión ecológica y características químicas del suelo.

Nombre de las localidades y el estadio sucesional de acuerdo a la abreviaturas utilizadas: Bosque Grande BG1, BG2, BG3, BG4, BG5; Las Nubes NU1, NU2, NU3, NU4, NU5; Las Ventanas VE1, VE2, VE3, VE4, VE5; San Luis SL1, SL2, SL3, SL4, SL5; Canatzaj CT1, CT2, CT3, CT4, CT5; Toribio TO1, TO2, TO3, TO4, TO4; Flor de mayo FM1, FM2, FM3, FM4, FM5; Camba CA1, CA2, CA3, CA4, CA5, Ixcamal IX1, IX2, IX3, IX4, IX5 y Los Cuervos CV1, CV2, CV3, CV4, CV5.

Los resultados obtenidos en el análisis Canónico de Correspondencias vienen a corroborar, lo que se había encontrado en el análisis de componentes principales y de correlación, de donde se puede indicar que la correlación de las características químicas del suelo con la vegetación es escasa y sin una tendencia definida en cuanto a los estadios sucesionales.

La mayoría de elementos químicos analizados estuvieron por arriba de los rangos críticos (al menos los recomendados para suelos cultivados), a lo largo de los estadios sucesionales, sin presentar una tendencia sucesional clara, pues hay casos en que los primeros estadios tienen mejores condiciones nutricionales que los estadios intermedios y maduros. Mitchell et al. (1999), encontraron para el caso del nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio que en muchas ocasiones hay remanentes de las áreas que han sido manejadas y que por lo tanto los niveles pueden ser mayores que los estadios maduros de sucesión.

El tema de la dinámica de nutrientes a lo largo de la sucesión tiene escaso apoyo en estudios científicos, como señala Walker (2005). Llambi y Sarmientos (1998) encontraron resultados afines en condiciones de suelos de los Andes que son regiones que pueden considerarse similares a los de este estudio. De tal forma, que la complejidad de estos resultados contribuyen a comprender mejor el fenómeno y a considerar una serie de factores, tanto de la vegetación y del suelo al momento de realizar intervenciones como en el caso de la restauración ecológica.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SENACY) por el apoyo económico brindado a la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala por medio del proyecto FODECYT 055-2009, para realizar este estudio.

LITERATURA CITADA

- Alcaraz, F. J. (2013). *Formas vitales, estratificación y fenología*. Tema 8. ICE Universidad de Murcia y Diego Marín. España: Universidad de Murcia.
- Alcalá de Jesús, M., Hidalgo, M. C, y Gutiérrez, C. M. C. (2009). Mineralogía y retención de fosfatos en Andisoles. *Terra Latinoamericana*, 27(4), 275-286.
- Aranguren, A. y Monasterio, M. (1997). *Aspectos de la dinámica del nitrógeno de parcelas con diferentes tiempos de descanso en el páramo de Gavidia (Andes venezolanos)*. En M. Liberman y C. Baied, (Eds.), Desarrollo sostenible de ecosistemas de montaña: manejo de áreas frágiles en los Andes (pp. 171-179). Mérida. Venezuela: Universidad de las Naciones Unidas.
- Arbelo, C. D., Rodríguez, A., Guerra, J. A. y Mora, J. L. (2002). Calidad del suelo y sucesión vegetal en andosoles forestales de las islas Canarias. *Edafología*, 9(1), 31-38.
- Bautista, A., Del Castillo, R. F., Gutiérrez, C. (2003). Patrones de desarrollo del suelo asociados con sucesión secundaria en un área originalmente ocupada por bosque mesófilo de montaña (en línea). *Ecosistemas* 12(3). Disponible en: <http://www.aeet.org/ecosistemas/033/investigacion1.htm>
- Bottner, P., Hervé, D., Callisaya, R., Metselaar, K. y Pansu, M. (2006). Modelización de la evolución de la materia orgánica en suelos en descanso (altiplano seco boliviano). *Ecología en Bolivia*, 41(3), 117-133.
- Buhmann, C. (1993). K-fixing phyllosilicates in soils: the role of inherited components. *Journal Soil Science*, 44, 347-360.
- Coccon, E., Olmsted, I. y Campos, J. (2002). Vegetación y propiedades del suelo en dos bosques tropicales secos de diferente estado de regeneración en Yucatán. *Agrociencia*, 36(5), 621-631.
- CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). (2006). *Listado de especies de flora y fauna silvestres cites de Guatemala*. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Guatemala: CONAP.
- Criquet, S., Ferre, E., Farne, A. M. y Petit, J. L. (2004). Annual dynamics of phosphatase activities in an evergreen oak litter: influence of biotic and abiotic factors. *Soil Biology and Biochemistry*, 36(7), 1111-1118.
- Drewnik, M. (2006). The effect of environmental conditions on the decomposition rate of cellulose in mountain soils. *Geoderma*, 132(1-2), 116-130.

- Ehrenfeld, J. G, Ravit, B. y Elgersma, K. (2005). Feedback in the plant-soil system. *Annu. Rev. Environ. Resour*, 30, 75-115.
- Fassbender, H. W. (1975). *Química de suelos con énfasis en los suelos de América Latina*. Turrialba, Costa Rica: IICA.
- Islebe, G. A. y Hooghiemstra, H. (1995). Recent pollen spectra of Highland Guatemala. *Journal of Biogeography*, 22, 1091-1099.
- Kass, D. C. L. (1998). *Fertilidad de suelos*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Nacional a Distancia (EUNED).
- Klimek, B. y Niklińska, M. (2010). How decomposition of organic matter from two soil layers along an altitudinal climatic gradient is affected by temperature and moisture. *Polish J. of Environ. Stud.*, 19(6), 1229-1237.
- Lillo, A., Ramírez, H., Reyes, F., Ojeda, N. y Alvear, M. (2011). Actividad biológica del suelo de bosque templado en un transecto altitudinal, Parque Nacional Conguillío (38° S), Chile. *Bosque*, 32(1), 46-56.
- Llambi, L. D. y Sarmientos, L. (1998). Biomasa microbiana y otros parámetros edáficos en una sucesión secundaria de los páramos venezolanos. *Ecotrópicos*, 11(1), 1-14.
- Maestre, F. T., Jordi, C., J. y Vallejo, R. (2006). Are Ecosystem Composition, Structure, and Functional Status Related to Restoration Success? A Test from Semiarid Mediterranean Steppes. *Restoration Ecology*, 14(2), 258-266.
- Martínez, E., Fuentes, J. P. y Acevedo, E. (2008). Carbono orgánico y propiedades del suelo. *Suelo y Nutrición Vegetal*, 8(1), 68-96.
- Martínez, J. V. (2013). Plantas asociadas a los bosques de *Abies guatemalensis* (Pinaceae) del occidente de Guatemala. *Revista de Biología Tropical*, 61(1), 321-333.
- Mengel, K. y Rahmatullah, C. (1994). Exploitation of K by various crops species from primary minerals in soils rich in micas. *Biol.Fertili. Soils*, 17, 75-79.
- Miranda, A. A. (1989). *Consideraciones para informar los resultados de un análisis químico de suelos*. San José, Costa Rica: IICA.
- Mitchell, R. J., Marrs, R. H., Le Duc, M. G. & Auld, M. H. D. (1999). A study of the restoration of heathland on successional sites: changes in vegetation and soil chemical properties. *Journal of Applied Ecology*, 36(5), 770-783.
- Quintana, A. P y González, E. M. (1993). Afinidad fitogeográfica y papel sucesional de la flora leñosa de los bosques de pino encino de los altos de Chiapas, México. *Acta Botánica Mexicana*, 21, 43-57.
- Rivas, Y., Godoy, R., Valenzuela, E., Leiva, J., Oyarzún, C., y Alvear, M. (2007). Actividad biológica del suelo en dos bosques de *Nothofagus* del centro sur de Chile. *Gayana Botany*, 64(1), 81-92.

- Sardi, K. y Debreczeni, K. (1992). Comparison of methods evaluating the plant available potassium content in soils of different types and potassium levels. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 23, 26, 13-2632.
- Stevens, G., Gladbach, T., Motavalli, P. y Du, D. (2005). Soil calcium: magnesium ratios and lime recommendations for cotton. *The Journal of Cotton Science*, 9:65-71.
- USDA (United States, Department of Agriculture). (1998). *Keys to soil taxonomy*, 8 ed. Washington, D.C, US: Soil Survey Staff, Natural Resources Conservation Service.
- Vargas, O., Premauer, J. y Cárdenas, C. (2002). Efecto del pastoreo sobre la estructura de la vegetación de un páramo húmedo de Colombia. *Ecotropicos*, 15(1), 35-50.
- Véliz, M. E., Gallardo, N. R., Vásquez, M. G., y Luarca, R. (2001). *La vegetación Montana de Guatemala*. Informe Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT. Guatemala: CONCYT.
- Walker, L. R. (2005). Margalef y la sucesión ecológica. *Ecosistemas*, 14(1), 66-78. Disponible en: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=70>

Síntesis curricular

José Vicente Martínez Arévalo

Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo con énfasis en Gestión de Recursos Naturales Renovables. Maestría en Botánica del Colegio de Postgraduados, México. Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Profesor Titular VII de la Sub área de Ciencias Biológicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (USAC), impartiendo los cursos de Ecología General y Ecología Vegetal. Investigador en los campos de recursos fitogenéticos, etnobotánica, plantas medicinales y ecología.

Ovidio Aníbal Sacbaja Galindo

Doctorado en Ciencias de la Universidad de Ciego de Avila, Cuba, Maestro en Ciencias del programa de Suelos del Colegio de Postgraduados, Mexico. Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Profesor Titular VI de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Coordinador del Laboratorio de Suelos y Agua. Investigador en el área de suelos con énfasis en contaminación por minerales del suelo.

José Pablo Prado Córdova

Tiene un PhD en Ecología de la Conservación por la Universidad de Copenhague, un grado de MSc en Sostenibilidad Ambiental por la Universidad de Edimburgo, y una licenciatura en ingeniería agronómica en recursos naturales renovables por la USAC. Es profesor titular VI de la Facultad de Agronomía de la USAC donde dirige actualmente la Escuela de Estudios de Postgrado e imparte clases de Metodología científica e Historia medioambiental. Sus intereses de investigación incluyen la conservación de la diversidad vegetal, la ética medioambiental, la ecología política y la gestión colectiva de los bosques.

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2014

ANÁLISIS TÉCNICO DEL ÁRBOL DEL MEZQUITE (*Prosopis laevigata* Humb. & Bonpl. ex Willd.) EN MÉXICO

Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo; Gustavo Enrique Rojo Martínez; Benito Ramírez Valverde; Rosa Martínez Ruiz; Milagros de la Caridad Cong Hermida; Salvador Martín Medina Torres y Hugo Humberto Piña Ruiz

Ra Ximhai, Enero - Junio, 2014/Vol. 10, Número 3, Edición Especial
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 173 - 193



e-revist@s

ANÁLISIS TÉCNICO DEL ÁRBOL DEL MEZQUITE (*Prosopis laevigata* Humb. & Bonpl. ex Willd.) EN MÉXICO

TECHNICAL ANALYSIS OF THE MESQUITE TREE (*Prosopis laevigata* Humb. & Bonpl. ex Willd.) IN MEXICO

Elvia Nereyda **Rodríguez Saucedo**¹; Gustavo Enrique **Rojo Martínez**²; Benito **Ramírez Valverde**³; Rosa **Martínez Ruiz**²; Milagros de la Caridad **Cong Hermida**²; Salvador Martín **Medina Torres**² y Hugo Humberto **Piña Ruiz**².

¹Estudiante de Postgrado del Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable de Los Recursos Naturales, ofertado por la Universidad Autónoma Indígena de México, correo electrónico: nery89_8@hotmail.com. ²Profesores Investigadores de la Universidad Autónoma Indígena de México. ³Profesor Investigador del Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

RESUMEN

El mezquite se desarrolla en las regiones áridas y semiáridas de México, incluyendo el norte de Sinaloa y es muy importante ya que su madera es usada como combustible, para construcción de cercas, sus vainas como forraje y como alimento para el hombre; produce resina que tiene uso en la fabricación de pegamentos y barnices, mientras sus flores son importantes en la producción de miel. Por lo anterior expuesto, el objetivo de este trabajo fue conocer y sistematizar la información que se encuentra en la literatura científica sobre el árbol del mezquite, la metodología utilizada fue la empleada por Musálem y Sánchez (2003). El mezquite es un recurso biótico con amplia distribución geográfica y ecológica en zonas áridas mexicanas, y también una amplia distribución e importancia en Sudán y Australia. De esta especie se destaca un papel ecológico muy importante ya que es un excelente fijador del suelo y por lo tanto, controlador de la erosión; es fijador de nitrógeno, lo cual mejora la fertilidad del suelo. Por otra parte, bajo ciertas condiciones son fuente de forraje para el ganado doméstico y fauna silvestre. En este trabajo se concluyó que el mezquite es una especie valiosa para las comunidades del norte de Sinaloa y de México.

Palabras claves: Erosión, árbol de uso múltiple, monografía.

SUMMARY

The mesquite is developed in arid and semiarid regions of Mexico, including northern Sinaloa and it is very important because its wood is used for fuel, the construction of fences, fodder and pods as food for man; it produces resin having use in the manufacture of glues and coatings, while the flowers are important in the production of honey. By the above exposed, the aim of this work was to study and systematize the information found in the scientific literature about the mesquite tree, the methodology used was that one used by Musálem and Sánchez (2003). Mesquite is a biotic resource with a wide geographical and ecological distribution in Mexican arid zones and also a wide distribution and importance in Sudan and Australia. In this specie, a very important ecological role stands out because it is an excellent fixative soil and therefore, controlling erosion; it is nitrogen fixer, which improves soil fertility. On the other hand, under certain conditions are a source of forage for domestic livestock and wildlife. This study concluded that mesquite is a valuable species for communities of northern Sinaloa and Mexico.

Keywords: Erosion, multipurpose tree, monograph.

INTRODUCCIÓN

El mezquite se desarrolla en las regiones áridas y semiáridas de México, tiene múltiples usos, ya que su madera es usada como combustible, para construcción de cercas, sus vainas como forraje y como alimento para el hombre; produce resina que tiene uso en la fabricación de pegamentos, barnices, mientras sus flores son importantes en la producción de miel.

El mezquite es un recurso biótico con amplia distribución geográfica y ecológica en zonas áridas mexicanas. Para las etnias nómadas precolombinas fue y sigue siendo muy útil. Lo utilizan como fuente de alimento, combustible y uso medicinal. En la actualidad se le considera con potencial como forraje, material de construcción y combustible; sus comunidades proporcionan sitios para recreación humana, refugio de fauna silvestre, fuente de néctar para abejas y otros insectos, es importante también en la retención del suelo, ya que previene el proceso de desertificación. Su cultivo y mejoramiento han sido recomendados por varios autores, toda vez que posee una amplia variabilidad genética intraespecífica las poblaciones naturales de mezquite; en la producción forestal de la madera

Recibido: 10 de noviembre de 2013. Aceptado: de 12 febrero de 2014.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 10(3): 173-193.

es fuerte y durable, buena para la fabricación de muebles, puertas, ventanas, pisos, objetos decorativos, artesanías y excelente como leña y carbón.

Por otra parte, bajo ciertas condiciones son fuente de forraje para el ganado doméstico y fauna silvestre; además, las flores producen polen y néctar para la producción de miel y cera en las explotaciones apícolas; la planta excreta una goma de uso medicinal e industrial, la cual puede sustituir a la goma arábiga obtenida del género *Acacia* (Almaraz, 2009).

Importancia de las monografías

El término monografía se usa para denominar textos de trama argumentativa y función informativa que organiza, en forma analítica y crítica datos sobre un tema recogidos en diferentes fuentes (Vanni, 2006).

Vanni (2006), opina que al realizar una monografía se aprende a:

- Delimitar un problema.
- Descubrir y reunir información adecuada.
- Clasificar los materiales.
- Establecer contactos con personalidades e instituciones.
- Acceder a la información y ejercitar el espíritu crítico.
- Comunicar los resultados por escrito y expresarse oralmente frente a un auditorio.

Vanni (2006), asegura que una monografía se considera científica si cumple con los siguientes requisitos:

- Trata un objeto de estudio (tema) de manera tal que pueda ser reconocible para los demás.
- La investigación dice cosas sobre ese objeto que no se han dicho antes o lo aborda desde una óptica distinta, de la ya difundida.
- Es útil a los demás.
- Proporciona elementos que permitan confirmar o refutar las hipótesis que presenta, de manera tal que otros puedan continuar el trabajo o ponerlo en tela de juicio.

La investigación dentro del contexto de la elaboración de las monografías, debe decir sobre este objeto cosas que todavía no han sido dichas, o bien revisar con óptica diferente las cosas que ya han sido dichas.

La investigación tiene que ser útil a los demás, en el sentido que sea relevante para enfrentar problemas concretos, para contribuir al conocimiento universal, para legitimar una institución de investigación, entre otras. Es decir, la monografía debe tener aportes concretos (Tesis y monografías, 2007).

Se han realizado monografías en el área forestal, algunas de ellas son: Monografía de *Pinus leiophylla* (Musalem y Martínez, 2003). El caucho natural (Compagnon, 1998), Monografía de *Pinus greggii* (Musalem y Martínez, 2003), Monografía de *Pinus Michoacana* (Musalem y Sánchez, 2003), Monografía de *Pinus Hartwegii* (Musalem y Solis, 2000).

Por lo anteriormente expuesto el objetivo de este trabajo fue elaborar una monografía en donde se analizan aspectos técnicos del mezquite, con la finalidad de contar con información sistematizada sobre el tema.

MATERIALES Y MÉTODOS

Metodología

La metodología utilizada fue la empleada por Musálem y Sánchez (2003), en su obra *Monografía de Pinus michoacana*. Además se adecuó la información disponible en diversas fuentes de información documental y de campo.

La elaboración de este trabajo contempla de manera principal los siguientes puntos:

Botánica y ecología; nombres comunes; distribución; marco ecológico; especies asociadas; clima; suelos; taxonomía; descripción botánica; fuste; corteza; hojas; yemas; ramillas; vainas; conos; semillas; madera; morfología de las plántulas; fenología; fenología vegetativa y reproductiva; producción de conos y semillas; factores adversos que afectan el crecimiento y la reproducción de la especie; fuego; enfermedades; insectos; insectos de conos y semillas; insectos que se alimentan de brotes y yemas; insectos defoliadores; insectos que se alimentan de floema y cambium; insectos que se alimentan de la raíz; genética; propagación vegetativa; conservación de la especie; in situ; ex situ; importancia; importancia económica; importancia ecológica; producción de planta en vivero; colecta y rendimiento de semillas; métodos de colecta; secado de conos; rendimiento de semillas; almacenamiento de semillas; técnicas de producción de plantas en vivero; producción de planta en almácigo; sustrato en almácigo; desinfección del sustrato en almácigo; época de siembra; profundidad de siembra en almácigo; cuidados; protección y mantenimiento; producción en envase; características del envase; siembra directa en envase; producción a raíz desnuda; empaque y transporte; germinación; protección contra plagas y enfermedades; plantaciones; establecimiento; preparación del terreno; método de plantación; cepa común; sistema español; sistema de plantación; raíz desnuda; época de plantación; espaciamiento de la plantación; evaluación de la sobrevivencia; manejo de plantaciones; crecimiento; rendimiento en México; tratamientos intermedios; fertilización; control de malezas; podas; tablas de volumen; modelos de crecimiento; plantaciones con fines especiales; plantaciones con fines de restauración de áreas degradadas; manejo de bosques naturales; crecimiento de la especie; rendimiento en México; tratamientos intermedios; control de malezas; aclareos; podas; prevención y combate de incendios; índice de riesgo de incendio; quemas prescritas; tablas de volumen; modelos de crecimiento; índices de sitio; cortas de regeneración; características tecnológicas de la madera; anatomía de la madera; descripción macroscópica; anillos de crecimiento; canales resiníferos; características organolépticas; descripción microscópica; traqueidas; rayos leñosos; química de la madera; composición de la trementina; propiedades físicas; propiedades mecánicas; secado de la madera; durabilidad; producción de resina; usos y economía.

Los temas se adecuaron a las características propias de la especie. Algunos puntos no pudieron cubrirse por falta de información. Para el desarrollo del presente trabajo, se ha utilizado variada información en virtud de las necesidades de datos requeridos. Es por ello que se debió recurrir a fuentes secundarias de información.

Este tipo de fuente se constituye en el más abundante origen de información para la presente monografía, aun cuando en sí, es un tema de desarrollo incipiente en las especies forestales de zonas áridas y semiáridas de México.

Al respecto, la información utilizada proviene de variados orígenes, entre los cuales principalmente se utilizaron los siguientes:

- Libros especializados de origen nacional, europeos y norteamericanos
- "Workings papers"

- Artículos de periódicos especializados
- Información obtenida a través de la red de internet
- Apuntes de clases
- Boletines estadísticos de precios forestales
- Cuerpos legales

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Antecedentes e historia de la especie

Desde épocas remotas, el mezquite (*Prosopis spp.*) ha constituido un recurso valioso para los habitantes de zonas áridas, quienes encontraron en él múltiples beneficios, ya que todas las partes de la planta son susceptibles de ser utilizadas. Ha sido considerado como un denominador cultural común para los pueblos nómadas de cazadores-recolectores que habitaron el norte de México y el sur de Estados Unidos (CONAZA, 1994).

Su utilización ha continuado a través de largo tiempo, representando para los indígenas, colonizadores y pioneros, uno de los recursos vegetales más útiles, ya que de él han obtenido: leña, carbón, goma, materiales de construcción, alimento, forraje, néctar para la apicultura, sombra, herramientas de trabajo, medicina y juguetes.

Además, destaca el papel ecológico del mezquite, ya que es un excelente fijador del suelo y por lo tanto, controlador de la erosión; es fijador de nitrógeno, lo cual mejora la fertilidad del suelo; proporciona alimento y refugio a la fauna silvestre; y actúa como indicador de profundidad del manto freático (freatofita).

La expansión urbana y el incremento de las actividades ganaderas en los años cuarenta afectaron de manera considerable a las comunidades de mezquite, muchas de las cuales fueron sustituidas por pastizales que no siempre tuvieron el éxito esperado. Sin embargo, aún en la actualidad, el mezquite continúa siendo un recurso de importancia para los habitantes de zonas áridas, quienes llevan a cabo su aprovechamiento como una actividad complementaria a la agricultura, ganadería y explotación de los recursos espontáneos.

El mezquite se desarrolla en las regiones áridas y semiáridas de México, y es muy importante ya que su madera es usada como combustible, para construcción de cercas, sus vainas como forraje y como alimento para el hombre; produce resina que tiene uso en la fabricación de pegamentos, barnices, mientras sus flores son importantes en la producción de miel.

El mezquite es un recurso biótico con amplia distribución geográfica y ecológica en zonas áridas mexicanas. Para las etnias nómadas precolombinas fue y sigue siendo muy útil. Lo utilizan como fuente de alimento, combustible y medicina. En la actualidad se le considera con potencial como forraje, material de construcción y combustible; sus comunidades proporcionan sitios para recreación humana, refugio de fauna silvestre, fuente de néctar para abejas y otros insectos, es importante también en la retención del suelo, ya que previene el proceso de desertificación.

Su cultivo y mejoramiento han sido recomendados por varios autores, toda vez que posee una amplia variabilidad genética intraespecífica. Las poblaciones naturales de mezquite; en la producción forestal de la madera es fuerte y durable, buena para la fabricación de muebles, puertas, ventanas, pisos, objetos decorativos, artesanías y excelente como leña y carbón. Por otra parte, bajo ciertas condiciones son fuente de forraje para el ganado doméstico y fauna silvestre; además, las flores producen polen y néctar para la producción de miel y cera en las explotaciones apícolas; la planta

excreta una goma de uso medicinal e industrial, la cual puede sustituir a la goma arábica obtenida del género *Acacia* (Almaraz, 2009).

Botánica y ecología

Prosopis laevigata

Prosopis laevigata (H. & B.) Johnston. Es un árbol, a veces hasta de 12 m de altura, aunque generalmente menor; tronco hasta de 1 m de diámetro, por lo general de 30 a 60 cm; corteza gruesa, de color café-negruzco, algo fisurada; copa más ancha que alta; ramas glabras o pilosas, armadas de espinas estipulares de 1 a 4 cm de largo; hojas pecioladas con 1 a 3 pares de pinnas, cada una con 10 a 20 pares de folíolos sésiles; flores dispuestas en espigas densas de 5 a 10 cm de largo; flores blanco-amarillentas; legumbre linear, algo falcada, de 7 a 20 cm de largo por 8 a 15 mm de ancho, de color café-amarillento, a veces rojizo, algo constreñida entre las semillas; éstas oblongas, comprimidas de 8 a 10 mm de largo, de color blanco-amarillento.

A *P. laevigata* se le conoce con el nombre común de mezquite. Esta planta fue conocida como *P. juliflora* (Swartz) D.C., nombre que, según Johnston debe ser asignado a la especie que se distribuye a lo largo de la costa del Pacífico desde Sinaloa a Centroamérica, Colombia y Venezuela, así como en las Antillas (Rzedowski, 1979).

De acuerdo al sistema de clasificación *Prosopis laevigata* tiene el siguiente lugar dentro de la sistemática vegetal:

(Conafor y Conabio, 2004):

Nombre común: Mezquite

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida (Dicotiledoneas)

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Prosopis*

Nombre científico: *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.

Sinonimias: *Acacia laevigata* Humb. & Bonpl. ex Willd; *Algarobia dulcis* (Kunth) Benth; *Mimosa laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir; *Mimosa rotundata* Sessé & Moc; *Neltuma attenuata* Britton & Rose; *Neltuma laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose; *Neltuma michoacana* Britton & Rose; *Neltuma pallescens* Britton & Rose; *Prosopis dulcis* Kunth, *Neltuma palmeri* Britton & Rose.

Distribución geográfica

El origen fitogeográfico del mezquite (*Prosopis spp.*) se ubica en África, donde persiste como una sola especie; *Prosopis africana*, con características poco especializadas (Dávila, 1983:136). El mezquite tiene amplia distribución e importancia en Sudán y Australia.

De acuerdo a la clasificación de la FAO, el mezquite se localiza en las zonas desérticas y semidesérticas, formando parte de la vegetación de árboles poco densos y arbustos desde el nivel del mar hasta los 2,050 msnm.

Se encontró que en las islas de Hawái y otras islas cercanas se introdujo, convirtiéndose en un árbol muy estimado por sus diversos usos.

En México se distribuye en la vertiente del pacífico, desde Michoacán hasta Oaxaca y en la del Golfo en Nuevo León, Tamaulipas y el norte de Veracruz, en la depresión central de Chiapas y en las regiones altas centrales del país (Figura 1).

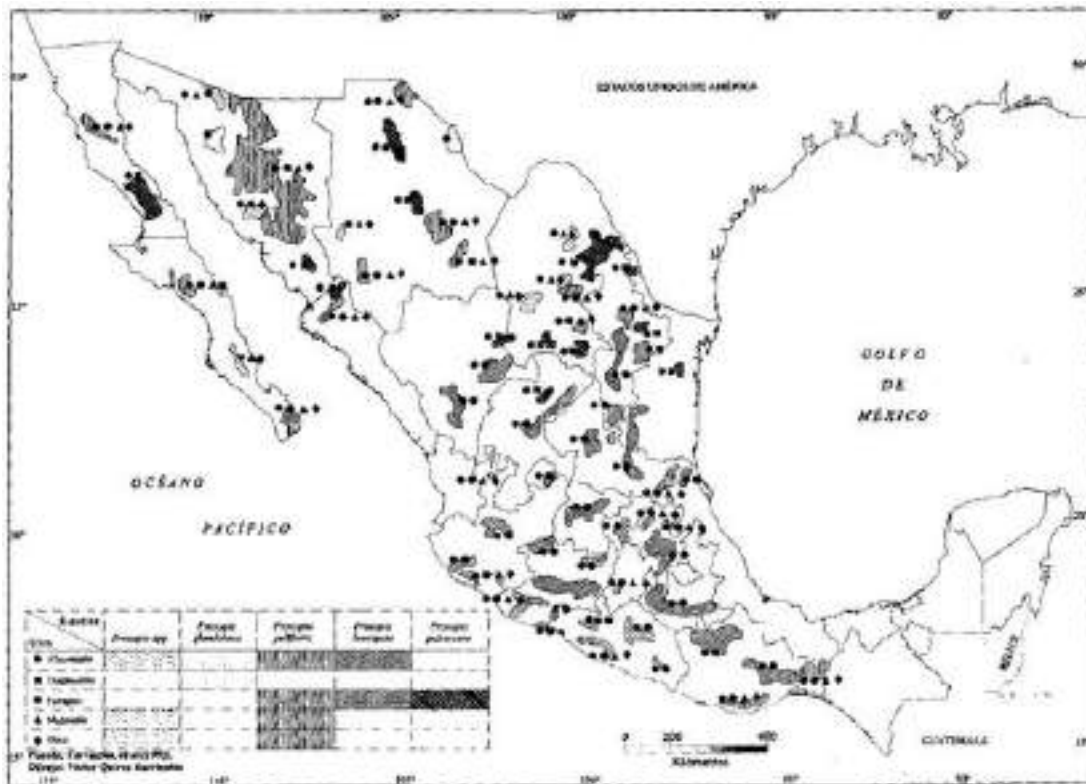


Figura 1.- Distribución geográfica y usos del mezquite (Rzedowski, 1988).

A nivel mundial existen 44 especies del género *Prosopis*, 42 de las cuales se encuentran en el continente americano, distribuidas en dos grandes centros: el norteamericano (mexicano-tejano) y el sudamericano (argentino-paraguayo-chileno). El complejo norteamericano, de acuerdo con Rzedowski (1988), cuenta con nueve especies, una con dos variedades, todas ellas presentes en el país. Su distribución comprende casi todo el territorio mexicano, con excepción de las zonas montañosas y las partes bajas del sureste del país; es particularmente abundante en las zonas áridas y semiáridas, aunque su amplio rango ecológico le permite ser localizado en zonas con temperaturas medias que van de 20 a 29° C, con precipitaciones que oscilan entre 350 y 1 200 mm anuales. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 2 200 m de altitud; crece preferentemente en llanuras y bajíos, sobre suelos profundos aptos para la agricultura, lo cual ha originado su desplazamiento de muchos sitios.

En México los mezquites se distribuyen en una superficie aproximada de 3'555,500 hectáreas (SFF, 1980), comúnmente en lugares áridos y semiáridos (Figura 2). Su distribución es amplia, exceptuando las montañas y las partes bajas del sureste del país.



Figura 2.- Distribución de los mezquites (*Prosopis* spp.) en la república Mexicana (Rzedowski, 1988).

Donde el mezquite es la especie dominante, caracteriza a una comunidad vegetal denominada mezquital, la cual forma parte del bosque espinoso.

Los mezquites constituyen parte importante de la flora nacional, alcanzando inclusive carácter predominante en ciertas regiones; han estado ligados con la vida del campesino mexicano desde tiempos remotos (Villanueva, 1983).

El complejo mezquite se encuentra firmemente establecido en más de 3.5 millones de hectáreas del norte de México e incluye las siguientes especies autóctonas: *P. glandulosa*, *P. juliflora*, *P. velutina*, *P. pubescens*, *P. reptans*, *P. articulata*, *P. tamaulipana*, *P. palmeri* y *P. laevigata*.

De acuerdo a Signoret (1970), las mayores concentraciones de mezquites se localizan en los estados del norte y centro del país, entre las que sobresalen Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro.

P. laevigata es el mezquite típico del Centro de México, es la especie dominante en San Luis Potosí así como en el centro y sur de Tamaulipas. Se distribuye en las isoyetas de 300 a 900 mm. y a altitudes hasta de 2300 msnm, principalmente entre los 1800 y 1900 msnm; se presenta en forma de árboles con alturas de 6 a 7 m, así como arbustiva de 2 a 3 m (CONAZA e INE, 1994).

Entre las adaptaciones del mezquite a los ambientes áridos se encuentra la amplitud y profundidad de su sistema radicular, así como la reducción de su sistema foliar. La forma de vida arbórea indica disponibilidad de agua subterránea a poca profundidad, por lo que los campesinos lo utilizan como indicador de posibles fuentes de agua; la forma arbustiva se relaciona con manto freático profundo. Las nueve especies de mezquite (una con dos variedades) y su distribución geográfica en México (Figura 3).

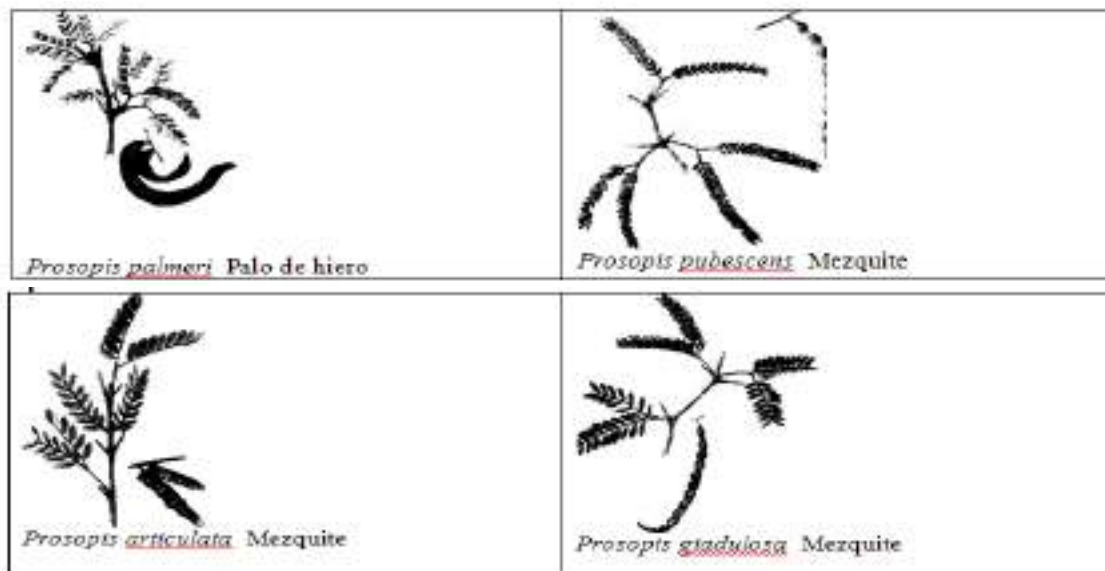


Figura 3.- Mezquite (Roberts, 1989).

- *Prosopis articulata* S. Wats, que crece en pequeñas áreas de Sonora y Baja California Sur.
- *P. glandulosa* var. *Glandulosa* Torr., dominante en el norte de México, en los estados de Coahuila, Chihuahua, Sonora, Nuevo León y norte de Tamaulipas.
- *P. glandulosa* var. *Torreyana* L. Benson, la especie más agresiva que crece en Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas.
- *P. juliflora* (Swartz) D.C., que se desarrolla a lo largo de la planicie costera del Pacífico, desde Sinaloa hasta Centroamérica; es la especie menos xerófila, ya que tolera precipitaciones hasta de 500 mm anuales.
- *P. laevigata* (Humb. y Bonpl.) M. C. Johnst. localizado en el centro y sur de México, en los estados de Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz y Zacatecas.
- *P. palmeri* Wats, endémica de Baja California.
- *P. pubescens* Gray, del norte de Chihuahua y Baja California.
- *P. reptans* var. *cinerascens* Gray, halófila subarborescente que crece en el norte de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila y se extiende hasta el sur de Texas.
- *P. tamaulipana* Burkhardt, que se desarrolla en los límites de los estados de San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, restringida a la parte seca de la Huasteca.
- *P. velutina* Wootton, localizada en una zona reducida del estado de Sonora.

Los estados de la República que destacan por la producción forestal de mezquite son: Sonora, San Luis Potosí, Tamaulipas, Guanajuato, Zacatecas, Durango, Coahuila y Nuevo León. De menor importancia son los estados de: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Jalisco, Oaxaca, Querétaro y Sinaloa (Dávila, 1983:136).

El mezquite como recurso natural

El mezquite es una planta originaria de México y elemento característico de las zonas áridas de Norte América, aunque su distribución se ha extendido hasta algunas regiones áridas y semiáridas de Centro y Sudamérica. En México es abundante en los Estados del norte y centro, así como en las planicies costeras en donde se establece en condiciones áridas y semiáridas. En muchos lugares de

nuestro país esta planta ha sido considerada como maleza indeseable y es combatida en algunas regiones, debido a que se le atribuye una gran agresividad y competencia con especies forrajeras. El mezquite es una planta que desde la antigüedad constituyó una fuente de obtención de diversos productos para los pobladores de las zonas áridas de Norte América. En la actualidad se siguen obteniendo algunos beneficios pero en escala reducida. La madera se puede utilizar para fabricar postes, durmientes, mangos de herramientas, muebles, pisos de parquet, arados, carretas y en algunos lugares como en Texas, para el adoquinado de las calles. Es excelente combustible y fuente de carbón vegetal.

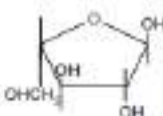
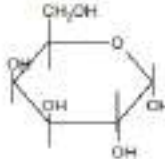
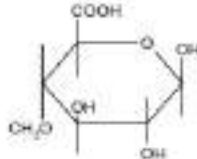
En el Estado de Guanajuato se utiliza para la fabricación de hormas para calzado. La corteza ha sido utilizada para curtiduría regional. La corteza de la raíz se ha utilizado en cocción para curar heridas, como vomitivo y purgante; cuando es fermentada se obtiene una bebida sustituta del pulque. También se ha usado en cocimientos para curación de disentería o para algunas afecciones de los ojos. El jugo de las hojas, se dice curativo para algunas enfermedades oculares y de su cocción se obtiene bálsamo de mezquite, para este tipo de afecciones. Las flores del mezquite, son frecuentadas por gran cantidad de avispas y abejas que producen miel de gran calidad. Se sabe que algunos indígenas de Norte América las consumían como alimento y en cocción, como vomitivo y purgante. La semilla constituye un alimento importante para la fauna local como la codorniz, el guajolote, ardillas, etc., y de su cocimiento se obtiene una melaza, debido al importante contenido de azúcares. El fruto tuvo un importante papel en la alimentación de algunos pueblos indígenas; los chichimecas hacían harina de los frutos secos con la que preparaban tortas o pasteles, conocidos ahora como mezquitamales; también hacían el mezquiatole (CONAZA e INE, 1994; Figueiredo, 1990; García y Galindo, 1986; INIREB, 1976; Romo, 1985; Rzedowski, 1988).

En la actualidad, en México los mezquites son considerados malezas únicamente en algunas regiones del norte del país donde la ganadería se practica intensamente. En el resto del país se aprecian sus cualidades por lo que se busca contribuir al mejor aprovechamiento de este recurso. Las semillas presentan un endocarpio duro que debe abrirse para permitir la germinación. Si las semillas al caer al suelo no son consumidas por animales permanecen en latencia hasta que el endocarpio sea abierto por un factor escarificativo (Vines, 1960).

La utilización de esta planta es amplia, su madera es dura y resistente, se utiliza como leña y para fabricar muebles (Meyer y Felker, 1989). La corteza por su alto contenido de taninos ha sido utilizada en curtiduría. De las hojas *P. juliflora* se han aislado los alcaloides juliflorina, julifloricina y julifloridina que poseen actividad antimicrobiana, (Aqueel *et al.*, 1989).

El mezquite forma parte del equilibrio ecológico de los desiertos mexicanos, ya que cuenta con un sistema de raíces profundas, que participan en la conservación del suelo y del agua. Además por ser una leguminosa contribuye a nitrogenar el suelo.

El mezquite exuda de su tronco una resina amarillada semejante a la goma arábiga que se acumula en las rugosidades de la corteza. Los análisis químicos realizados a la goma establecen que es una sal neutra de un polisacárido ácido, altamente ramificado y constituido por residuos de L-arabinosa, D-galactosa, ácido 4-O-metil-D-glucourónico y L-ramnosa en una relación molar 2:4:1:1 (Aspinall y Whitehead, 1970) (Figura 4).

		
L-arabinosa¹	D-galactosa¹	Acido 4-O-metil-D-glucurónico²
50.7%	18.7%	13%

Humedad¹	11%
Ceniza¹	2.13%
Proteína¹	4.37%
Total	99.9%

Figura 4.- Componentes de la goma de mezquite (Aspinall y Whitehead, 1970).

Marco ecológico

Árbol, aproximadamente, de hasta 15 m de altura. Ramas jóvenes y follaje glabros. Hojas 1-2 yugadas, pinnas 20-40 yugadas; folíolos de 6-10 (12) mm longitud x 1,5-3 mm latitud; venación broquidódroma, vena media centrada, muy ancha, recorrido recto, venas secundarias muy manifiestas, formando ángulos de 45° a 90° con la vena media, uniéndose con la secundaria suprayacente, áreas intercostales cuadrangulares. Inflorescencia de unos 10 cm de longitud. Legumbre de 12-17 cm longitud x 1-1,4 cm de latitud, amarilla y con manchas estriadas longitudinales violáceas; semillas de contorno aovado a elíptico de 5,5-6,5 mm longitud x 3,5-4,6 mm latitud x 2,0-2,8 mm espesor.

El *P. laevigata* es la especie de mayor distribución geográfica en el territorio mexicano. Debe señalarse que esta cobertura no es continua y en varios casos está fragmentada por cordones montañosos. No ha sido posible asociar parte de su variación exomorfológica a un área geográfica determinada, por esta razón se acepta que se trata de una sola especie. Entre los materiales de herbario existe un ejemplar de Quintana Roo (laguna Chichancanab) con las características de esta especie (Gaumer 1354, GH, 108 MO, US). No existen colecciones posteriores de esa localidad. Una breve recorrida por el lugar permitió inferir que por el tipo de vegetación y la altura sobre el nivel del mar, es poco probable la existencia de poblaciones naturales de *P. laevigata* en esa área.

En el estado de Chiapas (alrededores de Tuxtla Gutiérrez) fueron coleccionados ejemplares de esta especie. El área es muy puntual y resta establecer si se trata de una introducción reciente, como lo sugiere Miranda (1953: 136-138). Se considera importante señalar que existen, en algunos casos, notorias diferencias en el tamaño de los frutos, entre poblaciones relativamente próximas. Es factible que la presencia de individuos con frutos sobresalientes (tamaño y palatabilidad) sea el resultado de selecciones realizadas por recolectores y/o agricultores prehispánicos, y que en la actualidad indirectamente los animales domésticos propagan las semillas de aquellos frutos sobresalientes. Un caso parecido sucede con *P. flexuosa*, en poblaciones del N de Chile, NO de Argentina y SO de

Bolivia, donde es posible observar en la naturaleza ejemplares con frutos de tamaños notables. Los mismos sólo se encuentran en los oasis agrícolas prehispánicos.

Especies asociadas

Plantas

En la actualidad estas plantas son estimadas por los pobladores locales que reconocen las cualidades de estos individuos. Sin duda este tema es de gran interés. En San Luis Potosí fue analizada la hibridación interespecífica con *P. odorata*, en base a caracteres exomorfológicos y su distribución geográfica que fue documentada por Galindo et al. (1992). Hacia el sur de su distribución *P. laevigata*, en opinión de quien escribe, fue introducida al Istmo de Tehuantepec, donde se pueden observar individuos intermedios con *P. vidaliana*. Los individuos encontrados suelen estar próximos a poblaciones y adyacentes a la influencia del tránsito de las rutas.

En general, puede suceder que muy pocos individuos logran establecerse y en esta situación, ya que al parecer existe compatibilidad interespecífica, es factible que se originen ejemplares híbridos, (F1 o segregantes), muchas veces notables por su vigor, y es por esta razón que atraen la atención de los coleccionistas. Pueden detectarse plantas con hojas intermedias en el tamaño de los folíolos, el número de pares de folíolos por pinna y en la forma y color de los frutos, asimismo es posible observar plantas con hojas afines morfológicamente a *P. vidaliana* y frutos de *P. laevigata*.

Insectos que se alimentan de las vainas y semillas de Prosopis

Los insectos son los únicos invertebrados conocidos que usan los frutos y las semillas de *Prosopis* como fuente alimenticia (Kingsolver et al, 1977). Su alimentación por parte de los insectos puede dar por resultado la destrucción total de los frutos (por ejemplo, por lepidópteros), pero el resultado más común es que los frutos o las semillas aborten o que las semillas vengan destruidas.

El autor llama depredadores a los insectos que se alimentan de la semilla puesto que ellos destruyen totalmente el organismo (por ejemplo, la semilla), pero los insectos podrían también describirse como parasitas cuando su alimentación no interfiere con la capacidad de la semilla de germinar.

Por conveniencia, el autor se ajusta a Kingsolver et al. (1977) que dividen en dos grupos los insectos que se alimentan con los frutos y semillas de *Prosopis*, los que lo hacen principalmente desde afuera y los que se alimentan desde adentro. Los que se alimentan desde afuera son adultos y ninfas de hemípteros y larvas de lepidópteros.

Los que se alimentan internamente incluyen larvas de lepidópteros y coleópteros de las familias Curculiónides, Cerambícides y Brúcidos. Entre los gorgojos, los brugos constituyen a la larga las plagas más importantes. Hasta un cierto punto, la edad del fruto influye sobre el tipo de alimentación por parte de los insectos. Los hemípteros tienen elementos de la boca perforantes y chupadores tan delicados que los frutos inmaduros de *Prosopis* son rápidamente comidos, mientras que las vainas secas y leñosas ni les atraen ni son fácilmente perforadas.

Las larvas de lepidópteros que se alimentan desde afuera utilizan también las vainas delicadas, inmaduras. La edad de la vaina, por otra parte, no es tan importante para la mayoría de los que se alimentan desde adentro, ya que la mayoría come la semilla y ésta es a menudo tierna. Para los que comen desde adentro, el poder entrar en la vaina y en la semilla es el paso más crucial, por lo menos para los que han sido más estudiados, o sea, los gorgojos brúcidos. La alimentación interna, en todos los casos conocidos, es a través de las fases larvales. Se cree que los adultos de los que se alimentan

internamente se alimentan a su vez con néctar y polen, si bien algunos gorgojos brúcidos no se alimentan cuando adultos (*Figura 5*).

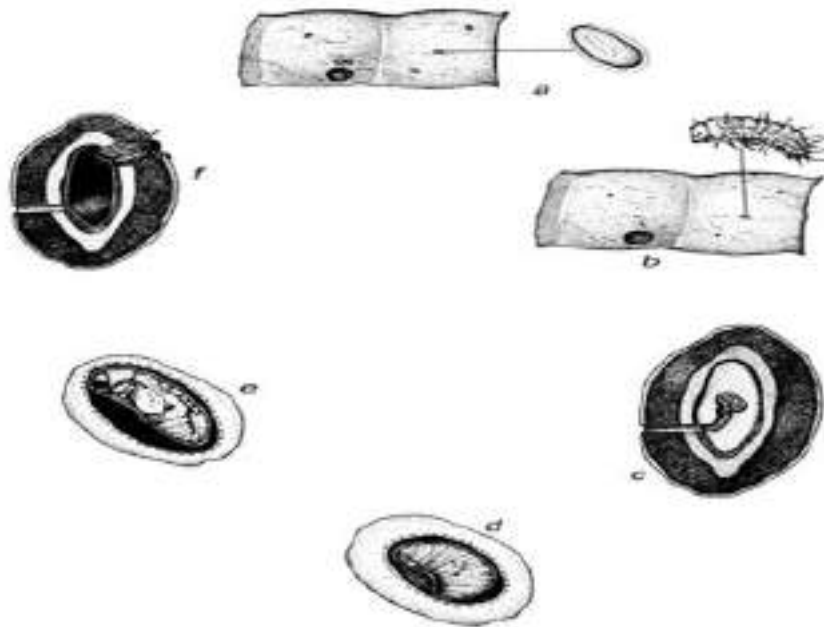


Figura 5.- Reconstrucción del ciclo vital de los brúcidos en las vainas de *Prosopis*: *a.* huevos pegados a la superficie de la vaina o depositados en las grietas de la vaina o en los foros de salida de un brugo adulto (orificio redondo). *b.* orificio de entrada de la primera etapa de la larva que ha perforado la pared de la vaina, y primera etapa larval, agrandada, para mostrar los pelos, espinas y patas modificadas para entrar en la semilla. *c.* corte transversal de la vaina y de la semilla para indicar el hueco hecho por la primera fase larval al entrar. *d.* fase posterior de la larva, dentro de la cavidad roída en la semilla. *e.* pupa dentro de la cámara de alimentación larval. *f.* adulto saliendo a través del orificio, perforado por la última fase larval.

A continuación se ilustra una típica historia vital de un brúcido (*Figura 5*), pero los gorgojos de las semillas atacan a éstas en diversas formas. Su ciclo vital es por lo general que la hembra adulta deposita los huevos sobre una semilla o vaina, la primera etapa de la larva mastica a través del caparazón del huevo, de la pared de la vaina y/o del tegumento de la semilla y luego entra en la semilla. La primera etapa de la larva se modifica mucho para penetrar en las semillas y posee muchas espinas, pelos, etc., para ello (Pfaffenberger y Johnson, 1976). Poco después de entrar en la semilla se muda en un gusano sin patas que es muy diferente de la larva de la primera etapa y se modifica para alimentarse dentro de la semilla. La larva por lo general se alimenta dentro de una semilla o en algunos brúcidos, de dos a varias semillas, pasando normalmente por tres o más mudas, a medida que continúa alimentándose y aumentando de tamaño.

Llega por lo general al estado pupal dentro de una sola semilla, si bien algunas especies dejan la semilla y pupan en un capullo, mientras que otras especies encolan varias semillas juntas formando una cámara pupal. Después del estado pupal, el adulto completa una típica perforación redonda de salida, que había sido casi terminada por la larva y deja la semilla para iniciar un nuevo ciclo de vida. La duración del ciclo vital varía, pero generalmente dura 30 días.

Los brúcidos adultos probablemente se alimentan con néctar y polen y no se tiene conocimiento de que se alimenten de o sobre las semillas, excepto incidentalmente, como cuando emergen de una semilla o cuando una hembra roe un orificio en la vaina para depositarle luego los huevos. Algunas especies de brúcidos, especialmente los de importancia económica, sobreviven el curso de muchas generaciones en los envases de semillas, en el laboratorio o en depósitos, sin que los adultos se alimenten.

Brúcides de *Prosopis*

Se conocen cinco géneros de Bruchidae que se alimentan sólo de las semillas de especies de *Prosopis*, pero otros 5 géneros se alimentan de *Prosopis* y de semillas de plantas que se hallan en estrecha asociación con *Prosopis*, tales como *Acacia*, *Cercidium* y *Parkinsonia*. En el Nuevo Mundo, alrededor de 32 especies de brúcides se alimentan con los frutos de *Prosopis*. De estas especies, 28 son obligadamente restringidas a *Prosopis*, pero especies individuales de brúcides pueden alimentarse con diferentes especies de *Prosopis*.

Estatus

Nativa de México, América Central y norte de América del Sur. Cultivada. En varias partes del mundo se hacen intentos para cultivar el mezquite por sus usos múltiples y su adaptación al clima árido. Silvestre. Crece de manera silvestre en los bosques tropicales caducifolios (protegida).

Taxonomía

El nombre científico aceptado actualmente de mezquite terciopelo (Figura 6) es *Prosopis velutina* Woot. (Familia: Fabaceae). Inter-e hibridación intraespecífica dentro de mezquites (*Prosopis* spp.)

Existen muchas formas intermedias, Sobre la identificación difícil en el nivel específico o varietal. Antes del establecimiento de la Suroeste por los europeos, especies estaban separados por barreras geográficas. Con la introducción de ganado, mezquites se han extendido a una distribución más o menos continua de todo el suroeste, que permite la hibridación más frecuentes. Los rangos de mezquite terciopelo y el oeste de mezquite (*P. glandulosa* var. *torreyana*) se superponen en el oeste de Arizona y los híbridos son comunes.

Las plantas en los alrededores de Guaymas, Sonora, y La Paz, Baja California combinan características de mezquite terciopelo, miel occidental mezquite, y la miel de mezquite (*P. glandulosa* var. *Glandulosa*). El árbol, a menudo usado para sombra, se cultiva en la depresión central de Chiapa. Las vainas son comestibles y tienen importancia en la alimentación del ganado.

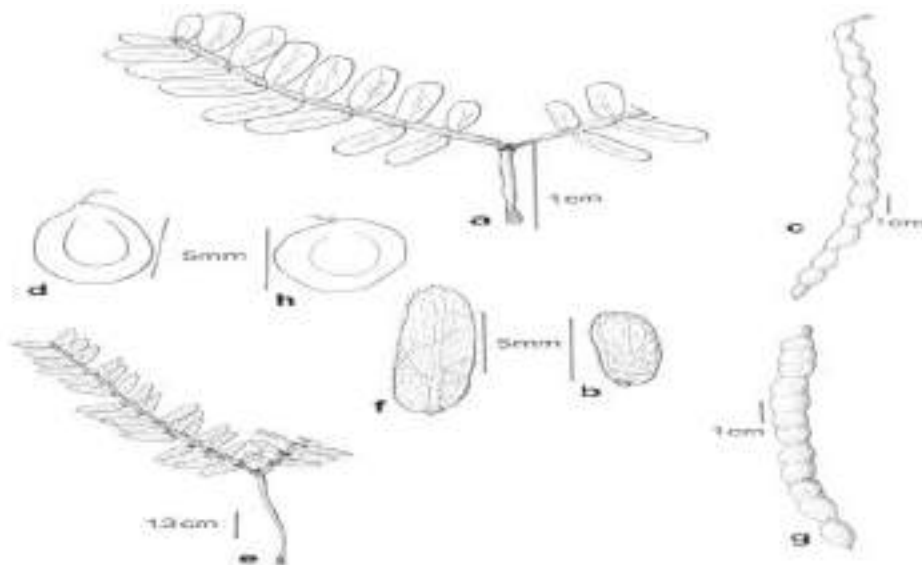


Figura 6.- *Prosopis articulata*: a. pinna; b. folíolo; c. fruto; d. semilla y *Prosopis velutina*: e. pinna; f. folíolo; g. fruto; h. semilla (Palacios, 2005).

Morfología y anatomía

Descripción botánica

El mezquite es un arbusto o árbol espinoso de hasta 10 m de altura; Es muy espinoso y tiene ramas algo más fuertes que otros su sistema radical puede alcanzar más de 50 m de profundidad y hasta 15 m en sus laterales; los tallos son de corteza oscura y ramas con abundantes espinas axilares o terminales. Mezquites (*Figura 7*). Las hojas son compuestas, bipinnadas con 12 a 15 pares de folíolos oblongos o lineares, de 5 a 10 mm de largo. Las flores son de color amarillo verdoso, agrupado en racimos, miden de 4 a 10 mm, son bisexuales, actinomorfas, con 5 sépalos y 10 estambres. El fruto es una vaina de color paja o rojizo violáceo; con forma de lomento drupáceo, alargado, recto o arqueado y espiralado en algunos casos, indehiscente, de 10 a 30 cm de longitud, puede ser plano o cilíndrico en la madurez y contiene de 12 a 20 semillas; Los árboles de gran tamaño son de 50 cm de diámetro en el tronco y de 8 metros de altura se localizan frecuentemente en California, Arizona y Nuevo México, lugares en donde se encuentra agua en forma permanente a cinco metros de la superficie del suelo o en donde el índice de precipitaciones anuales es mayor a los 500mm. La *Prosopis* tiene unas vainas de color amarillo o de un rojo intenso que por lo regular son 13% proteínas y 35% sacarosa. La *Prosopis* es también tolerante a la sal y hay algunas variedades que son capaces de crecer en lugares con niveles de salinidad marina (CONAZA e INE, 2000).

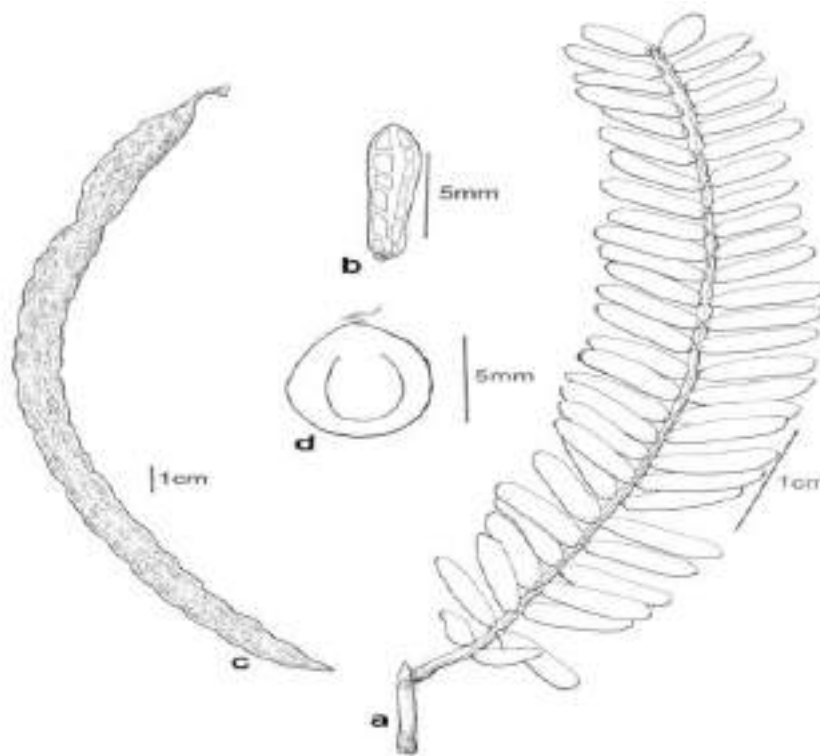


Figura 7.- *Prosopis laevigata*: a. pinna; b. folíolo; c. fruto; d. semilla (Palacios, 2005).

Tallos y raíces

La planta es generalmente un arbusto de 2 o 3 m, pero puede crecer hasta una altura de 6 a 7 m (*Figura 8*). Las ramitas son glabras y las espinas son axilares.



Figura 8.- Medición de tallos y ramas del mezquite (INIFAP, 2009).

Hojas

Pueden presentarse uno o dos pares de pinnas, por hoja, de 2,5 a 12 cm de largo, con 20 a 30 pares de foliolos cada una. Los foliolos son glabros, lineares, oblongos de 5 a 10 mm de largo, y de 2 a 7 veces más largos que anchos. Sus intervalos sobre el raquis son inferiores a sus anchos; su color es verde pálido a grisáceo, y en la parte inferior tiene una fuerte nervadura pinada (*Figura 9*).



Figura 9.- Flores, hojas y frutos de mezquite (CONABIO, 2000).

Floración y polinización

Los *Prosopis* en México florecen desde Los hábitos de floración pueden cambiar cuando se introduce una especie a un ambiente diverso. Por ejemplo, el *Prosopis juliflora*, cuando se le introduce desde México a la India, se convierte en un prolífico productor de semilla y florece dos veces al año, por ejemplo, en febrero-marzo y en agosto-septiembre. En marzo hasta mayo.

Un bajo porcentaje de las flores produce frutos en última instancia y solamente unos pocos pueden producir semillas viables. Una polinización inadecuada y los daños causados por los insectos son las mayores causas de esta baja proporción. En efecto, menos de un tres por ciento de los millones de flores producidas por árboles de *Prosopis* maduros y grandes inician el desarrollo del fruto, y sólo la tercera parte o la mitad de ellas producen posteriormente un fruto. Los frutos requieren aproximadamente tres meses para madurar y están expuestos a fuertes ataques por parte de los insectos.

Crecimiento y nodricismo

Éstos son árboles o arbustos ya crecidos bajo cuya copa se crea un microclima que favorece la sobrevivencia de las plántulas. En él, la temperatura del suelo disminuye significativamente, es un espacio menos seco y además los restos de las hojas incrementan la cantidad de materia orgánica del suelo. En suma, son condiciones que favorecen el desarrollo de las plántulas que emergen de las semillas dispersas a través de las heces de las aves. Éstas se alimentan de los frutos de pitahaya, sahuaros y/o chiltepines. Las semillas, al pasar por el tracto digestivo, eliminan el efecto inhibitorio causado por diferentes compuestos químicos presentes en la misma semilla (INIFAP, 2007).

El mezquite (*Prosopis spp.*) es uno de las principales arbustos que se encuentra relacionado con el chiltepín (de gran importancia económica y ecológica); sin embargo ha sido talado en gran parte del territorio sonorense para ser aprovechado en la elaboración de carbón vegetal (Molina y Armendáriz, 1998). Asimismo el uso indiscriminado de este arbusto ha traído la desaparición de otras especies útiles al hombre, o que simplemente tienen una función ecológica dentro del ecosistema (Solís-Garza y Espericueta-Betancourt, 2005). Es por ello que especies como el chiltepín, encuentran condiciones favorables para su desarrollo, además de que el chiltepín sólo requiere de al menos un 50 % de sombra para sobrevivir y producir frutos (*Figura 10*). También existen otro tipo de plantas que podrían ser utilizadas en un sistema agroforestal, como son el guaje, el mauto palo de asta y la vara blanca (especies que pueden ser aprovechadas como forraje, postes y tutores para los cultivos de tomate y vid, entre otros usos).



Figura 10.- Chiltepín establecido bajo la cubierta de mezquite (CONAFOR, 2009).

El chiltepín de monte se da debajo de los tepeguajes y también debajo de los mezquites es donde mejor se da el chiltepín, porque el pájaro se traga el chiltepín, hay muchos pajaritos que consumen el chiltepín, entonces hace sus necesidades fisiológicas el pajarito que está arriba de los árboles, el mezquite es especial para que prospere el chiltepín, es un árbol grande que te tapa, pero no te quita todo el sol, esto no sucede debajo de un chalate porque es muy frondoso, para mí el mezquite da una sombra especial, deja entrar cierta cantidad de sol.

Legumbre y semillas

Las vainas son de 9 a 17 cm de largo y 0,7 a 1,4 cm de ancho. Son lineares, glabras, derechas o levemente curvadas y de un color amarillo puro. Los segmentos son redondeados o rectangulares en su corte transversal y son más cortos que anchos. Las semillas son longitudinales dentro de la vaina.

Cabe señalar que se trata de una especie muy variable dentro de toda su área de dispersión. En Nuevo León se hallan individuos que son intermedios entre *P. laevigata* y *P. glandulosa*. Aparentes representantes de *P. laevigata* se encuentran en el área general que va del sudoeste de Jalisco al sudeste de Nuevo León hasta el este de Durango.

Por lo general hay un sólo par de pinnas por hoja, pero a menudo son dos pares, especialmente en los árboles desde Querétaro hasta Jalisco. Los folíolos en estos árboles son menores de 10 mm de largo, y en cantidades de 20 a 35 pares, o aún de hasta 40 pares por pinna, que es la cantidad más elevada contada sobre cualquier *Prosopis* en América del Norte.

Bioquímica

Los frutos maduros de tres especies de algarroba procedentes de Bolivia (*Prosopis chilensis* (Molina) Stunz, *P. alba* Grisebach y *P. nigra* (Grisebach) y una de Brasil (*P. juliflora* (SW) DC) fueron estudiadas para determinar algunos factores nutricionales y anti nutricionales. *P. nigra* presentó los niveles más elevados de proteína bruta (11,33 g/100g materia seca-MS), cenizas (4,12 g /100g MS) y *P. juliflora* los menores niveles de lípidos (0,79 g /100g MS), proteína bruta (8,84g / 100g MS), fibra alimentaria (40,15 g/100g MS), el nivel más elevado de azúcares no reductores (52,51 g/100g Materia Seca MS) y la mayor digestibilidad* proteica *in vitro* (66,45%). La cantidad de inhibidor de tripsina (0,29 a 9,32 UTI / mg MS) fue inferior al de la soya cruda, en la cual la *P. juliflora* se destacó. Con relación a la saponina, hemaglutinina y polifenoles, los niveles encontrados son considerados bajos. Los niveles encontrados de nitrato son más elevados que los reportados en arvejas y frijoles, siendo la *P. chilensis* la que presentó el mayor valor (2,92g NO₃ - /kg MS). Los niveles de fitatos en las muestras variaron de 1,31 a 1,53 g/100 g MS. (González y Duarte, 2008).

Manejo y aprovechamiento del mezquite

El mezquite es materia prima de una multiplicidad de productos. A saber: madera aserrada para muebles, combustible (carbón y leña), postes para cercos y corrales, miel y forraje para ganado. Hay que tomar en cuenta que del mezquite se puede extraer la goma *Chúcata* (la cual funge como un sustituto de la goma arábiga). Por lo tanto el aprovechamiento que se le dará a este árbol dependerá, en gran medida, de los productos que el mercado demande (*Figura 11*).

Importancia ecológica

Según Yolanda, Franco y Miguel (2006). La importancia ecológica del mezquite es indiscutible; por una parte juega un papel importante en el medio ambiente como planta fijadora de nitrógeno, enriquece el suelo a su alrededor, promueve el crecimiento de matorrales asociados a ella y por tanto

previene la erosión del suelo; así mismo actúa como planta nodriza de numerosas especies de aves y roedores (por otro lado, esta planta se emplea en la obtención de madera, leña, carbón, miel; sus frutos (vainas) se utilizan en la elaboración de diversos alimentos para consumo humano y como forraje. En escala muy pequeña también se aprovecha la goma de su corteza. Si bien la utilización de la madera de mezquite para la elaboración de parques, muebles, leña y carbón, representan una importante actividad económica en numerosas comunidades rurales, la tala indiscriminada, ha resultado en una severa deforestación de este recurso en zonas áridas. En contraste, el aprovechamiento de productos no maderables de alto valor, tales como vainas, miel y goma, constituyen alternativas económicas mucho más acordes con el concepto de desarrollo sostenible.

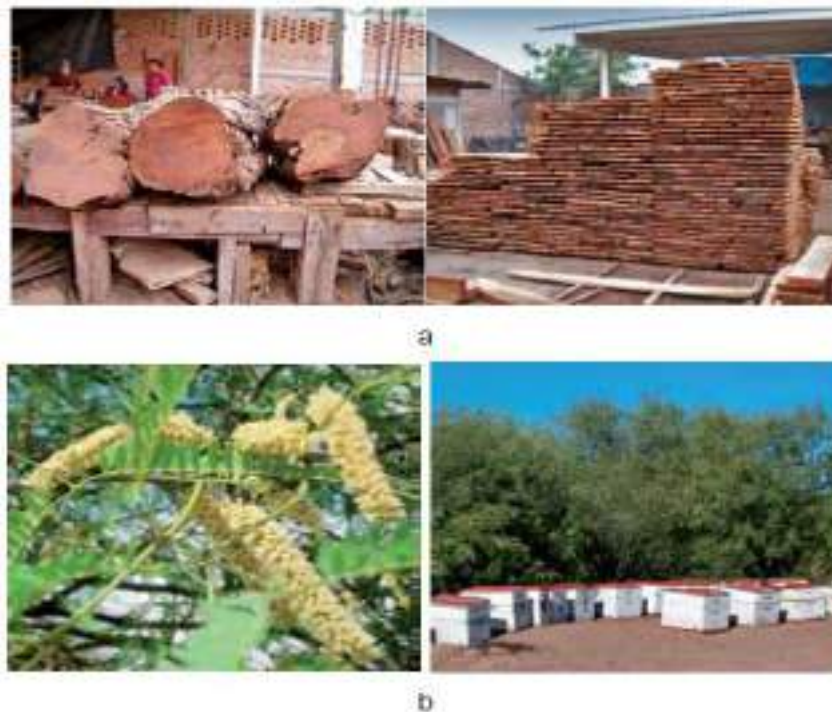


Figura 11.- Tocones y tablones de mezquite, para elaboración de muebles (a). Flor de mezquite y colmenas en un mezquital (b) (CONAFOR, 2009).

Otro aspecto de importancia ecológica del mezquite es el impacto positivo que sobre el sistema ejercen los servicios adicionales que proporciona; un elemento natural se convierte en una cerca viva de su propio hábitat. En el ecosistema desértico funciona como sombra y refugio para la fauna silvestre y doméstica, a la vez que es una eficaz fuente de alimento y de un microambiente característico bajo su cubierta foliar, que influye sobre la diversidad y abundancia de mamíferos.

Importancia económica y usos

El mezquite fue un recurso de primordial importancia para los primeros habitantes de las zonas áridas y semiáridas. Debido a los diferentes usos que cada grupo le daba. Estos pueblos nómadas, que vivían de la recolección y la caza, conocieron la utilidad del mezquite como alimento, combustible, sombra, planta medicinal y para la elaboración de diversos utensilios y juguetes. Ya en el siglo XIX se le encontraron otros usos como: forraje, carbón, apicultura, extracción de gomas y material para la construcción de viviendas. Todos ellos han continuado a lo largo del siglo xx, lo cual ha hecho del *mezquite* un recurso de gran importancia para los habitantes de las zonas áridas y semiáridas del país.

Todas las partes de la planta son utilizables y, entre los usos más comunes, se encuentran los siguientes:

- *Maderable.* Su madera es dura, resistente, con un hermoso brillo al pulirla, aunque algo quebradiza y poco flexible, lo que limita su uso comercial. Se utiliza en la elaboración de muebles artesanales, destacando los trabajos de marquetería elaborados en Zacatecas, Morelos, Guerrero, Guanajuato y Puebla. Su dureza lo hace ideal para esta actividad y le permite ser empleada en la elaboración de otros artefactos resistentes, como durmientes, parquet, duela, hormas para zapatos, mangos de herramientas y utensilios de cocina, además de utilizarse para la construcción en las zonas rurales (Signoret. cit. en Gómez *et al*, 1970). Se procesa en forma de brazuelos, tablas y tablones, postes para cerca, trozas en rollo, etcétera.
- *Combustible.* El mezquite es considerado como el recurso leñoso por excelencia en las comunidades rurales de zonas áridas y semiáridas, donde se utilizan las ramas como combustible casi único, para la preparación de alimentos, calentamiento de agua y hornos o para la calefacción de los hogares. Los campesinos colectan los volúmenes necesarios para satisfacer sus necesidades a corto plazo, aunque en ocasiones colectan excedentes para su comercialización. No existen datos que permitan conocer los volúmenes de explotación, ya que se trata de la llamada "operación hormiga", en la cual participan gran cantidad de recolectores, de manera totalmente anárquica, sin tomar en cuenta la conservación del recurso y ocasionando serios problemas de deforestación. Para la obtención de la leña, los campesinos necesitan desplazarse entre 1 y 7 km (en ocasiones hasta 30 km); sin embargo, consideran que esta forma de energía es la más barata para ellos, a pesar del gran esfuerzo humano que requiere. Otro producto combustible derivado del mezquite de gran importancia económica es el carbón, que se obtiene por calentamiento de madera en ausencia de aire. Esta labor es realizada por numerosos habitantes de zonas rurales, que encuentran en ella algún ingreso complementario.
- *Forraje.* El principal producto no maderable del mezquite es el fruto llamado vaina, utilizada como alimento para diversos tipos de ganado. En forma de harina tiene gran demanda para la ganadería estabulada o semiestabulada con razas lecheras o de engorda, como *Hereford*, *Angus*, *Aberdeen* y criollos; también se suministra a otros tipos de ganado, como al porcino y al caprino y, con menor intensidad, al caballar, asnal y mular. Su aprovechamiento es por medio de la recolección manual, que se lleva a cabo en los meses de julio a septiembre. Es una actividad familiar que contribuye a atenuar la precaria situación de estos campesinos, ocasionada por las pérdidas agrícolas resultantes de las sequías prolongadas, que suelen acabar con los cultivos temporaleros y los forrajes de los agostaderos. Se estima que una familia puede recolectar de 200 a 250 kg diarios de vaina (CONAZA, 1994:18). Aunque el principal valor del mezquite como forraje radica en el fruto, es frecuente que el ganado no estabulado practique el ramoneo, que consiste en el consumo de hojas y brotes tiernos del mezquite; además, los mezquites proporcionan sombra, que es muy importante en estas regiones, debido a las elevadas temperaturas que se registran durante el día.
- *Gomas.* Son exudados liberados cuando el árbol es herido en su corteza o en sus ramas y que tiene semejanza con la goma arábiga. Existen dos tipos de gomas: una blanca o de color ambarino que se usa en medicina popular; ja otra goma es de color negro, rígida, quebradiza y astringente al gusto, con elevado contenido de taninos y que se usa como colorante. Las características de las gomas del mezquite indican su potencial para ser utilizadas como sustituto de las gomas importadas.
- *Otros usos.* La madera de mezquite contiene del 5 al 9% de taninos, que también pueden ser utilizados en un programa de aprovechamiento integral del recurso; lo mismo ocurre con la obtención de alcohol etílico. Como alimento humano se consumen las vainas o bien en

forma de harinas o como bebidas fermentadas. Además, las inflorescencias sostienen en buena medida la producción apícola en las regiones áridas.

CONCLUSIONES

El mezquite ha sido objeto durante siglos de una explotación irracional, debido a una absoluta carencia de planificación acerca de su verdadero potencial y las técnicas dasonómicas adecuadas que permitan lograr un manejo adecuado del recurso, el cual debe empezar por la realización de un inventario que permita cuantificarlo y calificarlo; analizar los aspectos ecológicos que permitan conocer su organización espacial, tanto horizontal como vertical, para conocer el nivel de equilibrio necesario y así mantener un aprovechamiento sostenible. Es innegable que, desde una perspectiva tanto económica como ecológica, el mezquite constituye un recurso forestal maderable de primordial importancia para los campesinos de zonas áridas y semiáridas de México: sin embargo, la explotación irracional y desmedida de que ha sido objeto, ha conducido a la degradación acelerada de las comunidades de mezquite, que se ha reflejado, no sólo en la pérdida del recurso en sí, sino que se ha agravado con el mayor deterioro de los suelos y afectación de las aguas subterráneas de las cuencas hidrológicas respectivas; estos fenómenos han conducido a la alteración del equilibrio ecológico de los frágiles ecosistemas de las zonas de mezquites, lo cual, a su vez, ha afectado en gran medida a las comunidades rurales de esos sitios, sean ejidatarios, pequeños propietarios o miembros de propiedades comunales. En consecuencia, resulta imprescindible iniciar la aplicación de técnicas silvícolas que permitan su aprovechamiento racional y sostenible.

LITERATURA CITADA

- Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA). (1994). *Mezquite (Prosopis spp.)*. Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México. Instituto Nacional de Ecología.
- CONABIO. (2000). Disponible en: <http://www.conabio.com.mx>
- CONAFOR. (2009). *Técnicas para el establecimiento y producción de chiltepín silvestre, bajo un sistema agroforestal en Sonora, México*. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx>
- CONAZA. (1994). *De mezquite tala montes sin permiso están causando un daño ecológico severo al campo de la laguna*. no.120. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/449655/mezquite>
- CONAZA E INE. (2000). *El mezquite Prosopis spp.* Centro de investigación regional del noroeste campo experimental todos santos. 52pp.
- González, A. G. y Duarte, A. C. (2008). *Caracterización química de la harina del fruto de Prosopis spp.* Procedente de Bolivia y Brasil. Archivos latinoamericanos de nutrición órgano oficial de la sociedad latinoamericana de nutrición. Vol. 58 n°3. Pp. 309-315.
- Palacios, R. y Bravo, L. (1981). *Hibridación natural en Prosopis (Leguminosae) en la región chaqueña argentina*. Evidencias morfológicas y cromatográficas. *Darwiniana* 23: 3-35.
- Palacios, R. y Hoc, P. (2005). *Revisión del género Prosopidastrum (Leguminosae) para la Argentina*. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 40: 113-128.
- Palacios, R. y Hoc, P. (2001). *Three new species of Prosopidastrum (Mimosaceae) from Argentina*. *Novon* 11: 79-87.

Síntesis curricular

Elvia N. Rodríguez Saucedo

Ingeniera Bioquímica por el Instituto Tecnológico de los Mochis, candidata a Dra. en Ciencias en Desarrollo Sustentable de los Recursos Naturales por la Universidad Autónoma Indígena de México, (2014). Profesora de tiempo completo de las carreras de Ingeniería en Desarrollo Sustentable e Ingeniería Forestal de la UAIM. Subdirectora de la Revista Científica Juyyaania. Ha escrito 4 artículos científicos y coordinado un libro con arbitraje. Ha dirigido 2 tesis de licenciatura. Línea de Investigación: Manejo Sustentable de Recursos Naturales. Actualmente es directora de Investigación de la UAIM.

Gustavo Enrique Rojo Martínez

Ingeniero Agrícola especialista en Agroecosistemas por la Universidad Nacional Autónoma de México. Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales por la Universidad Autónoma Chapingo. Obtuvo el grado de Doctor en Ciencias con especialidad Forestal por el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma Indígena de México. Editor General de las Revistas Científicas Ra Ximhai y Juyyaania de la Universidad Autónoma Indígena de México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Miembro de la Academia Nacional de Ciencias Forestales. Ha escrito y coordinado 12 libros, publicado 20 capítulos de libros y 30 artículos científicos con arbitraje. Ha dirigido 35 tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Director de la revista científica Ra Ximhai sobre Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable. Línea de Investigación: Manejo Sustentable de Recursos Naturales.

Benito Ramírez Valverde

Profesor Investigador Titular del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, México, correo: bramirez@colpos.mx

Rosa Martínez Ruíz

Ingeniero Agrícola especialista en Agroecosistemas por la Universidad Nacional Autónoma de México. Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales por la Universidad Autónoma Chapingo. Obtuvo el grado de Doctor en Ciencias Agrícolas con especialidad Forestal por el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma Indígena de México. Secretaria General de la Universidad Autónoma Indígena de México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Miembro de la Academia Nacional de Ciencias Forestales. Subdirectora de la revista científica Ra Ximhai sobre Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable. Línea de Investigación: Manejo Sustentable de Recursos Naturales. Coordinadora Nacional de la Red de Biotecnología de la FAO de 2010 a la fecha.

Milagros de la Caridad Cong Hermida

Profesor investigador de tiempo completo de las áreas de Ingeniería Forestal y Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma Indígena de México.

Salvador Martín Medina Torres

Profesor investigador de tiempo completo de las áreas de Ingeniería Forestal y Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma Indígena de México.

Hugo Humberto Piña Ruiz

Profesor investigador de tiempo completo de las áreas de Ingeniería Forestal y Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma Indígena de México.

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2014

USO DE REPTILES ENTRE YOREMES Y YORIS EN EL MUNICIPIO DE EL FUERTE, SINALOA

Erika Pascual-Ramos; Salvador M. Medina-Torres; Eduardo A. Sandoval-Forero; Estuardo Lara-
Ponce; Hugo Humberto Piña-Ruíz; Rosa Martínez-Ruíz y Gustavo E. Rojo-Martínez
Ra Ximhai, Enero - Junio, 2014/Vol. 10, Número 3, Edición Especial
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 195 - 207



e-revist@s

USO DE REPTILES ENTRE YOREMES Y YORIS EN EL MUNICIPIO DE EL FUERTE, SINALOA

USE OF REPTILES BETWEEN YOREMES AND YORIS IN THE MUNICIPALITY OF EL FUERTE, SINALOA

Erika Pascual-Ramos¹; Salvador M. Medina-Torres^{2*}; Eduardo A. Sandoval-Forero^{2,3}; Estuardo Lara-Ponce²; Hugo Humberto Piña-Ruiz²; Rosa Martínez-Ruiz² y Gustavo E. Rojo-Martínez²

¹Ingeniería Forestal. UAİM. ²Cuerpo Académico Desarrollo Sustentable, Ingeniería Forestal. Universidad Autónoma Indígena de México.

³Universidad del Estado de México. *smedinat@gmail.com

RESUMEN

De acuerdo con un estudio etnozoológico sobre el aprovechamiento de vertebrados silvestres en 11 comunidades Mayo-Yoreme del municipio de El Fuerte, Sinaloa, México, los reptiles fueron el tercer grupo el grupo de la etnofauna local más utilizados después de las aves y los mamíferos. Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar y describir el uso de reptiles silvestres por Yoremes y Yoris (mestizos). El 58% de los usufructuarios se reconocieron como Yoremes, en tanto que el resto fueron Yoris. Se registraron nueve especies de reptiles, de las cuales el 44% se encuentran en alguna categoría de riesgo. Cada cazador reconoció cazar entre una y tres especies, que aprovecha hasta para tres formas de uso, siendo los más frecuentes el alimentario, medicinal y artesanal. Las especies más importantes fueron el de la serpiente de cascabel, la iguana verde y la iguana negra, aunque se encontró evidencia de uso alimentario de la tortuga de río, y en menor medida, de la tortuga golfina que está en peligro de extinción. El conocimiento de las especies de reptiles cazadas y sus usos permitirá dar un paso más hacia la gestión de los aprovechamientos culturales y de subsistencia en las comunidades indígenas del norte de Sinaloa.

Palabras clave: Uso de reptiles, indígenas, El Fuerte, México.

SUMMARY

According to an ethnozoological study about the use of wild vertebrate in 11 indigenous communities of the municipality of El Fuerte, Sinaloa, México, the reptiles were the third group the of local wildlife most used after birds and mammals. The purpose of this study was to characterize and describe the use of wild reptiles that are hunted both indigenous (called Yoremes) and mestizo people (called Yoris). 58% of hunters belonged to the May-Yoreme ethnicity, and the rest were mestizos. Nine species of reptiles, of which 44% are in a risk category, were recorded. The hunters said they hunted between one and three species, which were recorded for up to five uses, of which the most common were food, medicinal and handcrafts. The most important species were the rattlesnake, green and black iguanas, although evidence for food use Turtle River, and to a lesser extent, the olive ridley turtle is endangered found. Knowledge of the hunted species of reptiles and their uses will take another step towards managing cultural and subsistence harvesting in indigenous communities in northern Sinaloa.

Key words: Use of reptiles, indigenous, El Fuerte, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Por generaciones, la vida silvestre ha estado presente en el comercio, la medicina, el arte, la mitología, la cosmovisión, el simbolismo y la religión de las culturas originarias presentes y extintas de México (Retana-Guiascón, 2013), y en el caso de los reptiles, abundan las referencias tanto arqueológicas como antropológicas (De la Garza, 1984; Arellano-Hernández, 2001; González-Torres, 2001).

De las 9,547 especies de reptiles descritas en el mundo, 864 se encuentran en México, lo que le hace el segundo país con diversidad más alta de este grupo después de Australia (Flores-Villela y García-Vázquez, 2013). Estos mismos autores consignan un total de 108 especies para el estado de Sinaloa, que posee el 12.5% de la diversidad nacional en reptiles, no obstante que la entidad es una de las más pobremente estudiadas a nivel nacional, junto con Durango y Nayarit, que forman parte de su entorno inmediato.

Hoy día los reptiles están seriamente amenazados por diferentes actividades humanas. Así por ejemplo, Böhm *et al.*, (2013; citados por Flores-Villela y García-Vázquez, 2013), afirman que en la región Neártica, que comprende al noroeste de México, el 6.3% de las especies tienen problemas graves de

Recibido: 20 de noviembre de 2013. Aceptado: 20 de febrero de 2014.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 10(3): 195-207.

conservación. Barrero *et al.* (1986) ya habían identificado que las dos principales causas que afectan la sobrevivencia de los reptiles en México, son la pérdida del hábitat y el uso de la tierra.

El concepto de conservación simbiótica definido por Nietschman, que establece que “la diversidad biológica y cultural son mutuamente dependientes y geográficamente coexistentes”, adquiere una especial relevancia cuando se trata de la conservación de los reptiles en el medio rural, donde la pérdida gradual de la memoria biocultural (Toledo y Boege, 2009) pudiera estar exacerbando los efectos perniciosos de un uso inadecuado del hábitat y de la sobre-explotación de sus recursos, a lo que habría que añadir la ignorancia que suplente al conocimiento ancestral perdido, lo que lleva a las personas a una difícil convivencia con los reptiles, en la que por regla general éstos llevan la peor parte. Incluso las creencias, cosmovisión y percepción de los reptiles por algunos pueblos originarios, han dado lugar a mitos que les consideran perjudiciales e incluso asociadas al mal según las creencias populares tan arraigadas en el sincretismo católico (Sánchez-Núñez, 2006), o simplemente porque llegan a considerar como venenosas, a especies que no lo son (Penguilly Macías *et al.*, sin año).

En el caso de los reptiles, el rescate del conocimiento tradicional sobre ellos y las interacciones que surgen a través sus usos (Santos-Fita *et al.*, 2009), puede ser una importante contribución desde la etnozootología para alcanzar una gestión sostenible de este grupo de vertebrados. Existen numerosos ejemplos de estudios en los que se ha profundizado en el conocimiento tradicional indígena y la relación personas-reptiles (Sánchez - Núñez, 2006; Cossío-Bayúgar, 2007; Monroy-Vilchis *et al.*, 2008; Martínez-Ibarra y Arellano-Montoya, 2010; Guerrero-Ortiz y Retana-Guiascón 2012), pero no hay trabajos relacionados con el pueblo Mayo-Yoreme (Cortés-Gregorio *et al.*, 2013).

En el verano de 2012, estos autores realizaron un estudio participativo bajo el paradigma de la etnozootología (Santos-Fita *et al.*, 2009), en 11 comunidades Yoreme del municipio de El Fuerte, Sinaloa, donde documentaron el aprovechamiento de tres grandes grupos de vertebrados silvestres (mamíferos, aves y reptiles), de los cuales el último fue el tercero en frecuencia de mención, y que, después de los mamíferos, presentó la mayor variación en sus usos.

En la citada investigación, pudo comprobarse que existe un uso compartido entre Yoremes y Yoris (mestizos) de la fauna silvestre, lo que plantea interrogantes como estas: ¿Yoremes y Yoris cazan las mismas especies de reptiles? ¿Qué grupo aprovecha más especies? ¿Hay una diferenciación entre los usos y el grupo étnico? Para responder a estas preguntas, se realizó el presente trabajo, con el propósito de caracterizar y describir el uso de reptiles silvestres por ambos grupos étnicos, en el norte de Sinaloa.

Este trabajo se derivó de la investigación titulada “Uso cultural de etnofauna en comunidades Mayo-Yoreme del norte de Sinaloa”, registrada ante la Dirección de Investigación de la Coordinación General de Investigación y Postgrado de la Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM), y forma parte del proyecto “*Diagnóstico de los recursos naturales y los saberes tradicionales de la región biocultural Mayo-Yoreme del Norte de Sinaloa*”, realizado con apoyo del PROMEP por el Cuerpo Académico Desarrollo Sustentable.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Entre los meses de junio y agosto de 2012, se visitaron cinco comunidades indígenas (Santa Maria, Teroque Viejo, Higuera de los Natos, Jahuara Primero, y La Palma) y seis Centros Ceremoniales Mayo-Yoreme (Mochicahui, El Ranchito de Mochicahui, Charay, Sibirioja, Tehueco y Los Capomos) del municipio de El Fuerte, ubicadas entre los 25° 25' 12" a 25° 55' 48" norte, y 108° 30' 36" a 108° 58' 12" oeste, abarcando una superficie aproximada de 2,662.43 km² (Figura 1).

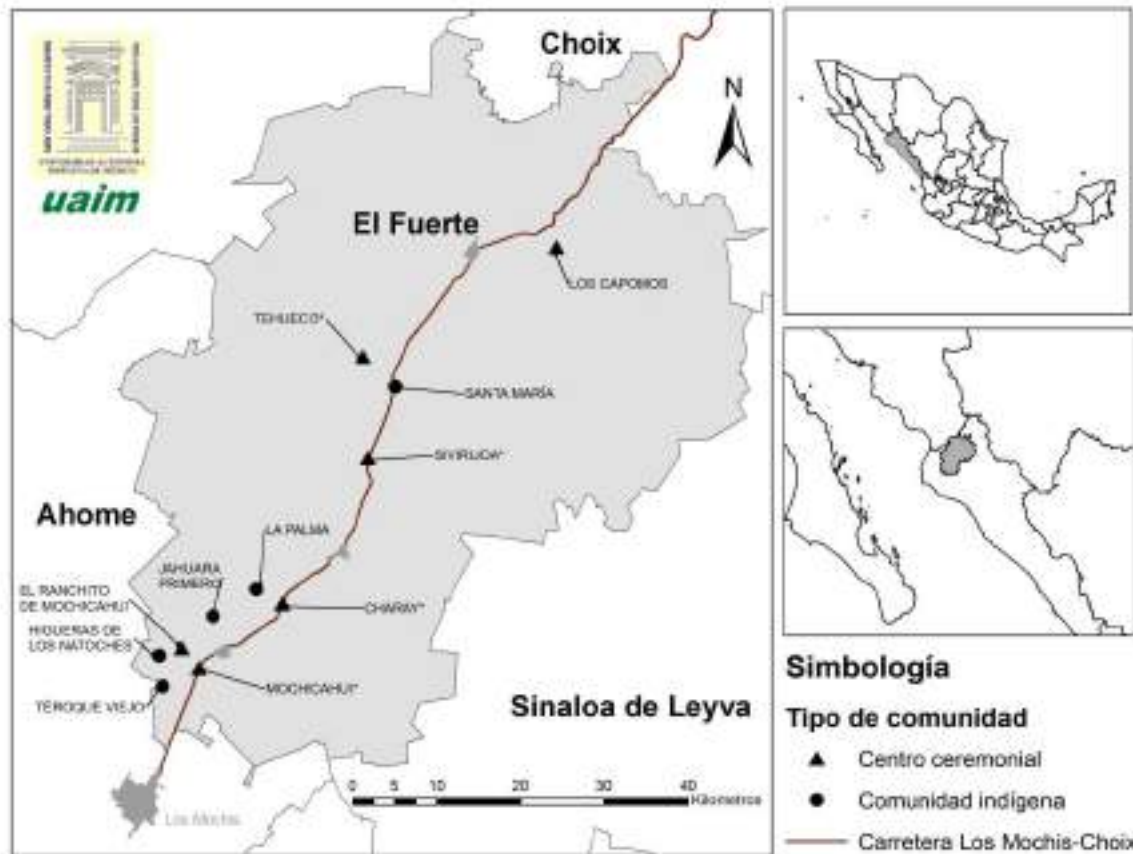


Figura 1.- Área de estudio.

El gradiente altitudinal varía entre 20 msnm en el valle de El Fuerte, hasta 1,200 metros en las partes más altas. El clima varía con el gradiente altitudinal, y abarca desde el muy seco cálido [BW(h')hw] al semiseco cálido [BS1(h')hw], con lluvias distribuidas entre junio y septiembre, y sequía entre marzo y mayo (García, 1990). La temperatura media anual varía entre 24 y 26° C, y la precipitación media anual oscila entre 300 y 700 mm. Predomina el uso del suelo agrícola de irrigación con cultivos anuales en las partes bajas, alternando con algunos sitios escasos de matorral sarcocaulé. Hacia las partes altas, existen selvas bajas caducifolias con algunos pastizales y agricultura de temporal (INEGI, cartografía digital escala un millón). La población hablante de lengua indígena va del 0.5 al 87.0%, y la población en hogares censales indígenas oscila entre 2.6 y 97.9% de la población total. Entre un 17.3 y 41.4% de la población de 15 años o más no tiene la educación primaria completa (Censo de población y vivienda del INEGI 2010). El grado de marginación es alto en seis de 11 localidades visitadas, mientras que cuatro de ellas tienen marginación media. Solo el centro ceremonial indígena de Mochicahui tiene una marginación baja, de acuerdo con indicadores generados por el Consejo Nacional de Población en 2010. Una caracterización social más detallada está disponible en Cortés-Gregorio *et al.*, 2013).

Metodología

Se consultó a autoridades tradicionales indígenas, comisariados ejidales, e informantes clave, para obtener información previa para el muestreo en cada comunidad (Sandoval-Forero, 2003). Dada la reticencia de las personas a responder preguntas en torno a la caza, se optó por utilizar el método de “Bola de Nieve” (Luque, 1999; Montañez-Armenta, 2006), en el que la primera persona es seleccionada al azar, y luego se le pide que proporcione dos referencias de personas que aprovechen fauna silvestre, y así sucesivamente,

hasta que ya no fue posible obtener información en cada localidad, o hasta donde las condiciones de seguridad lo permitieron. Se utilizaron entrevistas a profundidad, y conversaciones abiertas con apoyo de grabadoras digitales para el registro de la conversación (Sandoval-Forero, 2003). Se solicitó información sobre las especies de reptiles silvestres que aprovechan y sus usos, lo que resultó en una base de datos con las especies aprovechadas.

La identificación de las especies se hizo con guías de campo (Behler y King, 1979; Stebbins, 2003), y la evidencia física de los ejemplares aprovechados, cuando estuvo disponible, fue fotografiada con el permiso del entrevistado. La clasificación se hizo con base en CONABIO (2013).

Para analizar la posible asociación entre las variables categóricas, se utilizaron tablas de contingencia, con pruebas de Chi-cuadrado de Pearson (X^2). Para tablas simétricas de 2 x 2, el estadístico de prueba utilizado fue la corrección por continuidad de Yates. Si se obtenían el 20% o más de casillas con frecuencias esperadas menores a cinco, se utilizó el estadístico exacto de Fisher. Para el caso de respuestas múltiples, se empleó el ajuste de Bonferroni para corregir los valores de significación. Para contrastar variables categóricas (columnas) con variables numéricas (filas), se empleó la prueba de t para comparar las medias, con un nivel de significancia del 5% (Díaz de Rada, 2009).

Se elaboró una base de datos por grupo étnico, en donde las columnas correspondieron a las especies, las filas a los usos, y en cada celda se asignó el valor correspondiente de frecuencia de mención. Ya que el valor de importancia de uso de cada especie es dependiente del número de usos y de la frecuencia de mención, propuso utilizar el índice de diversidad de Shannon, como un indicador de la importancia de uso por especie (Ecuaciones 1 y 2):

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i * \log_2(p_i) \quad (1)$$

Donde:

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad (2)$$

S = número de usos mencionados, p_i = proporción de menciones del uso i respecto al total de menciones, n_i = el número de menciones del uso i , y N = el número total de menciones de uso. Se consideró que a mayor valor del índice, mayor la importancia de la especie de reptil utilizada por ambos grupos étnicos.

La organización de la información se realizó con el programa Excel de Microsoft®, los análisis estadísticos se efectuaron con el programa SPSS de IBM®, y el valor de importancia de uso (índice de Shannon) por cada grupo étnico, se obtuvo con el programa PAST® (Hammer *et al.*, 2009).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se entrevistó a 77 cazadores, de los cuales 62 (80.5%) aprovecharon cuando menos una especie de reptil. El 58.1% ($n = 36$) se reconocieron como Mayo-Yoreme, y el resto fueron mestizos. Se documentó el aprovechamiento de nueve especies, repartidas en siete familias y dos órdenes. Cuatro especies se encuentran enlistadas en la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, una de las cuales además lo está en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (Cuadro 1). De cada entrevistado, se generó un registro por especie aprovechada, de tal manera que se obtuvo una base de datos con 91 registros.

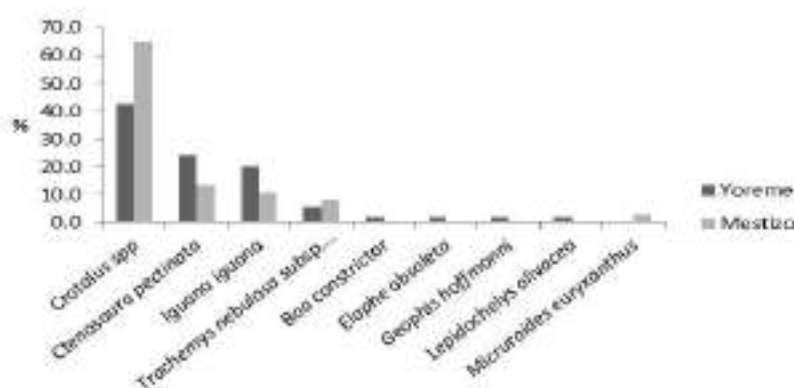
Cuadro 1.- Especies de reptiles aprovechadas en 11 comunidades mayo-Yoreme del municipio de El Fuerte, Sinaloa

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Nombre en Mayo-Yoreme	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus</i> Linnaeus, 1758	Víbora de cascabel	<i>Ayakame</i>	Pr	
		<i>Iguana</i> Linaos, 1758	Iguana verde	<i>Wikurisialli</i>	Pr	Apéndice II
	Iguánida	<i>Ctenosaura Pectinata</i> Wiegmann, 1834	Iguana negra	<i>Wikurichukurim</i>	A	
		<i>Geophis hoffmanni</i> Peters, 1859	Víbora café			
	Colubridae	<i>Elaphe obsoleta</i> James, 1823	víbora negra			
		<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Víbora de limacoa			
	Elapidae	<i>Micruroides euryxanthus</i> Kennicott, 1860	víbora de coralillo	<i>Sikkuchaara</i>		
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys nebulosa hiltoni</i> Carr 1942	Tortuga	<i>Motchik</i>		
	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> Eschscholtz, 1829	Tortuga golfina, tortuga lora		P	Apéndice I

A = amenazada de extinción, Pr = sujeta a protección especial., Apéndice I = especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES, Apéndice II = especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia, (www.cites.org/esp/resources/species.html).

El número de especies aprovechadas por cazador no varió entre ambos grupos étnicos ($p > 0.05$). Sin embargo, se encontró que los cazadores Yoremes aprovecharon entre una y tres especies de las nueve documentadas, con una media de 1.5 ± 0.6 , en tanto que los Yoris cazaron entre una y dos especies (media = 1.4 ± 0.5).

Las especies con mayor frecuencia de mención fueron la serpiente de cascabel *Crotalus spp* ($n = 47$), la iguana negra *Ctenosaura pectinata* (Wiegmann, 1834) ($n = 18$), la iguana verde *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) ($n = 15$), y la tortuga de río *Trachemys nebulosa* subsp. *hiltoni* Carr, 1942 ($n = 6$) (Figura 2). No se encontró evidencia de que la mención de especies aprovechadas fuera distinta entre ambos grupos étnicos (*Estadístico exacto de Fisher* = 8.604, $p = 0.291$).

**Figura 2.- Frecuencia de mención de las especies de reptil aprovechadas por grupo étnico.**

Se identificaron cinco formas de uso de los reptiles que los entrevistados cazaron (*Figura 3*). Cada una de las especies tuvo de uno a tres usos. Los usos mencionados más frecuentes por Yoremes y Yoris fueron el alimentario (57.0 y 55.7% respectivamente), el medicinal (31.4 y 27.9%) y el artesanal (9.3 y 16.4%). No se encontraron diferencias de los usos entre ambos grupos étnicos ($X^2 = 3.578$, $gl = 5$, $p = 0.612$). Tendencias similares en estos usos han sido documentados por otros autores en diversos grupos indígenas y campesinos (Cossío-Bayúgar, 2007; Monroy-Vilchis *et al.*, 2008; Martínez-Ibarra y Arellano Montoya, 2010; Guerrero-Ortiz y Retana-Guiascón 2012).

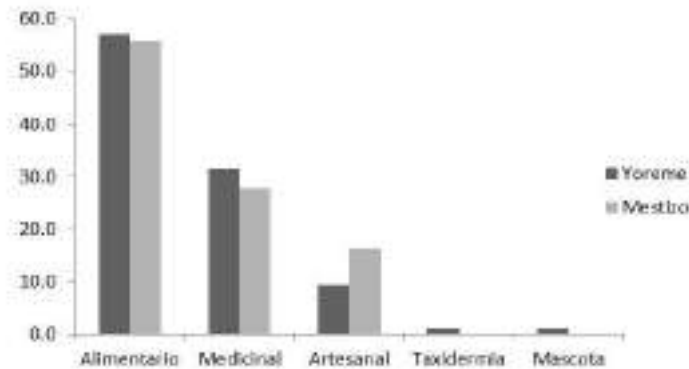


Figura 3.- Porcentaje de respuestas de los usos de reptiles silvestres por grupo étnico.

Al agrupar los usos por especie (*Figura 4*), solo se consideraron tres especies con más de un uso por ambas etnias. Las serpientes de cascabel (*Crotalus* spp), fueron más utilizadas como alimento (46.8% Yoremes, 47.8% Yoris), seguidas del uso medicinal (36.2% y 32.6% respectivamente) y artesanal (17.0% y 19.6%), aunque no se encontraron diferencias entre Yoremes y Yoris (X^2 de Pearson = 1.054, $gl = 3$, $p = 0.79$).

Debe puntualizarse que no fue posible identificar las especies de *Crotalus* que fueron aprovechadas, pero pudo observarse una canal de serpiente de cascabel en el centro ceremonial de Capomos, cuyo cascabel tenía una pigmentación negra en su unión con la cola, lo que sugiere que podría tratarse de una *Crotalus molossus* Baird & Girard, 1853 (Ramírez-Bautista y Arizmendi, 2004a). No obstante, el área de distribución que muestran estos autores, no incluye el norte de Sinaloa. En cambio, otras dos especies (*Crotalus atrox* Baird & Girard, 1853 y *C. basiliscus* Cope, 1864; Ramírez-Bautista y Arizmendi, 2004b y 2004c) si incluyen el área de estudio en su distribución natural, por lo que no se descarta que cualquiera de estas especies, o las tres inclusive, puedan ser objeto de aprovechamiento.

En contraste, Cossío-Bayúgar, (2007) documentaron que las serpientes de cascabel tuvieron el uso medicinal (30%) como el más frecuente, y no se le relaciona con uso alimentario, en tanto que en el estado de México, Monroy-Vilchis *et al.*, (2008) encontraron que sus principales usos son el alimentario y el medicinal, con el valor de importancia más alto entre los reptiles, y en tercer lugar por debajo del conejo (*Sylvilagus floridanus*) y de la paloma de ala blanca (*Zenaida asiática*). Por su parte, Martínez-Ibarra y Arellano Montoya (2011) documentaron el uso medicinal y ornamental de *Crotalus basiliscus* en Atemajac de Brizuela, Jalisco.

Álvarez y Coronel (2010), mencionan que la carne de la serpiente de cascabel es utilizada para curar enfermedades graves de la época, tales como el cáncer y diabetes, y es posible que su poder curativo se relacione con creencias antiguas que los pueblos indígenas le atribuyen a este reptil, y es posible que en la práctica medicinal actual aún persistan componentes míticos y mágico-religiosos. Por su parte, Guerrero-Ortiz y Retana-Guiascón (2012) encontraron que a las serpientes de cascabel los Tlahuicas de Ocuilán de Arteaga, estado de México, les atribuyen propiedades curativas para males tan diversos, como convulsiones, ataques epilépticos, fiebre, heridas, piquetes, infecciones, quemaduras, y aún en “mal de

ojo”. Gran parte de las menciones como uso medicinal (Guerrero-Ortiz y Retana-Guiascón 2012), utilizan la carne del reptil, por lo que puede haber un traslape importante entre el uso alimentario y medicinal.

La iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) fue utilizada con más frecuencia como alimento (63.2% y 83.2% de respuestas de Yoremes y Yoris respectivamente), y en menor medida, para uso medicinal (36.8% Yoremes, 16.7% Yoris), sin diferencias por grupo étnico (X^2 de Pearson = 2.083, $gl = 2$, $p = 0.35$). Sin embargo, se muestra una tendencia sugestiva de un uso diferenciado por Yoremes y Yoris, ya que entre los primeros hubo más respuestas de uso medicinal, mientras que entre los segundos predominaron las respuestas de uso alimentario. Debe mencionarse que la mayoría de las menciones de uso alimentario obtenidas en el centro ceremonial indígena de Los Capomos, señalaron que *Ctenosaura pectinata* se utiliza para la preparación de un platillo típico de la época de Cuaresma. Otra iguana del género *Ctenosaura* (*C. similis*), la iguana rayada, mostró una tendencia similar, ya que tuvo un uso alimentario importante (54%), seguido del uso medicinal (46%) entre los habitantes de dos ejidos en el municipio de Hueytamalco, Puebla (Cossío-Bayúgar, 2007).

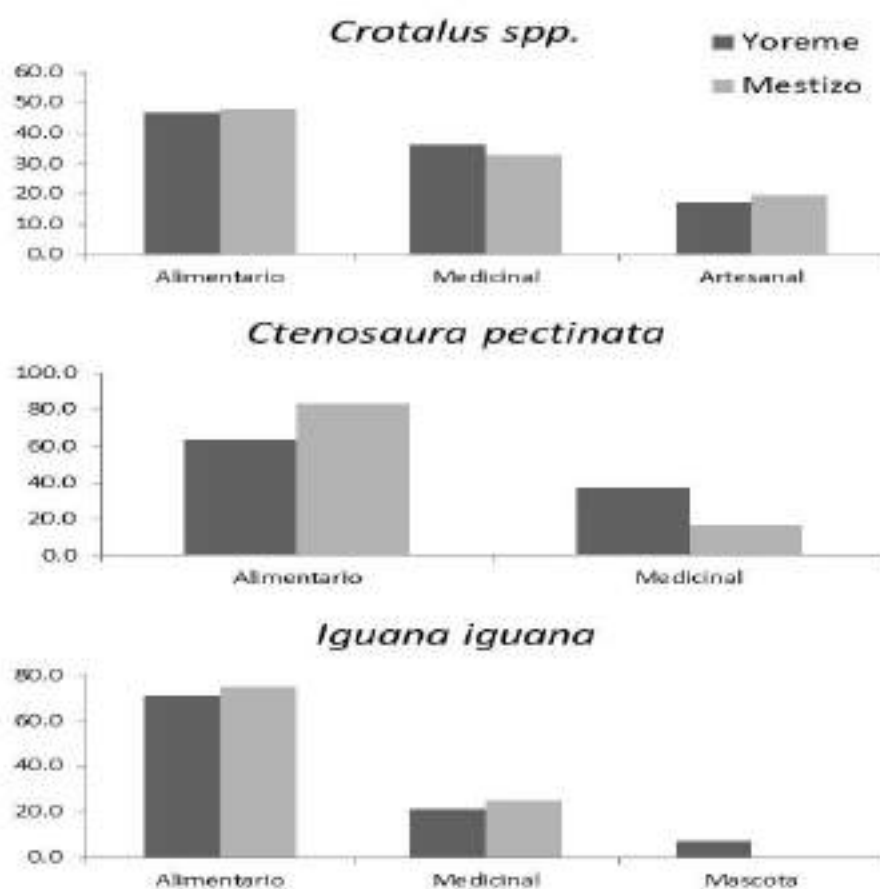


Figura 4.- Porcentaje de respuestas de usos por especie y grupo étnico. Solo se muestran las especies con más de un uso por ambas etnias.

La iguana negra también ha sido utilizada por otros grupos campesinos en sus aprovechamientos de subsistencia en el estado de México, siendo la sexta especie en valor de importancia por sus usos alimentario, medicinal y comercial (Monroy-Vilchis *et al.*, 2008). Iguanas del género *Ctenosaura* son utilizadas para tratar enfermedades como leucemia, diabetes, ceguera, convulsiones y males cardíacos por la etnia Tlahuica (Guerrero-Ortiz y Retana-Guiascón, 2012).

La otra especie de iguánido (*Iguana iguana*), tuvo un predominio del uso alimentario (71.4% y 75.0%) sobre el medicinal (21.1% y 25.0% de respuestas de Yoremes y Yoris respectivamente). Solo hubo una respuesta sobre el uso como mascota entre los Yoremes (7.1%). No se encontró evidencia de un uso diferenciado entre ambos grupos étnicos (X^2 de Pearson = 1.040, $gl = 3$, $p = 0.79$). También se pudo observar la captura de iguanas verdes vivas por los niños de la comunidad de Mochicahui, quienes las venden los días de mercado (Tianguis), entre 50 y 100 pesos, lo que es más frecuente en los meses de verano (Observación personal). Personas entrevistadas en Mochicahui y Teroque, informaron que las iguanas verdes no se habían visto en la región, y comenzaron a verse a principios de la década del 2000, coincidiendo con el último desbordamiento del Río Fuerte. Actualmente, es común encontrar estos reptiles en los solares, jardines y huertos de las comunidades cercanas al Río Fuerte, viviendo en los árboles. Una tendencia contraria fue documentada por Cossío-Bayúgar, (2007), quien encontró que en dos ejidos en el municipio de Hueytamalco, Puebla, la iguana verde fue más utilizada como medicina (54%) que como alimento (48%). Así mismo, encontró que esta especie es además utilizada con fines ornamentales (4%) y en cautiverio (7%), lo que pudiera compararse al uso de mascota documentado en este trabajo. Cabe destacar, que las dos especies de iguánidos documentadas por Cossío-Bayúgar, (2007), se encontraron entre las especies que obtuvieron porcentajes de respuesta del 50% o más en alguna categoría de uso; es decir, tuvieron más menciones, en tanto que las serpientes de cascabel (*Crotalus* spp), tuvieron porcentajes de respuesta menores, lo que significa que, en este caso particular, las cascabeles fueron menos utilizadas que los iguánidos.

Otra especie que fue mencionada solo con uso alimentario tanto por Yoremes ($n = 2$) como por Yoris ($n = 3$) es la tortuga de río (*Trachemys nebulosa hiltoni*). De acuerdo con informantes clave de esta comunidad, se conoció que hay personas que se dedican a capturarlas por encargo para venderlas, ya que son muy apreciada entre los habitantes de Mochicahui. Sánchez-Núñez (2005) afirma que en América Latina existe una gran tradición en el consumo de tortugas acuáticas y lagartijas herbívoras de gran tamaño como la iguana verde (*Iguana iguana*) e iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), lo que se confirma con lo encontrado entre los Yoremes y Yoris del municipio de El Fuerte.

El resto de las especies tuvieron de uno a dos usos por cada grupo étnico. Dentro del grupo de cazadores Yoreme, se encontraron dos especies de culebras (Víbora negra *Elaphe obsoleta* y Víbora café *Geophis hoffmanni*), con una mención de uso alimentario cada una. La Limacoa (*Boa constrictor*) tuvo una mención como uso para taxidermia, en tanto que Cossío-Bayúgar, (2007) encontró que el uso para venta y ornamental es del 14 y 13% respectivamente. La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), fue la única especie de quelonio marino en este grupo étnico, con una mención de uso alimentario. Cabe destacar que esta especie se encuentra en peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y está prohibida su captura, así como su aprovechamiento y la extracción de sus huevos, inclusive para consumo humano y/o de supervivencia.

Entre el grupo de cazadores Yori, las coralillo (*Micruroides euryxanthus*), tuvieron dos menciones, como alimento y artesanal. Al contrario de lo anterior, Cossío-Bayúgar, (2007) informó en su trabajo que fue considerada una especie nociva, por lo que no se le utiliza.

El número de usos por cazador dentro de cada grupo étnico fue analizado por orden, familia y especie, en la búsqueda de diferencias entre ambas etnias y no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$; Cuadro 2). Si se compara el número de usos entre las especies al interior de cada grupo étnico, emergen algunas diferencias significativas. Así, se tiene que el número de usos de la serpiente de cascabel dentro del grupo de cazadores Yoreme, fue significativamente superior a la iguana verde y a la tortuga de río ($p < 0.05$), pero no lo fue de la iguana negra ($p > 0.05$; Cuadro 3).

Cuadro 2.- Comparación de medias del número de usos entre grupos étnicos al interior de cada especie con mayor aprovechamiento

Especie	Usos por especie									
	Mestizo					Yoreme				
	Media ^(a,b) (A)	Desviación típica	n	Mínimo	Máximo	Media ^(a,b) (B)	Desviación típica	n	Mínimo	Máximo
<i>Crotalus spp</i>	ns 1.9	0.8	24	1	3	ns 2.0	0.7	23	1	3
<i>Ctenosaura pectinata</i>	ns 1.2	0.4	5	1	2	ns 1.5	0.5	13	1	2
<i>Iguana iguana</i>	ns 1.0	0.0	4	1	1	ns 1.3	0.5	11	1	2
<i>Trachemys nebulosa Hiltoni</i>	ns 1.0	0.0	3	1	1	ns 0.7	0.6	3	0	1

Los resultados se basan en pruebas bilaterales que asumen varianzas iguales con un nivel de significación 0.05. Para cada par significativo, la clave de la categoría menor aparece debajo de la categoría con una media mayor.

^a Se ha utilizando la corrección de Bonferroni para el ajuste de las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

^b No se realizan comparaciones por pares para algunas subtablas debido a problemas numéricos.

ns = no significativo

Cuadro 3.- Comparación de medias del número de usos entre las especies con mayor aprovechamiento al interior de cada grupo étnico

Grupo étnico	Especie			
	<i>Crotalus spp</i>	<i>Ctenosaura pectinata</i>	<i>Iguana iguana</i>	<i>Trachemys nebulosa</i>
	A	B	C	D
Mestizo	1.9	1.2	1.0	1.0
	ns	ns	ns	ns
Yoreme	2.0	1.5	1.3	0.7
	C, D	ns	ns	ns

Se ha utilizando la corrección de Bonferroni para el ajuste de las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

Literales distintas debajo de la media de cada columna por grupo étnico denotan diferencias significativas a $p < 0.05$

ns = no significativo

La serpiente de cascabel fue la especie con el mayor número de menciones para uso alimentario entre ambos grupos étnicos, ($n = 22$ y 22 para Yoremes y Yoris respectivamente), seguidos de la iguana negra ($n = 12$ y 5 respectivamente), lo cual coincidió con Monroy-Vilchis *et al.*, (2008).

El uso medicinal fue el más mencionado después del alimentario entre ambos grupos étnicos; la serpiente de cascabel y la iguana negra fueron las especies más mencionadas por los Yoreme ($n = 17$ y 15 respectivamente), mientras que la iguana negra fue más mencionada por los Yoreme ($n = 7$) que por los Yoris ($n = 1$). Sobre uso artesanal, éste fue más mencionado entre los Yori ($n = 10$) que entre los Yoreme ($n = 8$). Entre los primeros, la serpiente de cascabel fue la especie con más menciones (9), seguida de la coralillo (1). En el caso de los cazadores Yoreme, todas las menciones de uso artesanal fueron para la serpiente de cascabel. En cuanto al valor de importancia de uso de las especies, se encontró que las tres especies de reptil con valores más altos del índice de diversidad de Shannon (H') fueron la serpiente de cascabel, la iguana verde y la iguana negra para el grupo de cazadores Yoreme, mientras que para los Yoris, fueron nuevamente la serpiente de cascabel, la coralillo y la iguana verde (Cuadro 4). Lo anterior

sugiere que las serpientes del género *Crotalus* están siendo sujetas a un intenso aprovechamiento por ambos grupos, en razón de sus usos. Algo similar a lo encontrado en este trabajo fue documentado por Monroy-Vilchis *et al.*, (2008), donde la serpiente de cascabel y la iguana negra, fueron los reptiles con mayor importancia de uso en Atemajac de Brizuela, Jalisco.

Cuadro 4.- Importancia del uso por especie de reptil aprovechada y grupo étnico

Especie	Usos	Total de usos	Total de menciones	Índice de Shannon
Yoremes				
<i>Crotalus spp</i>	Al, Me, Ar	3	47	1.025
<i>Iguana iguana</i>	Al, Me, Ma	3	14	0.759
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Al, Me	2	19	0.658
<i>Boa constrictor</i>	Ta	1	1	0.000
<i>Elaphe obsoleta</i>	Al	1	1	0.000
<i>Geophis hoffmanni</i>	Al	1	1	0.000
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Al	1	1	0.000
<i>Trachemys nebulosa hiltoni</i>	Al	1	2	0.000
Mestizos				
<i>Crotalus spp</i>	Al, Me, Ar	3	46	1.037
<i>Micruroides euryxanthus</i>	Al, Ar	2	2	0.693
<i>Iguana iguana</i>	Al, Me	2	4	0.562
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Al, Me	2	6	0.451
<i>Trachemys nebulosa hiltoni</i>	Al	1	3	0.000

Al = Alimentario, Ma = Mascota, Me = Medicinal, Ta = Taxidermia, Ar = Artesanal.

CONCLUSIONES

La caza de reptiles en las comunidades indígenas estudiadas es practicada tanto por Yoremes como por Yoris, quienes realizan un uso compartido y diverso de ellos. El 44% de las especies locales de reptiles que aprovecharon Yoremes y Yoris se encuentra bajo alguna categoría de riesgo.

El promedio de especies cazadas y frecuencia de mención no varió entre Yoremes y mestizos, aunque se encontró que entre la población indígena local hay una tendencia a cazar un mayor número de especies. Las especies más mencionadas fueron la serpiente de cascabel, la iguana negra, la iguana verde y la tortuga de río.

Los usos más frecuentes fueron el alimentario, el medicinal y el artesanal. El número de usos no varió entre Yoremes y Yoris, pero si se encontraron variaciones al interior de las especies más utilizadas por grupo étnico. La serpiente de cascabel fue la que tuvo mayor número de usos.

El uso medicinal fue más variado y con más frecuencia de mención entre los Yoreme que entre los Yoris, lo que denota un mayor conocimiento tradicional sobre las propiedades curativas de los reptiles. Sin embargo, es posible que el uso alimentario que se hace del género *Crotalus*, esté asociado a creencias relacionadas con la sanación y medicina tradicional indígena, por lo que es necesario profundizar en su estudio.

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecen a los apoyos brindados por el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), así como a las autoridades tradicionales, comisariados ejidales y personas entrevistadas de las comunidades en donde fue realizado este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Arellano, H. A. (2001). Llegó el caimán: los dragones en el mundo maya. Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana. México: Plaza y Valdés Editores, 193-220. En: Torres, Y. G. (Ed.). (2001). *Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana*. Plaza y Valdés. 193:220.
- Barrero, L., Flores, V. O. A., Benabib, N. M., Hernández, G. J. A., Chávez, P. M. P., y Cabrera, A. A. (1986). Estudio y conservación de los anfibios y reptiles de México: una propuesta.
- Behler, J. L., y King, F. W. (1979). Audubon Society field guide to North American reptiles and amphibians.
- CONABIO. (2013). Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (*Reptilia: Craniata*) nativos de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.
- Cortés, G. I., Pascual R. E., Medina, T. S. M., Sandoval, F. E. A., Lara, P. E., Piña, R. H. H., Martínez, R. R. y Rojo, M. G. E. (2013). Etnozoología del pueblo Mayo-Yoreme en el norte de Sinaloa: uso de vertebrados silvestres. *Revista de Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. Colegio de Postgraduados. 10(3): 335-358.
- Cossío, B. A. (2007). Conocimiento y comparación del uso de la fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Hueytamalco, Puebla, México. Tesis de maestría. Instituto de Ecología. Jalapa, Veracruz. México. 187 p.
- De la Garza, M. (1984). El universo sagrado de la serpiente entre los mayas. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filológicas, Centro de Estudios Mayas. En: Torres, Y. G. (Ed.). (2001). *Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana*. Plaza y Valdes. 145:158.
- Díaz de Rada, V. (2009). Análisis de datos de encuesta. Desarrollo de una investigación competa utilizando SPSS. Editorial Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Primera edición. Barcelona, España.
- Flores, V. O. A. y García, V. U. O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*.
- García, E. (1990). Clasificación climática según Köppen modificada por Enriqueta García. "Climas", 1: 4000 000. IV.4.10 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Gómez, Á. G. y Pacheco, C. N. (2010). Uso medicinal de serpientes comercializadas en dos mercados de la Ciudad de México. *Etnobiología* 8:51-58.
- González, T. Y. (2001). Lo animal en la cosmovisión mexicana o mesoamericana. Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana, 107. En: Torres, Y. G. (Ed.). (2001). *Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana*. Plaza y Valdés. 107:122.
- Guerrero, O. S. y Retana, G. O. G. (2012). Nota científica: uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas Tlahuicas en Ocuilan, México. *Etnobiología* 10:28-33.

- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., y Ryan, P. D. (2009). PAST-PAlaeontological STatistics, ver. 1.89. University of Oslo, Oslo.
- Hernández, L. A., López, A. E., Rodríguez, R. A. y Aquino, B. V. (2012). Diagnóstico del uso de la fauna silvestre, en el área de protección de flora y fauna “Cañón del Usumacinta”, Tenosique Tabasco. *Revista Ra Ximhai* 9(1):1-13.
- Luque, T. (1999). *Investigación de Marketing. Fundamentos*. Ariel Economía, España, 204 p.
- Martínez, I. J. A. y Arellano, M. R. E. (2010). Uso comunitario de los recursos naturales en el Ejido Lagunillas, Jalisco, México. *Ambiente y Desarrollo*, 14(26):95-109.
- Montañez, A. M. P. (2006). Proceso de organización social para el aprovechamiento del laurel silvestre (*Litsea glaucescens*) en la Sierra del Laurel, Aguascalientes. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados - Campus Montecillo. Postgrado en desarrollo rural. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 131 pp.
- Monroy, V. O., Cabrera, G. L., Suárez, P., Zarco, G. M. M., Rodríguez, S. C., y Urios, M. V. (2008). Uso tradicional de vertebrados silvestres en la Sierra Nanchititla, México. *Interciencia*. Vol. 33(4):308-313.
- Penguilly, M. A. P., Moreno, F. A., Goyenechea, M. G. I. y Espinoza, P. G. (Sin fecha). Percepción acerca de las lagartijas consideradas nocivas por algunos otomíes, nahuas, tepehuas y mestizos en el estado de Hidalgo, México. Disponible en: http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/7597/Penguilly_et al.pdf?sequence=1
- Ramírez, B. A. y Arizmendi, M. C. (2004a). *Crotalus molossus*. Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D.F.
- Ramírez, B. A. y Arizmendi, M. C. (2004b). *Crotalus atrox*. Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D.F.
- Ramírez, B. A. y Arizmendi, M. C. (2004c). *Crotalus basiliscus*. Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D.F.
- Retana, G. O. G. (2006). *Fauna Silvestre de México. Aspectos históricos de su gestión y conservación*. Universidad de Campeche. Fondo de Cultura Económica México. 211 p.
- Sánchez, N. E. (2006). Conocimiento tradicional mazahua de la herpetofauna: un estudio etnozoológico en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, México. *Estudios Sociales* 14(28): 43-66.
- Sandoval, F. E. A. (2003). Guía para realizar prácticas de campo. Guías didácticas para alumnos y docentes. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública. 104 p.

- Santos, F. D., Costa, N. E. M. y Cano, C. E. J. (2009). El quehacer de la etnozoología. En: Costa-Neto E. M., D. Santos Fita y M. Vargas-Clavijo. (coord.). (2009). *Manual de etnozoología. Una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales*. Tundra Ediciones, Valencia, España. 23-44 pp.
- Stebbins, R. C. (2003). A field guide to western reptiles and amphibians. Co. New York. USA.
- Toledo, V. M., y Boege, E. (2009). La biodiversidad, las culturas y los pueblos indígenas. En: Toledo, V. (Coord.). (2009). *La biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural*. Fondo de cultura económica. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, D. F. PP 160-192.

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2014

TASA DE DEFECACIÓN EN VENADOS CAUTIVOS EN “LOS CAPOMOS”, MUNICIPIO DE EL FUERTE, SINALOA

Héctor Gibrán Ochoa-Álvarez; Salvador M. Medina-Torres; Estuardo Lara-Ponce y Hugo
Humberto Piña-Ruíz

Ra Ximhai, Enero - Junio, 2014/Vol. 10, Número 3, Edición Especial
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 209 - 224



e-revist@s

TASA DE DEFECACIÓN EN VENADOS CAUTIVOS EN “LOS CAPOMOS”, MUNICIPIO DE EL FUERTE, SINALOA

DEFECATION RATE IN CAPTIVE DEER IN “LOS CAPOMOS”, MUNICIPALITY OF EL FUERTE, SINALOA

Héctor Gibrán Ochoa-Álvarez¹; Salvador M. Medina-Torres²⁻³; Estuardo Lara-Ponce² y Hugo Humberto Piña-Ruiz²

¹Ingeniería en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma Indígena de México, ²Cuerpo Académico en Desarrollo Sustentable – UAIM, ³Líder de la sub-línea de investigación “Gestión de Etnofauna”, dentro de la LGAC “Recursos Naturales y Agroecosistemas y autor para correspondencia”. Correo electrónico: smedinat@gmail.com.

RESUMEN

El aprovechamiento sostenible del venado cola blanca en México se realiza en las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), con base en un plan de manejo para su operación legal. Entre los métodos de estimación poblacional para obtener tasas de aprovechamiento, destaca el recuento de grupos fecales, dependiente de la frecuencia con que un venado defeca al día, y cuyos valores se han estimado a partir de ejemplares cautivos y tolerantes al observador, pero considerando subespecies y condiciones distintas a las del norte de Sinaloa. El uso de esas tasas de defecación puede dar lugar al aprovechamiento excesivo. Esta investigación se realizó en el venadario del ejido Mayo-Yoreme de Los Capomos, municipio de El Fuerte, Sinaloa, entre octubre de 2011 y mayo de 2012, con el objetivo de estimar de manera inversa una tasa de defecación a partir de recuentos de grupos fecales obtenidos de una población confinada y en aparente equilibrio con su entorno, mediante ajustes al modelo de Eberhardt y Van Etten. Se encontró que con la tasa de defecación más baja publicada (12.7 grupos fecales por venado al día), la población estimada representó la mitad de la población conocida, lo que permitiría evitar un aprovechamiento excesivo del venado nativo en vida libre. Sin embargo, el patrón de agrupamiento aleatorio de las excretas en el encierro, hace recomendable que éste sea analizado en condiciones de libertad, ya que el modelo utilizado presupone patrones de agrupamiento agregados.

Palabras clave: grupos fecales, venadario Capomos, Mayo-Yoreme.

SUMMARY

The sustainable use of white-tailed deer in Mexico can only be performed in Management Units for the Conservation of Wildlife (UMA, for its acronym in Spanish), based on a management plan for legal operation. Among the methods for population estimate harvest rates, highlights fecal count groups, depending on the frequency at which a deer excretes daily, and whose values are estimated from captive specimens and tolerant observer, but considering subspecies and different from the northern Sinaloa conditions. Using these rates of defecation can lead to overharvesting. This research was conducted in the farmed deer of the indigenous ejido (Mayo-Yoreme ethnic group) called “Los Capomos”, in the municipality of El Fuerte, Sinaloa, between October 2011 and May 2012, to estimate the rate of defecation counts from fecal groups, obtained from a confined deer population and in apparent equilibrium with its environment through adjustments to the model of Eberhardt and Van Etten. It was found that the lowest rate published defecation (12.7 deer fecal groups per day), the estimated population accounted for half of the known population, which would prevent excessive use of native deer in the wild. However, the pattern of random grouping of excreta in confinement, makes it advisable that it be used in conditions of freedom, since it presupposes the mathematical model used aggregate grouping patterns.

Key words: fecal groups, venadario, Capomos, Mayo-Yoreme.

INTRODUCCIÓN

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmermann, 1780) es uno de los mamíferos más importantes de México (Villarreal 2000, Galindo-Leal y Weber 1998), y cuenta con 14 subespecies, de las cuales dos se distribuyen en el norte de Sinaloa: *Odocoileus virginianus couesi* (Coues y Yarrow 1875) y *O. v. sinaloe* (J. A. Allens), siendo esta última la que predomina en la entidad (Mandujano *et al*, 2002). La importancia de este cérvido para el pueblo Mayo-Yoreme, a quien denominan *Ma'aso* en su lengua madre, ha sido ampliamente documentada, ya que forma parte de su cosmovisión, cultura y tradiciones, de las cuales la más destacada es la Danza del Venado (Borboa-Trasviña 2009, Guerra-García y Miranda-Bojorquez, 2010, Sánchez-Pichardo 2010), y en cuya ejecución se utilizan partes de este animal (cabeza, patas, pezuñas, piel, etc.) que requieren de su caza, la que bien pudiera ser considerada como un aprovechamiento de subsistencia (Cortes-

Recibido: 20 de noviembre de 2013. Aceptado: 23 de enero de 2014.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 10(3): 209-224.

Gregorio *et al.* 2013). No obstante, la creciente demanda del venado por los cazadores mestizos y blancos, y una presión de caza furtiva cada vez más intensa, comienza a manifestarse en la disminución del venado, con el peligro que ello representa para la continuidad de las tradiciones indígenas locales. Los aprovechamientos de subsistencia no regulados, la caza furtiva, y la fragmentación y pérdida de su hábitat por el desmonte con fines agrícolas y ganaderos, han puesto al venado cola blanca en un escenario crítico que hace temer por su extinción a nivel local.

En México, el aprovechamiento legal del venado cola blanca, se basa en la realización de estimaciones, ante la imposibilidad de realizar censos precisos de sus poblaciones silvestres (Villarreal 2000, SEMARNAT 2007, Medina-Torres 2008). Uno de los métodos de mayor uso, es el recuento de grupos fecales, propuesto por Bennet, English y McCain en 1940, y modificado por Eberhardt y Van Etten en 1956, quienes modelaron la relación entre grupos fecales y venados por área. Este método es actualmente utilizado para estimar una población de venados (Pérez-Mejía *et al.* 2004, SEMARNAT 2007), cuando existen condiciones que hacen difícil o imposible su observación directa, como sería el caso de las selvas bajas caducifolias y terrenos de topografía accidentada que existen en el norte de Sinaloa.

La estimación del número de venados a partir de la densidad de sus excretas, se basa en un supuesto básico: el número de veces que un venado defeca al día (tasa de defecación) es constante (Eberhardt y Van Etten 1956). Sin embargo, diversos factores (como la subespecie, edad, sexo, calidad del alimento, condiciones de salud, estado fisiológico, condiciones ambientales, presencia de insectos coprófagos, etc.), pueden afectar la frecuencia con la que un venado defeca durante el día (Pérez-Mejía *et al.* 2004). Estos autores han señalado además que aplicar indistintamente tasas obtenidas de otros estudios en sitios y condiciones distintas, pueden conducir a estimaciones sesgadas de la densidad de venados, con el riesgo de establecer cuotas de aprovechamiento excesivas. Se han publicado tasas de defecación que van desde 12.7 (Eberhardt y Van Etten 1956, Ezcurra y Gallina 1981), 17.8 (Hernández-Ramos 1994), 20.5 (Dietrich *et al.*, 1990) y hasta 25.0 (Pérez-Mejía *et al.* 2004, SEMARNAT 2007) grupos fecales por venado al día, ninguna de las cuales se ha obtenido para la región norte de Sinaloa, y por tanto, su utilización a nivel local puede ser cuestionable, más cuando se trata de poblaciones de venados sujetas a caza furtiva y que pueden estar disminuyendo a un ritmo desconocido.

Por lo anterior, y para determinar una tasa de defecación de uso local que permita estimaciones más confiables de las poblaciones de venado cola blanca en el norte de Sinaloa, se realizó un estudio entre octubre de 2011 y mayo de 2012, el cual consistió en el recuento de grupos fecales de venado a partir de una población conocida, confinada en el venadario del ejido Los Capomos, Centro Ceremonial Mayo-Yoreme, en el municipio de El Fuerte, y que sirvió como un laboratorio viviente.

El objetivo general fue estimar de manera inversa la tasa de defecación del venado cola blanca utilizando el modelo de Eberhardt y Van Etten. Los objetivos específicos fueron: 1) analizar el comportamiento de la tasa de defecación obtenida para una estimación coincidente con la población conocida por cada período de muestreo, 2) evaluar el comportamiento de la distribución espacial de los grupos fecales, y 3) evaluar el grado de desviación de la estimación poblacional respecto a la población conocida empleando tasas de defecación publicadas en la literatura científica.

Los supuestos básicos considerados en este trabajo fueron que, a) la población de venados al interior del encierro, está en equilibrio con su hábitat, ya que está sujeta a la depredación y caza furtiva, y no está sujeta a ningún programa de manejo intensivo ni suplementación alimenticia; y b) la población del encierro y la del área de uso común fuera del mismo, son comparables al estar sujetas a las mismas condiciones de hábitat (alimento, cobertura, clima, topografía) y riesgos (depredación y caza furtiva).

Este trabajo se derivó del proyecto denominado “Densidad y estructura poblacional del venado cola blanca en una comunidad Mayo-Yoreme”, registrado ante la Dirección de Investigación de la Coordinación General de Investigación y Postgrado de la Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El ejido de Los Capomos, pertenece al municipio de El Fuerte, Sinaloa, la cual se ubica a los 26° 25' 27.77" de latitud norte, y 108° 31' 5.55" de longitud oeste, a 9.68 km al este-nor-este de la ciudad de El Fuerte (*Figura 1*). Cuenta con una extensión total de 3,424.69 ha, de las cuales, el 34.9% (1,194.45 ha) es de uso común, (Padrón e Historial de Núcleos Agrarios). El tipo de vegetación es de selva baja caducifolia. Predominan los suelos cambisoles con una pequeña fracción de regosoles (INEGI, 2013). El tipo de clima es semiseco cálido (BS1(h')hw) con lluvias en verano (García, 1990). La precipitación anual en la zona oscila entre 600 y 700 mm. Las especies de fauna silvestre que se han registrado en el ejido, de acuerdo a testimonios de sus habitantes o al hallazgo de sus partes, son el venado cola blanca subespecie *Sinaloae* (*Odocoileus virginianus sinaloae* J. A. Allen 1903), el jabalí de collar (*Pecari tajacu* Linnaeus, 1758), el armadillo (*Dasypus novemcinctus* Linnaeus 1758), el conejo de Audubon (*Sylvilagus audubonii* Baird 1858), la liebre torda (*Lepus alleni* Mearns 1890), el coatí (*Nasua narica* Linnaeus 1766), el mapache (*Procyon lotor* Linnaeus 1758), el tejón (*Taxidea taxus* Schreber 1777), el zorrillo (*Mephitis macroura* Lichtenstein 1832), la rata de monte (*Neotoma phenax* Merriam 1903), el coyote (*Canis latrans* Say 1823), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus* Schreber 1775), el gato montés (*Lynx rufus* Schreber 1777), la chachalaca (*Ortalis poliocephala* Wagler 1830), la paloma de alas blancas (*Zenaida asiática* Linnaeus 1758), la paloma azul (*Patagioenas flavirostris* Wagler 1831), la codorniz de gambell (*Callipepla gambelii* Gambel 1843), la iguana negra (*Ctenosaura pectinata* Wiegmann 1834), y la serpiente de cascabel (*Crotalus* spp Linnaeus 1758) (Cortes-Gregorio *et al.* 2013).

La población del ejido “Los Capomos” es de 677 habitantes (INEGI, 2010), y es uno de los 20 Centros Ceremoniales Mayo-Yoreme del norte de Sinaloa (Guerra-García y Meza-Hernández, 2009; R. M. Jacobo, citado por Méndez y Rodríguez, 2013). Las actividades predominantes son la ganadería y la agricultura de temporal, y han comenzado a incursionar en la diversificación productiva, reorientando sus actividades hacia plantaciones forestales, obras de conservación y restauración de suelos, y cría de especies de vida silvestre como el venado cola blanca y la mariposa cuatro espejos (*Rothschildia cincta* Tepper 1883), la que utilizan para obtención de los capullos o *tenabaris* que portan en sus trajes de danza ceremonial. Recientemente han construido infraestructura para la venta de servicios de turismo de naturaleza.

En 2007 se creó una sociedad denominada “Masokarii”, que en lengua Mayo-Yoreme significa “casa de venados”, con el propósito de establecer un criadero de venado cola blanca para repoblación del área y para su utilización con fines ceremoniales. Este venadario, ubicado a 1.06 km al oriente-sur oriente de la comunidad, fue construido en los terrenos de uso común del ejido, y consiste en un encierro rectangular, con un cerco perimetral de malla ciclónica de 2.20 m de alto, y una superficie de seis ha, cuya vegetación natural de selva baja caducifolia es la característica relevante del entorno (*Figura 2*).

El criadero inició con seis ejemplares de venados nativos, posiblemente de la subespecie *Sinaloae*, ya que se adquirieron en una localidad cercana. Para el momento en que se inició este estudio, el criadero contaba ya con 14 venados en tanto que para mayo de 2012 solo quedaban 11. Durante una

visita previa en febrero de 2012, y contra lo que se esperaba, no se encontraron evidencias de sobrecarga del hábitat, como líneas de ramoneo (Villarreal 2000), y por el contrario, se observó que los ejemplares se encontraban en una buena condición corporal, pese a la baja disponibilidad de forraje verde en el hábitat debido a la sequía. El hallazgo de puntos débiles en el cercado, y de indicios de depredadores en el confinamiento, reforzó el supuesto de que la población de venados bajo confinamiento está en equilibrio con su hábitat, y en buena condición. Lo anterior se confirmó por el hallazgo de excretas frescas de cervatos nacidos este año. En el pasado, ya se han documentado eventos similares sobre poblaciones de venados en confinamiento. Kie y White (1985), en un estudio para demostrar las consecuencias del control de depredadores en Texas, documentaron la evolución de una población de venados confinados con exclusión completa de depredadores, que después de haber saturado su hábitat y casi haber desaparecido por la falta de alimento, logró restablecerse tras el ingreso de coyotes al encierro debido al deterioro de las cercas de exclusión, a grado tal que la densidad poblacional de venados dentro del confinamiento fue muy semejante a las poblaciones fuera de este.

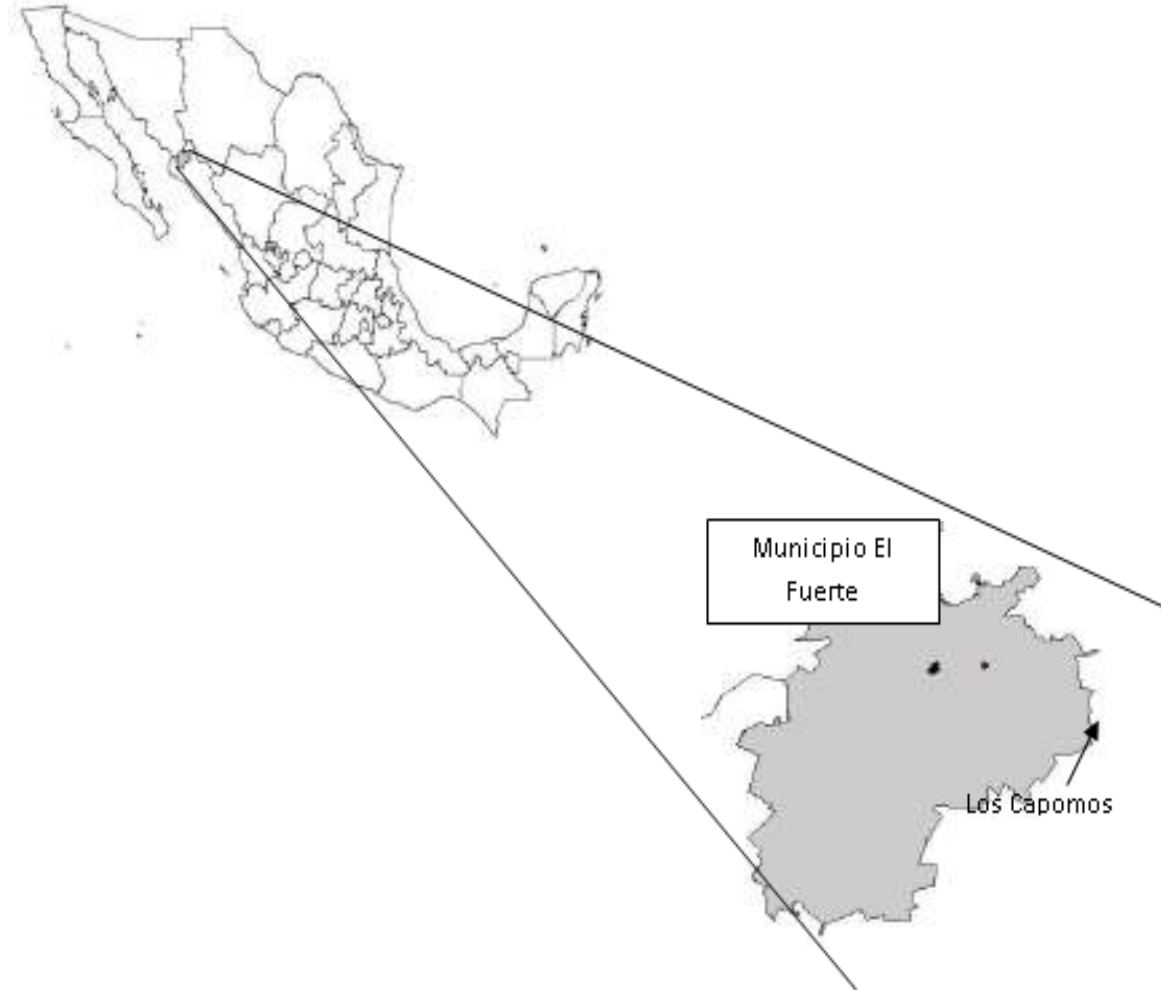


Figura 1.- Área de estudio.



Figura 2.- Ubicación del venadario de Capomos.

Materiales

Para el establecimiento de las unidades de muestreo, se utilizaron un machete para la limpieza del sitio, una cinta métrica de 3 m para medir el radio de la parcela, un martillo y estacas de madera para marcar el centro de cada parcela, un navegador satelital (GPS) Garmin modelo e-trex Venture HC ® para geo referenciar las parcelas, y una bitácora para el registro de los datos. Para el trabajo de gabinete, se utilizaron los programas ARC-GIS 9.3, Ozi-Explorer versión 3.95 y la plataforma Google Earth® para visualización y análisis de la información geo referenciada.

Metodología

El 7 de septiembre de 2011, se inició con el establecimiento aleatorio de 6 transectos (cinco de 100 metros de longitud y uno de 70 metros), sobre los cuales se colocaron en forma sistemática cada 10 m, parcelas circulares de 9,3 m² con un radio de 1,72 m (Smith, 1968). En total se establecieron 57 parcelas (*Figura 3*).

El centro de cada parcela fue marcado con una estaca de madera, y fue geo referenciado con un error de posicionamiento no mayor de 3 m, empleando la proyección universal transversa de mercator (UTM) y el datum WGS84.

Cada parcela fue limpiada de excretas viejas, y se registró en una bitácora el número de transecto al que pertenece, el número de parcela, las coordenadas métricas y la fecha de establecimiento. Después las parcelas fueron revisadas hasta seis veces después de su establecimiento, y se registró el número de grupos fecales de venado por parcela. Se consideró como un grupo fecal de venado, aquel que contuviera al menos cinco excretas con características semejantes (Gallina, 1990).



Figura 3.- Ubicación de las parcelas y transectos en el venadario Capomos.

La precisión de muestreo sobre las parcelas establecidas, fue de 26% respecto a la media muestral de grupos fecales por parcela, con un nivel de confianza de 95%, lo que se consideró adecuado dados los recursos disponibles.

Para estimar el número de venados/ha, se utilizó una ecuación derivada del modelo de Eberhardt y Van Etten (1956) modificado por Camargo-Sanabria (2008), donde se ha despejado el término referente a la tasa de defecación (ecuación 1):

$$TD = \frac{NP (PG \pm ee)}{(D)(TP)} \quad (1)$$

Donde TD = tasa de defecación (grupos fecales por venado por día), D = densidad conocida de venados por ha en el encierro, $NP = 1,075.27$ parcelas que caben en una ha, $PG \pm ee$ = promedio de grupos fecales por parcela más / menos el error estándar, TP = tiempo de depósito de los grupos fecales. El tiempo de depósito (TP) fue controlado gracias a la limpieza previa de las parcelas, y varió entre 19 y 48 días. El error estándar (ee) se estimó con base en lo consignado por Ezcurra y Gallina (1981, ecuación 2):

$$Se = \sqrt{\frac{x + \frac{x^2}{k}}{n}} \quad (2)$$

Donde x es la media muestral de grupos fecales por parcela, k es el coeficiente de la distribución binomial negativa y n corresponde al número de parcelas empleadas. El coeficiente k se obtuvo por la ecuación 3:

$$k = \frac{x^2}{s^2 - x} \quad (3)$$

Donde s^2 es la varianza de la muestra de grupos fecales por parcela (Ezcurra y Gallina 1981).

Para la estimación inversa de la tasa de defecación, se hizo el ajuste gradual de ésta en el modelo, hasta encontrar el valor que permitió el mayor acercamiento de la estimación al tamaño conocido de la población de venados en el encierro. La densidad de venados por ha, fue transformada a venados totales en el encierro, multiplicando la estimación obtenida por la superficie total del encierro.

Para evaluar el comportamiento de la distribución espacial de los grupos fecales se usó una regresión lineal simple (Iwao 1968, citado por Ezcurra y Gallina 1981), para explicar la relación entre el agrupamiento medio de las excretas, y su densidad media por parcela a través del tiempo, y considerando el total de los registros obtenidos (Ecuación 4):

$$\bar{m} = a + bm \quad (3)$$

Donde $\bar{m}$ es el agrupamiento medio por parcela; a es la ordenada al origen, cuyo valor indica la relación entre $\bar{m}$ y m ; b es la pendiente, cuyo valor sugiere como estos componentes se distribuyen en el espacio; y m es media de grupos fecales por parcela.

Se consideró que la distribución es estrictamente aleatoria, si la varianza (S^2) es igual a la media de grupos fecales por parcela, y a su vez igual al agrupamiento medio $S^2 = m$ y $\bar{m} = m$; si la distribución es agrupada $S^2 > m$, por lo tanto $\bar{m} > m$; y finalmente si la distribución es perfectamente regular, $S^2 = 0$ y $\bar{m} = m - 1$.

El valor de a indica la relación entre $\bar{m}$ y m cuando las densidades de grupos por parcela son bajas. Cuando a tiene valor de cero ($p > 0.05$), la distribución tiende a ser aleatoria; si a es superior a cero ($p < 0.05$) la distribución es agrupada; y si a es inferior a cero la distribución tiende a ser regular ($p < 0.05$). En otras palabras, la ordenada al origen indica si un solo grupo fecal, o una asociación positiva o negativa de grupos fecales, constituyen el componente básico de la distribución para un tamaño de parcela dado.

La pendiente b indica el patrón de cambio conforme las densidades cambian; si b es igual a uno, el componente básico es al azar; si b es mayor que uno, los componentes básicos tienden a agregarse conforme su densidad se incrementa; y si b es menor que uno la población tiende a alcanzar una distribución regular a medida que aumenta la densidad.

Para hacer comparaciones con otras tasas reportadas en la literatura, se utilizaron sus valores en el modelo de Eberhardt y Van Etten, para evaluar el grado de sub o sobre-estimación respecto al tamaño poblacional conocido dentro del venadario de Capomos. Las tasas de defecación utilizadas fueron: 12.7 (Ezcurra y Gallina, 1981), y 25.0 grupos fecales por venado al día (SEMARNAT 2007, Pérez-Mejía *et al.* 2004).

RESULTADOS

Comportamiento de la tasa de defecación obtenida

La primera visita al encierro fue en el mes de octubre, y se contabilizaron 139 grupos fecales en 57 parcelas, obteniendo un promedio de 2.4 ± 0.3 grupos fecales por parcela. Para ese tiempo, la población conocida era de 14 venados, lo que resultó en una tasa de defecación de 42 grupos fecales de venado por día, en el modelo de Eberhardt y Van Etten. En contraste, en la última visita durante mayo de 2012, se contaron 24 grupos fecales en las 57 parcelas, con un promedio de 0.6 ± 0.1 grupos fecales por parcela, con una población de 11 venados (se encontraron los cadáveres de tres de ellos), y una tasa de defecación estimada de 7 grupos fecales de venado por día, para una estimación que coincidiera con la población conocida.

Así, se encontró un comportamiento decreciente en la tasa de defecación estimada, que fue de 42 (octubre de 2011) a siete (mayo de 2012) grupos fecales por venado por día, con una tendencia hacia la estabilización durante los meses de diciembre a mayo, con un promedio de 6.62 grupos (Figura 4).

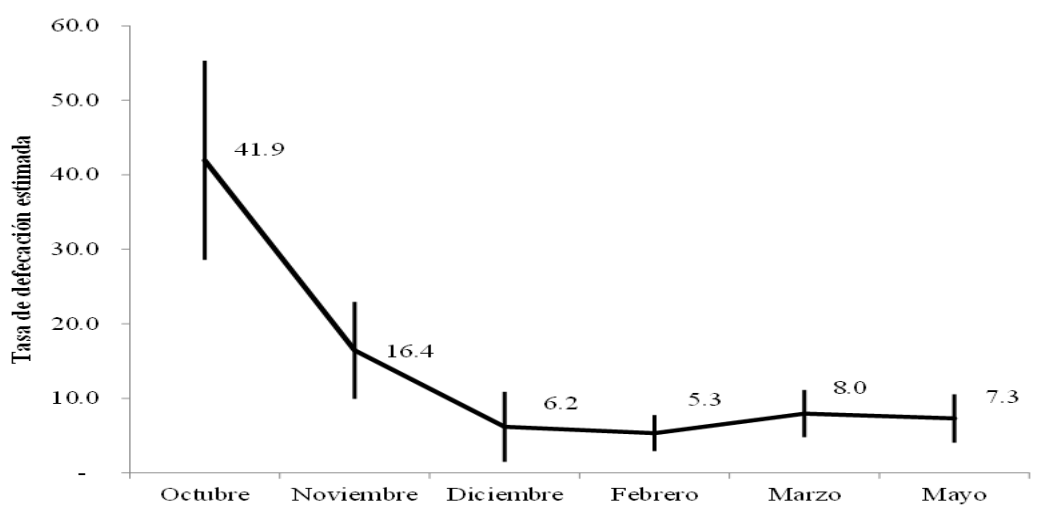


Figura 4.- Comportamiento de la tasa de defecación estimada durante el período octubre 2011 a mayo de 2012, al interior del venadario Capomos, El Fuerte Sinaloa. Las barras verticales representan el error estándar.

Comportamiento de la distribución espacial de los grupos fecales

La relación entre la varianza muestral y la media del número de grupos fecales por parcela, permitió además anticipar que el patrón de agregación espacial, cambió de una distribución agrupada a una aleatoria, a medida se avanzó en el tiempo, pues una relación que se aleja del valor uno, corresponde a un patrón agrupado, en tanto que a medida que dicha relación se aproxima a la unidad, ello es indicativo de un patrón disperso o aleatorio. El agrupamiento medio ($\bar{m}$) de los grupos fecales dentro de las parcelas y su relación con la densidad media (m) de grupos fecales por parcela, presentó variaciones importantes a través del tiempo. Durante los tres primeros meses (otoño – invierno), el agrupamiento medio fue mayor que la media de grupos fecales por parcela ($S^2 > m$; $\bar{m} > m$), sugiriendo con ello un patrón de distribución agrupado. En contraste, los meses de febrero, marzo y mayo, el patrón de agrupamiento tuvo una tendencia aleatoria, dado que la varianza (S^2) fue aproximadamente igual a la media de grupos fecales por parcela ($S^2 = m$), y a su vez ésta fue casi igual al agrupamiento medio ($\bar{m} = m$), lo que sugiere una distribución estrictamente aleatoria (*Cuadro 1*).

Cuadro 1.- Comportamiento del agrupamiento medio, la densidad media, varianza y relación media/varianza de grupos fecales por parcela, durante el período octubre 2011 a mayo de 2012, al interior del venadario Capomos, El Fuerte, Sinaloa

MES	$\bar{m}$	m	S^2	S^2/m
Octubre	4.08	2.44	6.43	2.64
Noviembre	1.43	0.95	1.41	1.49
Diciembre	1.14	0.32	0.58	1.83
Febrero	0.57	0.51	0.54	1.06
Marzo	0.55	0.60	0.57	0.95
Mayo	0.79	0.60	0.71	1.19

$\bar{m}$ = agrupamiento medio, m = media de grupos fecales por parcela, S^2 = varianza muestral, S^2/m = relación varianza/media

Sin embargo, el análisis de regresión para cada conjunto de datos por mes, indicó que los patrones de agrupamiento tendieron a variar en función de la densidad de grupos fecales por parcela.

Así, en octubre de 2011, la distribución de los grupos fecales a bajas densidades tendió a ser aleatoria, dado que la ordenada al origen (a) no fue diferente de cero ($p > 0.05$), mientras que la pendiente (b) al ser mayor que cero, pero no diferente de 1, indicó que el componente básico del agrupamiento fue al azar ($p < 0.05$; $r^2 = 0.91$, Cuadro 2).

Para diciembre de 2011, una vez más, la distribución de los grupos fecales en las parcelas a bajas densidades tendió a ser aleatoria, ya que la ordenada al origen (a) no fue diferente de cero ($p > 0.05$), pero en contraste, la pendiente (b) sí fue mayor que uno ($p < 0.05$; $r^2 = 0.85$, Cuadro 3), indicando que los componentes básicos tendieron a agregarse conforme su densidad se incrementó.

Por el contrario, el análisis de regresión entre el agrupamiento medio y la densidad media de grupos fecales por parcela para los meses de noviembre de 2011, febrero, marzo y mayo de 2012, no mostró relación significativa entre ambas variables ($F > 0.05$), por lo que el único medio de interpretación respecto al patrón de agrupamiento fue la relación cercana a la igualdad entre la varianza, el agrupamiento medio y la media de grupos fecales por parcela ($S^2 = m$ y $\bar{m} = m$). No obstante, llama la atención que en el caso de marzo, la varianza fue inferior a la media ($S^2 < m$), lo que induce a pensar en una tendencia hacia una distribución regular (Cuadro 1).

Cuadro 2.- Análisis de varianza para la regresión entre el agrupamiento medio ($y = \bar{m}$) y la densidad de grupos fecales por parcela ($x = m$) durante el mes de octubre de 2012

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F	
Regresión	1	7.76	7.76	41.47	0.00	
Residuos	4	0.75	0.19			
Total	5	8.51				
Parámetros	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
a	1.17	0.43	2.71	0.05	-0.03	2.36
b	1.06	0.16	6.44	0.00	0.60	1.51

Cuadro 3.- Análisis de varianza para la regresión entre el agrupamiento medio ($y = \bar{m}$) y la densidad de grupos fecales por parcela ($x = m$) durante el mes de diciembre de 2012

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F	
Regresión	1	5.31	5.31	23.25	0.01	
Residuos	4	0.91	0.23			
Total	5	6.22				
Parámetros	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
a	-0.78	0.36	-2.19	0.09	-1.76	0.21
b	4.66	0.97	4.82	0.01	1.98	7.34

Por último, y si se considera el promedio total del agrupamiento medio (1.43), la media de grupos fecales por parcela (0.90), y su varianza (1.70) entre los seis períodos de muestreo, los resultados sugieren que el patrón de agrupamiento sigue una distribución agregada, ya que $\bar{m} > m$ y $S^2 > m$.

No obstante, el análisis de regresión mostró una tendencia hacia la aleatoriedad a bajas densidades, dado que a pasa por el origen ($a = 0$, $p > 0.05$), sin que este patrón cambie a medida que la densidad de incrementa, pues el intervalo de confianza de b contiene el valor de uno, sin que lo supere ($0.99 < b < 2.31$, $p < 0.05$; Cuadro 4). En otras palabras, y conforme al análisis de regresión, ya que b no

es estrictamente mayor que uno, no puede afirmarse que los componentes básicos tienden a agregarse conforme su densidad se incrementa.

Cuadro 4.- Análisis de varianza para la regresión entre el agrupamiento medio ($y = \bar{m}$) y la densidad de grupos fecales por parcela ($x = m$) durante los seis meses de muestreo

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	8.33	8.33	48.37	0.00
Residuos	4	0.69	0.17		
Total	5	9.01			

Parámetros	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
a	-0.06	0.27	-0.23	0.83	-0.82	0.69
b	1.65	0.24	6.95	0.00	0.99	2.31

Desviación de la estimación poblacional respecto a la población conocida

La relación entre la estimación poblacional y el tamaño conocido de la población, mostró variaciones importantes a través del tiempo en que se realizó el estudio. Al utilizar la tasa de defecación de 12.7 grupos fecales de venado por día (Ezcurra y Gallina 1981, Gallina 1990), pudo constarse que la población real se sobre-estimó en un 172 y 129% (octubre y noviembre de 2011), mientras que se sub-estimó en un 49, 42, 63 y 57% durante los meses de diciembre de 2011, febrero, marzo y mayo de 2012 respectivamente. Si se consideran los meses del período seco (febrero a mayo), el grado de sub-estimación promedio fue de $54 \pm 11\%$; es decir, la población estimada representó esta cantidad respecto de la población conocida. El grado de sub-estimación fue aún mayor durante estos últimos meses empleando la tasa de defecación de 25.0 (SEMARNAT 2007, Pérez-Mejía *et al.* 2004); es decir, la población estimada correspondió tan solo al $27 \pm 5\%$ de la población conocida (Figura 5). Cabe recordar, que para el inicio del estudio, la población conocida era de 14 venados. Sin embargo, para noviembre se encontraron dos ejemplares muertos, por lo que la población ya era de 12 ejemplares. Para diciembre, se encontró otro ejemplar muerto, y un último recuento en mayo de 2012, permitió confirmar que el número total de venados en el encierro se había reducido a 11.

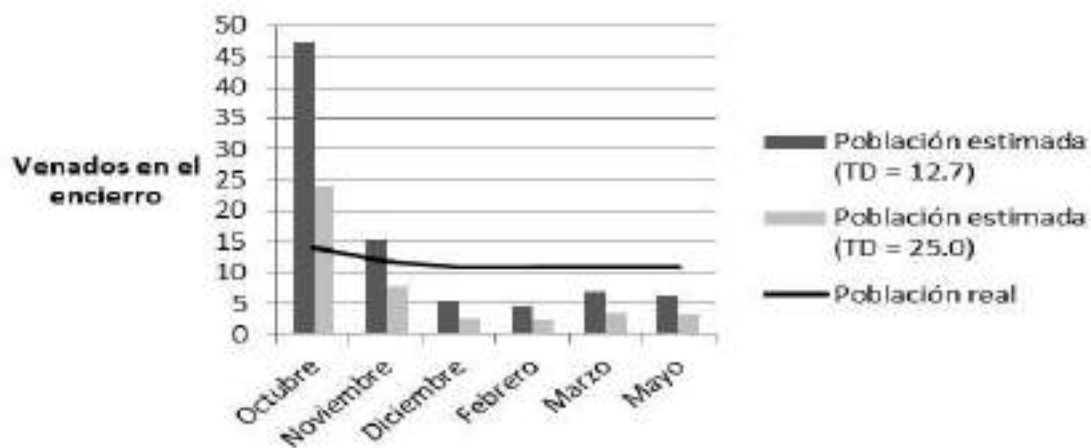


Figura 5.- Desviación de la estimación poblacional respecto al número conocido de venados en el encierro de Los Capomos, empleando tasas de defecación de 12.7 y 25.0 grupos de fecales de venado al día.

DISCUSIÓN

Se ha reconocido que la tasa de defecación tiende a ser más elevada en condiciones de vida libre, debido a la cantidad de fibra y humedad contenido en el forraje (Pérez-Mejía *et al.* 2004). Lo anterior coincide con el comportamiento aparente de la tasa de defecación estimada en el encierro, ya que para los meses de octubre y noviembre de 2011, las condiciones de la vegetación aún verde y con suficiente humedad al interior del encierro, eran las que correspondían al final de una estación de lluvias que si bien no fue tan abundante, al menos permitió una mayor disponibilidad de forraje, en comparación al período seco; es decir, tiene sentido esperar que a mayor cantidad de alimento y mayores niveles de humedad en el mismo, la frecuencia con que los venados defecan al día sea mayor.

Sin embargo, al finalizar las lluvias y comenzar la época de sequía, la disponibilidad y calidad del alimento disminuyó, a consecuencia de la caída de las hojas propia del matorral caducifolio de la región, tendencia que progresó hacia el final del estudio (mayo de 2012). Debe destacarse que la tasa de defecación estimada en este trabajo, mostró tendencia a la estabilización durante la época seca.

Hernández-Ramos (1994) encontró una tendencia decreciente de la tasa de defecación estimada, a medida que el ambiente se tornaba más seco. El promedio de la tasa de defecación que documentó para febrero y marzo fue de 14.0 (venados adultos) y de 12.8 grupos (cervatos), mientras que en este trabajo, el promedio fue de 6.8 grupos fecales por venado al día (febrero, marzo y mayo). Debe aclararse que el autor citado realizó sus estimaciones en venados cautivos de la subespecie *O. v. Sinaloe*, pero en el bosque La Primavera, bajo condiciones de cautiverio y con una dieta a base de alfalfa y suplemento alimenticio comercial, lo que no sucedió en los venados cautivos de Capomos. Aun cuando los resultados sugieren que pudiera recomendarse una tasa de 5.9 ± 1.2 grupos fecales de venado por día durante la época seca (el promedio de los meses de febrero, marzo y mayo de 2012), para estimar el tamaño poblacional del venado en la selva baja caducifolia del municipio de El Fuerte, el patrón de agrupamiento de los grupos fecales con tendencia a la aleatoriedad a bajas densidades que se encontró en este estudio, obliga a considerar con cautela este argumento.

El método de recuento de grupos fecales en parcelas, considera un patrón de distribución agregado, situación que con frecuencia se presenta en la naturaleza, dada la selectividad del venado por hábitats con determinados atributos (Medina-Torres *et al.* 2008). No obstante, lo encontrado en este trabajo, pudiera ser debido a que, al disminuir el alimento, y ante la imposibilidad de migrar hacia mejores sitios, los venados al interior del encierro hicieron un uso más azaroso del espacio disponible, situación que al combinarse con una caída en la frecuencia diaria de defecación, se manifestó como un patrón de dispersión espacial aleatorio de sus excretas.

En esta investigación no se consideró realizar un estudio comparativo para evaluar el patrón de agrupamiento de las excretas del venado en condiciones de vida libre (al exterior del encierro), pero a juzgar por los resultados encontrados, es posible que se requieran de más estudios. Si se encontrara que para condiciones de sequía como las que se tuvieron durante febrero a mayo de 2012, el patrón de agrupamiento de los grupos fecales de venado al exterior del encierro es similar a lo encontrado en este trabajo, e incluso corroborado con más registros dentro del encierro mismo, sería posible tener más certidumbre respecto a la seguridad del uso de una tasa de defecación como la que se determinó en este trabajo.

No obstante, y dado el peligro que encierra el riesgo de una explotación excesiva al sobre-estimar una población de venados susceptible de aprovechamiento, siempre será preferible el empleo de una tasa de defecación mayor y más conservadora, para evitar estimaciones por encima de la población

real. Ya que en este trabajo se encontró que la población conocida fue subestimada en poco más del 50% empleando la tasa de defecación estándar de 12.7 grupos fecales por venado por día (Ezcurra y Gallina 1981, Gallina 1990), y en tanto no se cuente con más estudios que permitan analizar y comparar el comportamiento del patrón de agrupamiento de los grupos fecales de venado, tanto al exterior del encierro como dentro del mismo, lo mejor que puede recomendarse es emplear dicha tasa de defecación en estimaciones poblacionales de venados en libertad, ya se trate del área de uso común del ejido de Los Capomos, o bien en hábitats similares cercanos. El empleo de tasas de defecación mayores (SEMARNAT 2007, Pérez-Mejía *et al.* 2004), al menos en el caso específico de este trabajo, solo conduciría a una sub-estimación aún menor, lo que implicaría un aprovechamiento muy por debajo del potencial de aprovechamiento de la población real.

Además del alimento y su contenido de humedad, existen otros factores endógenos del venado que influyen en el comportamiento y magnitud de la tasa de defecación, entre los que destacan el sexo, la edad, y aún el estado fisiológico nutricional y reproductivo (Pérez-Mejía *et al.* 2004).

Debe considerarse que una importante limitación del método de estimación poblacional basado en recuento de grupos fecales, es que no permite extraer información sobre la composición y estructura de la población de venados; es decir, la relación de sexos y las clases de edad. Se ha propuesto el análisis de la distribución tri-modal mediante análisis volumétrico de las excretas como alternativa para distinguir entre crías, juveniles y venados adultos (Sánchez-Rojas 2004, Medina-Torres 2008, Zúñiga-Sánchez *et al.* 2008), aunque Camargo-Sanabria (2008) reconoce que la alta variación entre individuos de estadios de desarrollo y sexo diferentes en las medidas morfométricas de las excretas, pueden no ser una metodología recomendable para estimar la estructura poblacional del venado cola blanca. No obstante, se ha propuesto un método más sofisticado (Mercado-Reyes *et al.*, 2001; Martínez-Romero, 2004; Valdespino *et al.*, 2007), que consiste en la detección de hormonas en las excretas frescas de venado, lo cual, además de conocer el sexo, permitiría el conocer qué porcentaje de las hembras ha quedado gestante, y con ello anticipar el comportamiento del reclutamiento en la siguiente temporada de pariciones.

Aun cuando no fue un objetivo de esta investigación, se reconoce la necesidad de estudios adicionales en el encierro, mediante nuevas técnicas de clasificación para proporcionar la estructura de edades (Camargo-Sanabria, 2008). Pero las dificultades documentadas por esta autora hacen pensar que la relación de sexos permanecería como una incógnita, y no sería posible estimar el porcentaje de machos en la población, haciendo imposible proponer una tasa de aprovechamiento adecuada.

La proporción de sexos puede determinarse mediante la observación directa o remota de venados en libertad; es decir, del total de observaciones o registros, se obtiene el porcentaje de machos y hembras en la población. Un supuesto básico será en que tanto machos como hembras, tengan la misma oportunidad de ser observados y registrados, supuesto que puede no cumplirse, dado que los machos tienden a ser más reservados que las hembras, y se ocultan más que éstas.

Un método que proveería de información sobre lo anterior, consiste en el uso de cámaras trampa (Camargo-Sanabria 2010, Lozano-Rodríguez 2010, Lara-Díaz *et al.* 2011). Si bien es cierto que el empleo de parcelas de muestreo para estimar el tamaño poblacional permite además reconocer la distribución e intensidad del agrupamiento en el hábitat, es posible identificar los sitios que los venados utilizan con mayor frecuencia. Esto hace posible combinar el método utilizado en este trabajo, con técnicas basadas en la colocación de cámaras trampa, las que permiten realizar observaciones remotas de los animales, y con ello, identificar machos y hembras, e incluso identificar clases de edad, con mayor precisión de lo que la volumetría de excretas puede ofrecer. Lo anterior, pudiera hacerse dentro del encierro, para comparar los resultados así obtenidos con las

observaciones directas desde las torres de observación. Debe aclararse que en este trabajo, no fue posible lograr una identificación completa de los sexos, dado que para la época seca, las astas de los machos ya habían caído, y solo fue posible identificar dos machos al principio del estudio, sin que se tuviera la certeza de la cantidad total de machos adultos en el encierro.

CONCLUSIONES

La tasa de defecación que se determinó en esta investigación fue de 5.9 ± 1.2 grupos fecales de venado por día durante la época seca; es decir, el promedio de los meses de febrero, marzo y mayo de 2012.

El comportamiento de la tasa de defecación estimada mostró una tendencia hacia la estabilización durante la época seca, lo que demuestra que fue el mejor tiempo para utilizar el método de recuento de excretas, al menos bajo las condiciones de este estudio. Ello induce a pensar que la misma tendencia podría encontrarse al exterior del encierro, en la población de venados en libertad.

El patrón de agrupamiento aleatorio de las excretas a bajas densidades en el encierro, hace recomendable que este sea analizado en condiciones de libertad, ya que el método utilizado presupone patrones de agrupamiento agregados.

La tasa de defecación de 12.7 en la época seca, permite evitar un posible aprovechamiento excesivo del venado nativo en vida libre, dado que en este trabajo la población estimada representó el 50% aproximadamente de la población conocida.

Deben realizarse nuevos estudios comparativos, tanto dentro del encierro como fuera del mismo, y considerar además la determinación volumétrica de las excretas como método para estimar las clases de estadios de desarrollo, y el uso de cámaras trampa para estimar la relación de sexos. Solo entonces podrá definirse una metodología confiable para estimar la población de venados en libertad, en los terrenos de uso común del ejido Los Capomos.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible gracias al apoyo del PROMEP 2011. Se agradece en particular a las autoridades tradicionales y comisariado ejidal de Los Capomos, así como a los responsables del venadero, en especial al Sr. Francisco Vega, por el apoyo y facilidades para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Bennet, L. J., English, P. F. y McCain, R. (1940). A study of deer populations by use of pellet-group counts. *J. Wildl. Manage.* 4(4):398-403.
- Borboa, T. M. A. (2006). La interculturalidad: aspecto indispensable para unas adecuadas relaciones entre distintas culturas. El caso entre "Yoris" y "Yoremes". *Revista Ra Ximhai*, 2(1): 45-71.
- Camargo, S. A. A. (2008). Evaluación del conteo de grupos fecales y del análisis morfométrico de pellets como métodos de obtención de parámetros demográficos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en Puebla, México. Tesis de maestría. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México. 124 p.

- Camargo, S. A. A. (2010). III Encuentro Zonal de Investigación Zona Amazonía – Orinoquía. UNAD. Conferencista: ¿Contar animales silvestres? Todo un desafío -Venado cola blanca-. Yopal, Colombia, 23 de abril de 2010.
- Cortés, G. I., Pascual, R. E., Medina, T. S. M., Sandoval, F. E. A., Lara, P. E., Piña, R. H. H., Martínez, R. R. y Rojo, M. G. E. (2013). Etnozoología del pueblo Mayo-Yoreme en el norte de Sinaloa: uso de vertebrados silvestres. *Revista de Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. Colegio de Postgraduados. 10(3): 335-358.
- Dietrich, U., Francois, J. y Moreno, J. C. (1990). El conteo de heces fecales (“pellets-croup-counts”) como método para estimar la densidad poblacional de ungulados: una discusión a base de nuevos datos. Pp. 52-62. Memorias del VIII Simposio sobre Fauna Silvestre de México. Fac. Med. Vet. Y Zoot., UNAM y AZARM. México.
- Eberhardt, L. y Van Etten, R. (1956). Evaluation of the group count as a deer census method. *J. Wildl. Manage.* 20:70-74.
- Ezcurra, E. y Gallina, S. (1981). Biology and population dynamics of white-tailed deer in northwestern Mexico. Pp: 77-106. In: Ffolliott, P.F and Gallina S. (eds). *Deer Biology, habitat requirements, and management in western North America*. Instituto de Ecología, Mexico, D.F.
- Galindo, L. C. y Weber, M. (1998). El venado de la Sierra Madre Occidental. Ecología, manejo y conservación. EDICUSA-CONABIO. México, D.F. 272 p.
- Gallina, S. (1990). El venado cola blanca y su hábitat en la Michilía, Dgo. Tesis de maestría. México, D. F. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, E. (1990). Clasificación climática según Köppen modificada por Enriqueta García. “Climas”, 1: 4000 000. IV.4.10 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Guerra, G. E., y Meza, H. M. E. (2009). La Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM). Instituciones interculturales de educación superior en América Latina. En: Mato, D. (Coord). *Instituciones interculturales de educación superior en América Latina. Procesos de construcción, logros, innovaciones y desafíos*. IESALC-UNESCO. Caracas, Venezuela. 215-251 pp.
- Hernández, R. H. G. (1990). Estimación diaria de la tasa de defecación del venado cola blanca *Odocoileus virginianus sinaloe* (J. A. Allen 1903) en cautiverio. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara. Facultad de Ciencias Biológicas. 57 p.
- INEGI. (2013). Conjunto de Datos de Perfiles de Suelos, Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional). Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. Aguascalientes, Ags., México.
- Kie, J. G., y White, M. (1985). Population dynamics of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) on the Welder Wildlife Refuge, Texas. *The Southwestern Naturalist*, 30(1):105-118.
- Lozano, R. L. A. (2010). Abundancia relativa y distribución de mamíferos medianos y grandes en dos coberturas vegetales en el santuario de fauna y flora Otún Quimbaya mediante el uso de

- cámaras trampa. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Carrera de Biología. Bogotá, Colombia. 43 p.
- Mandujano, S., Gallina, S., Arceo, G., Sánchez, R. G., y Silva, V. M. G. (2002). *Odocoileus virginianus sinaloae* (JA Alien 1903). Venado cola blanca. Historia natural de Chamela. 415 p.
- Martínez, R. L. E. (2004). Determinación de fechas de aprovechamiento del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) a través de hormonas sexuales y comportamiento. Tesis de maestría de manejo de fauna silvestre. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México 77 p.
- Méndez, E., y Rodríguez, S. (2013). Definiendo “lo mexicano”. Una clave: persistencias del modelo urbano colonial en los “pueblos mágicos”. *Diálogos Latinoamericanos*. 21:46-67.
- Medina, T. S. M. (2008). El venado cola blanca de coues *Odocoileus virginianus couesi* y su hábitat en la Sierra del Laurel, Aguascalientes. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Postgrado en Botánica. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 291 p.
- Medina, T. S. M., García, M. E., Márquez, O. M., Vaquera, H. H., Romero, M., A., y Martínez, M. M. (2008). Factores que influyen en el uso del hábitat por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) en la Sierra del Laurel. *Acta Zool. Mex. (n.s.)*, 24(3):191-212.
- Mercado, R. M., Ramos, S. S. E., Blancas, M. M., Mondragón de la Peña, C. y Tavizón, G. J. P. (2001). Concentración de progesterona en heces fecales de hembra de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) durante el ciclo reproductivo en cautiverio. 5as. Jornadas de Investigación. 25-29 junio 2001. Universidad Autónoma de Zacatecas. 10 p.
- Lara, D. N. E., Coronel, A. H., González, B. A., Gutiérrez, G. C. y López, G. C. A. (2011). Abundancia y densidad de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) en Sierra de San Luis, Sonora. México. *Therya* 2(2):125-137.
- Pérez, M., Mandujano, S. y Martínez, L. E. (2004). Tasa de defecación del venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, en cautividad en Puebla México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 2 (3): 167-170.
- Sánchez-Pichardo, P. (2012). Las danzas de pascola y venado. Su cultura material y comportamiento ritual. *Anales de Antropología*, 46:135-153.
- Sánchez, R. G. (2004). Implicaciones de la segregación sexual y los sistemas de apareamiento en el manejo de los cérvidos. 111-117 p. En: *IX simposio sobre venados en México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. UNAM. México.131p.
- SEMARNAT. (2007). Plan de manejo tipo de venado cola blanca en zonas templadas y tropicales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Subsecretaría de Gestión Para la Protección Ambiental. Dirección General de vida Silvestre. Avenida Revolución 1425, Col. Tlacopac. C.P. 01040. Delegación Álvaro Obregón, México D.F. Disponible en: www.semarnat.gob.mx.
- Smith, R. H. (1968). A comparasion of several sizes of circular plots for estimating deer pellet-group density. *J. Wildl. Manage.* 32(3): 585-591.

- Valdespino, C., Martínez, M. R., García, F. L. M., y Martínez, R. L. E. (2007). Evaluación de eventos reproductivos y estrés fisiológico en vertebrados silvestres a partir de sus excretas: evolución de una metodología no invasiva. Ensayo. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 23(3):151-180.
- Villarreal, G. J. G. (2000). El venado cola blanca. Manejo y aprovechamiento cinegético. Unión Ganadera de Nuevo León. México. Primera reimpresión. 401 pp.
- Pérez, M. S., Mandujano, S. y Martínez, R. E. (2004). Tasa de defecación del venado cola blanca, *Odocoileus virginianus mexicanus*, en cautividad en Puebla, México. *Acta Zool. Mex.(ns)*, 20(3):167-170.
- Ortiz, M. T., Gallina, S., Briones, S. M., y González, G. (2005). Densidad poblacional y caracterización del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*, Goldman y Kellog, 1940) en un bosque templado de la Sierra Norte de Oaxaca, México. *Acta Zool. Mex.(ns)*, 21(3):65-78.
- Zúñiga, S. J. S., Contreras, M. F. M. y Bello, G. J. (2008). Densidad poblacional, proporción de sexos y estructura de edades del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus thomasi*), en el municipio de Tenosique, Tabasco. Semana de Divulgación y Video Científico 2008. 129-134 pp.

COLABORACIONES

INSTRUCCIONES PARA POSTULAR ARTÍCULOS A LA REVISTA RA XIMHAI

La revista Ra Ximhai de la Universidad Autónoma Indígena de México, Institución Intercultural del estado de Sinaloa, tiene como objetivo la publicación de artículos y ensayos científicos inéditos, revisiones bibliográficas y reseñas de libros en español, inglés, francés, italiano y portugués, vinculados a las ciencias sociales y de manera particular a los temas relacionados con la Paz, la Interculturalidad, los Conflictos y la Democracia en México, América Latina y el mundo en general.

Los trabajos deben ser originales e inéditos. Los textos deben de ser un aporte al conocimiento de las ciencias sociales y no deben de haber sido propuestos en otras revistas académicas.

Tipos de contribuciones:

- *Artículos de investigación.* Deben ser propuestos temporales o definitivos de investigación. Deben de contener por lo menos introducción, metodología, resultados y conclusiones.

Ensayos científicos. Derivados de investigación de campo, documental, combinada o de estudio de caso.

- *Estado del arte.* Elaborado a partir de perspectivas críticas y analíticas de revisiones bibliográficas donde se sistematizan y analizan teorías, metodologías y resultados de investigaciones en un campo específico del conocimiento con el propósito de exponer las diferentes tendencias predominantes (no menos de 25 referencias).

- *Reseñas bibliográficas.* Pueden ser de divulgación (de 3 a 5 páginas) o reseñas críticas que expongan las condiciones teóricas, metodológicas, epistemológicas y analíticas del libro reseñado.

Características de los trabajos:

- Deberán tener la forma y presentación de artículo, ensayo científico, estado del arte o reseña bibliográfica.
- Los textos usarán mayúsculas y minúsculas.
- Deberán ser enviados sin errores ortográficos ni gramaticales.
- Extensión mínima de 14 cuartillas y máxima de 35 incluyendo gráficas o cuadros en el tamaño carta que por default da el procesador de textos Word. Letra Times New Roman 12 pts, a un espacio y medio (1.5).
- Las citas textuales dentro del texto no deben de exceder 10 renglones. Las notas adicionales deben de ir numeradas, a pie de página y con interlineado sencillo. No deben de exceder cinco renglones.

Estructura formal del artículo

- Título

El artículo se iniciará con un título en español y en inglés. Debe presentarse en forma breve, es decir, indicar la naturaleza del trabajo de la manera más clara posible. No exceder 12 palabras.

- Autor o autores

El (los) nombre (s) del (los) autor (es) seguido por sus apellidos, los cuales deben estar separados por un guion sin espacios.

- Resumen

Se expondrá una síntesis del trabajo no mayor a 10 renglones, incluyendo los aspectos más relevantes: importancia, materiales y métodos, resultados y conclusiones. No se debe incluir en el antecedente, discusión, citas, llamados a cuadros, figuras y referencias a pie de página. Estará

escrito en español (Resumen) y en inglés (“Summary”). El “Summary” podrá tener hasta 10 renglones.

- *Palabras clave*

Son palabras ubicadas después del resumen, que se citan para indicar al lector los temas principales a los que hace referencia el artículo, además de facilitar la recopilación y búsqueda de la cita en bancos de información. Se requiere un número entre tres y seis y no deben estar contenidos en el título.

- *Key Words*

Son las mismas palabras que se incluyen en el apartado anterior, pero en inglés. Se enlistaran después del “Summary”.

- *Síntesis curricular*

Al final del trabajo favor anexar una síntesis curricular (hoja de vida) de cada autor, no mayor a seis renglones, letra tipo Times New Roman 12 pts.

Reseña del libros

Debe incluir:

- Título del libro reseñado.
- Editorial, ciudad de edición y año de edición.
- Nombre y antecedentes personales del autor, institución a la que pertenece y correo electrónico.
- Notas a pie de página (opcional).
- Bibliografía al final del texto, de acuerdo a la normatividad APA (si emplea referencias adicionales al libro reseñado).

Ejemplos de citación

Las citas en el cuerpo del texto deben señalarse de la siguiente manera:

- Un autor. Ejemplo: (Galtung, 1996, p.57).
- Dos autores. Ejemplo: (Martínez y Muñoz, 1999, p. 265).
- Más de tres autores. Ejemplo: (Ortega, et al., 2002, p. 45).
- Una referencia con tres o más fuentes. Ejemplo: (Muñoz, 2003; Martínez, 2001; Potter y Whetherrell, 1987; Shotter, 2001).
- Citando una fuente indirecta. Ejemplo: (Citado por Martínez, 1999, p. 297-298).

Todas las referencias citadas en el texto deberán incluirse en la sección Bibliografía. A continuación algunos ejemplos:

Libros

- Kimlicka, Hill (1996), *Ciudadanía multicultural*, Barcelona: Paidós.
- Muñoz, Francisco y Jorge Bolaños Carmona (ed). (2011). *Los habitus de la paz. Teorías y prácticas dela paz imperfecta*. España: Eirene, Instituto de la Paz y los Conflictos, Universidad de Granada.

Versión electrónica de Libro Impreso

- Martínez Guzmán y Sandoval Forero Eduardo Andrés (2009). *Migraciones, conflictos y cultura de paz*. En: contribuciones a las ciencias sociales, mayo 2009. www.eumed.net/rev/cccss/04/mgsf.htm

Se pone s.f. cuando no aparece la fecha de la obra.

Versión electrónica de un libro re-publicado

- Freud, Sigmund. (1999). El malestar en la cultura. Extraído de www.remp.edu.ec/libros (Libro original publicado en 1929).

Capítulos de libros

- Serbin, Andrés (2008). Paz, violencia y sociedad civil en América Latina y el caribe. Introducción a algunas nociones básicas. En: Andrés Serbin (Coord.). *Construcción de paz y diplomacia ciudadana en América Latina y el Caribe. Manual Teórico Práctico*. Págs. 11-81. Buenos Aires, Icaria Editorial.

Artículos

- Andino Gamboa, Mauricio (2001), “Multiculturalismo y educación superior: estudio de caso”. En: revista *Reencuentro*, núm. 22, diciembre, México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Artículos leídos en internet

- Turbay Posada, María José: “Equipos virtuales y tipos de conflicto intergrupal” en *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, agosto 2012, pp. 78-136. En: <http://caribeña.eumed.net/equipos-virtuales-y-tipos-de-conflicto-intergrupal/>

Tesis de grado

- Klein, Laurence (2010). *Derechos humanos, paz y desarrollo intercultural: construcción de una convivencia comunitaria en armonía con la madre tierra*. Tesis (maestría), Máster Internacional en Estudios para la Paz y el Desarrollo. Cátedra UNESCO de Filosofía para la Paz. Universitat Jaume I, Castellón, España.
- Salas Luévano, Ma. de Lourdes (2013). *Migración y feminización de la población rural en México.2000-2005*.Tesis (doctorado), Universidad Autónoma de Zacatecas. En: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/mlsl/index.htm>

Referencias de entrevistas

Las referencias de las entrevistas se colocan al final de la bibliografía.

Entrevista a Juan Pérez García, Los Mochis, Sinaloa, 27/3/2013.

Cuadros, gráficos, mapas, ilustraciones y fotos

Deben ser enviados en archivo aparte, formato jpg con 300 dpi de resolución y deben de incluir la fuente respectiva. En el texto se debe de indicar el lugar de ubicación.

Envío de trabajos

Los trabajos a postular deben ser enviados a:

raximhai@uaim.edu.mx

grojomtz@yahoo.com.mx

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

ISSN: 2007-0934

Antes / Formerly: Agricultura Técnica en México

Edición Bilingüe • Bilingual Edition



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



25 Aniversario

Ciencia y Tecnología
para el Campo Mexicano

Rev. Mex. Cienc. Agríc. Vol. 1 Núm. 3 p. 273-450 1 de julio - 30 de septiembre, 2010

CONTENIDO • CONTENTS

ARTÍCULOS • ARTICLES

Página

- Productividad de diferentes proporciones de semilla androestéril y fértil en dos híbridos de maíz. • Productivity of different combinations of two maize hybrids with andro-sterile and fertile seed.
Margarita Tadeo Robledo, Alejandro Espinosa Calderón, Germán Serrano Reyes, Mauro Sierra Madia, Filiberto Caballero Hernández, Roberto Valdovinos Bernal, Noel Orlando Gómez Montiel, Arsenio Palatoux Caballero, Efraim Antonio Rodríguez Montalvo y Benjamín Zamudio Gómara. 273-287
- Índice de velocidad de emergencia en líneas de maíz. • Speed of emergence of inbred maize lines.
Juan Martínez Solís, Juan Virgen Vargas, Margarita Gisela Peña Ortega y Alejandro Santiago Romero. 289-304
- Proceso jerárquico analítico para la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales. • Analytical hierarchical process for decision taking in natural resources management.
Ignacio Sánchez Cohen, Gabriel Díaz Padilla, Hilario Macías Rodríguez y Juan Estrada Avales. 305-319
- Impacto económico de la ley federal de sanidad vegetal en el mercado mexicano de limón persa. • Economic impact of the federal plant health law on the Mexican market for Persian lemon.
Marlene Herbert Ruiz, José Santitino Mora Flores, Miguel Ángel Martínez Durán y Roberto García Mora. 321-333
- Distinción, homogeneidad y estabilidad mediante caracterización morfológica en variedades de amaranto. • Distinctness, uniformity and stability by morphological characterization in amaranth varieties.
Ma. Elena Ramírez, Aquiles Caballo Carbajo, Aurelio Santacruz Varela, Víctor Conde Martínez, Eduardo Espirita Rangel y Félix González Cosío. 335-349
- Relación de altura y competencia de plantas con incidencia y dispersión de *Septoria tritici* en trigo de temporal. • Relation of plant height and competence with the incidence and dispersion of *Septoria tritici* on rainfed wheat.
María Elsa Rodríguez Contreras, Santos Gerardo Leyva Mir, Héctor Eduardo Villaseñor Mir, Julio Huerta Espino, José Sergio Sandoval Iba y Héctor Manuel de los Santos Posadas. 351-361
- Consideraciones e importancia social en torno al cultivo del frijol en el centro de México. • Considerations and social importance of the bean crop in central Mexico.
Dora Ma. Sangerman-Jarquín, Jorge A. Acosta-Gallegos, Rita Schwentesius de Rindermann y Bertha Sofía Larqué Saavedra. 363-380
- Competitividad y ventajas comparativas de la producción de maíz en México. • Competitiveness and comparative advantages in maize production of Mexico.
Adrián González Estrada y Mario Alférez Varela. 381-396
- Producción de forraje de guaje (*Leucaena* spp.) asociado con zacate (*Brachiaria brizantha*) para ovejas en pastoreo. • Forage production of guaje (*Leucaena* spp.) associated with grass (*Brachiaria brizantha*) to sheep grazing.
Yamili Benítez-Balena, Ambrosio Bernal-Hernández, Enrique Cortés-Díaz, Gil Vera Castillo y Fernando Cártillo Azores. 397-411
- Large-area dry bean yield prediction modeling in Mexico. • Modelo regional para predecir el rendimiento de frijol de temporal en México.
Guillermo Medina-García, Alma Delia Baca-González, Jesús López-Hernández, José Arid Ruiz-Corral, Carlos Alberto Tuxeco-Alario and James R. Kiniry. 413-426
- Distribución geográfica de las especies cultivadas de *Amaranthus* y de sus parientes silvestres en México. • Geographical distribution of cultivated species of *Amaranthus* and their wild relatives in Mexico.
Eduardo Espirita-Rangel, Emma Cristina Magos-Sánchez, Carlos Alberto Núñez-Colín y Diana Escobedo-López. 427-437
- NOTAS DE INVESTIGACIÓN • INVESTIGATION NOTE
- Evaluación de estrés hídrico en plantas de fresa a raíz desnuda. • Evaluation of water stress on bare-root strawberry plants.
César Gutiérrez Vaca, Ryszard Serwatowski Hlawniska, José Manuel Cabrera Soto, Álvaro Flores García y Noé Saldaño Robles. 439-444
- Water relations, gas exchange, and yield of processing tomato under reduced irrigation. • Relaciones hídricas, intercambio gaseoso y rendimiento de tomate para proceso bajo riego reducido.
Jorge A. Zegbe and M. Hossein Behboudian. 445-450



CIENCIA DESDE EL OCCIDENTE

Higiene verbal o hipocresía

La interculturalidad, un diálogo crítico
en la diversidad. Una mirada desde
la educación

La violencia y el conflicto desde la
perspectiva de los estudios sociales

Estimado grueso de energía cinética
en las corrientes marinas de la
ensenada de La Paz

Blended Learning en la certificación de
competencias docentes universitarias
en la Universidad de Occidente.

Modelación fractal de la política
financiera en precios del sector
pesquero en España

México y las metas del desarrollo
del milenio

Significado de la dieta en pacientes con
obesidad y su representación social



UdeO
UNIVERSIDAD DE OCCIDENTE
LA LIBERTAD EN LA VERDAD



Universidad de Occidente | Vol. 1 | Núm. 1 | 2014

ESTUDIOS

Filosofía • Historia • Letras

invierno 2013

Obsesiones wagnerianas

Ricardo Miranda

José María Lafragua

Reynaldo Sordo Cedeno

Graham Greene:

México, el país de la intolerancia

Armando Pereira

Diálogo de poetas

Mariana Bernárdez

Dossier

Alberto Mercado

Creación

Jean-Luc Nancy

107

SECCIÓN *especial*

El hambre en México

Miguel del Castillo

INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MÉXICO

ITAM

ISSN 0185-6383



9 770185 638503

ESTUDIOS

EXPERIENCIA PROMEDIO DE NUESTROS PROFESORES:



21 AÑOS

DE
DOCENCIA



17 AÑOS

EN
CONSULTORÍA



18 AÑOS

COMO
EMPRESARIO

SÓLO HAY UN **ITAM**

Extensión Universitaria
y Desarrollo Ejecutivo

SUSCRÍBASE NO DEJE PASAR ESTA OPORTUNIDAD

Inscripción a la revista Ra Ximhai

Estoy interesado en la suscripción anual (2 números) de la revista:

Apellido Paterno	Apellido Materno		Nombre (s)	
Domicilio	No. Ext.	No. Int.	Colonia	C.P.
Ciudad	Estado	País	Teléfono	Correo electrónico
Profesión u oficio:				
Empresa/organización/institución:				
Forma de pago:	Cheque ()		Efectivo ()	

COSTO:

México	\$	450.00
Otra parte del mundo	US Dlls	70.00

Depositar a la Cuenta: 65500583651 del Banco Serfin a nombre de la Universidad Autónoma Indígena de México.

Remitir esta forma y ficha de depósito a:

Dr. Gustavo Enrique Rojo Martínez

**Revista Ra Ximhai. Fuente de Cristal 2334 entre Coral y Cuarzo. Fracc. Fuentes del Bosque.
Los Mochis, Sinaloa. C.P. 81290 Tel: (668) 176-82-46 Ext. 1601.**

La edición de este número estuvo a cargo del Comité Editorial de la Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM). **Diseño de portada:** Ing. Aminne Armenta Armenta. **Formación de artículos:** Dra. (c) Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo, Dra. Rosa Martínez Ruiz y Dr. Gustavo Enrique Rojo Martínez. Tiraje 1000 ejemplares. Impreso en la Imprenta Universitaria 2014.

DIRECTORIO DE LA UAIM

M. en C. Guadalupe Camargo Orduño
Rector

Dra. Rosa Martínez Ruiz
Secretaria General

Lic. Mario Antonio Flores Flores
Coordinador General Educativo

M. en C. Manuel López Armenta
Coordinador General Administrativo

Lic. Cesar Alejandro Marcial Liparoli
Abogado General

M. en E. S. María Soledad Angulo Aguilazoch
Coordinadora Unidad Mochicahui

M. en C. Marina E. Vega Pimentel
Coordinadora Unidad Los Mochis

Ing. José Alonso Ayala Zúñiga
Coordinador General Unidad Choix

Dr. Gustavo Enrique Rojo Martínez
Editor General
Universidad Autónoma Indígena de México

Dr. Eduardo Andrés Sandoval Forero
Director
Universidad Autónoma Indígena de México

Dra. Rosa Martínez Ruiz
Subdirectora
Universidad Autónoma Indígena de México

Colaboradores

Ing. Raquel Rodríguez Saucedo
Summarys
Universidad Autónoma Indígena de México

Ing. Aminne Armenta Armenta
Apoyo editorial
Universidad Autónoma Indígena de México

M. en C. Mario López Ayala
Summarys
Universidad Autónoma Indígena de México

M.S.I.A. José Emilio Sánchez García
Apoyo editorial
Universidad Autónoma Indígena de México

Julián Octavio Román Valenzuela
Webmaster
Universidad Autónoma Indígena de México

Revista Ra Ximhai. Fuente de Cristal 2334 entre Coral y Cuarzo. Fracc. Fuentes del Bosque.
Los Mochis, Sinaloa. C.P. 81290 Tel: (668) 176-82-46 Ext. 1601.
Correos electrónicos: raximhai@uaim.edu.mx / grojomtz@yahoo.com.mx



Corpo Académico Desarrollo Sostenible
Universidad Autónoma Indígena de México