

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Frijol, tomate, calabaza, mango, nopal, acelgas, cebolla, zanahoria, cilantro, rabano, repollo, chile,	Frijol, tomate, calabaza, mango, nopal, cebolla, cilantro, repollo, chile,	Frijol, carne, tomate, calabaza, mango, nopal, cebolla, cilantro, repollo	Frijol, carne, mango, nopal, tomate, cebolla, cilantro, repollo, chile, calabaza	Frijol, mango, nopal, tomate, cebolla, cilantro, repollo, chile, cebolla	Maiz, mango, nopal, cilantro, cebolla
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Maiz, mango, nopal, cilantro, cebolla	Maiz, mango, nopal, cilantro, cebolla	Maiz, carne, tomate, mango, nopal, tomate, cebolla, repollo, cilantro, calabaza.	Carne, mango, nopal, acelgas, cebolla, zanahoria, cilantro, rábano, tomate, cebolla, cilantro, repollo, calabaza	Carne, mango, nopal, acelgas, cebolla, zanahoria, cilantro, rábano, tomate, cebolla, cilantro, repollo, calabaza	Carne, mango, nopal, acelgas, cebolla, zanahoria, cilantro, rábano, tomate, cebolla, cilantro, repollo, calabaza

Figura 12.- Calendario de cultivos que se establecen en las UPF.

Otras actividades económicas – productivas

A lo largo de la historia, el hombre ha explotado especies animales para obtener satisfactores (Myers, 1999); esto se ha logrado mediante su domesticación; esta actividad participa en gran medida en la seguridad y la soberanía alimentaria de la población.

En Vítam, las especies ganaderas aprovechadas son las cabras y los borregos. Esta actividad se realiza en pequeña escala y en superficies reducidas; los productores utilizan el pastoreo como fuente barata de alimentación. En la temporada de estiaje (meses de marzo, abril, mayo y junio) son pastoreadas en esquilmos en las parcelas donde se cultiva el trigo, el sorgo y el maíz.

El destino de la producción es la venta, pero no es a nivel comercial, más bien es de productor a productor y solamente para eventos especiales (rituales religiosos, fiestas tradicionales, entre otras). El pastoreo y el manejo general del hato se realizan por la familia; ocasionalmente, se contrata a personas fuera de la familia para el cuidado de los animales. No reciben asistencia técnica y solamente acuden al veterinario cuando identifican que un animal está enfermo.

En la comunidad no existen las condiciones necesarias para realizar aprovechamientos forestales de forma comercial. Solamente, un productor elabora carbón a partir de mezquites. La pesca es otra fuente de alimentos para la Etnia; en este estudio, tan solo 1 hogar reporta que consume mariscos y peces, resultado de su captura en la bahía. La captura la hacen en la comunidad de Las Guásimas y Bahía de Lobos.

Traspatio

López (2013) define como traspatio a la reserva vegetal aledaña a la casa habitación y cuyo establecimiento refleja la identidad, la cultura de grupo y su relación con la naturaleza; en el traspatio, la familia practica actividades sociales, biológicas y agronómicas, y constituye una unidad económica de autoconsumo a la puerta del hogar.

En este sentido, 27 hogares reportan que no cuentan con huerto de traspatio y 14 hogares aseguran que si cuentan con espacios para producir en traspatio. Las principales especies cultivadas son: tomate, calabaza, acelga, repollo, cebolla, cilantro. Un hogar encuestado considera que los cítricos pueden ser considerados como huertos de traspatio (tan solo un par de plantas en el patio trasero de la casa).

Derivado de la producción de traspatio, algunos hogares consideran que un porcentaje de los alimentos que consumen son obtenidos de este sistema de producción de pequeña escala. Así, las hortalizas son reportadas como los cultivos con mayor aporte a la dieta familiar que es producida en el traspatio. La carne (de cabra y de borrego) también se integra a los aportes de la dieta. Así, las familias reportan que las hortalizas, la carne, el nopal y el frijol son las principales aportaciones a la dieta familiar y que viene del traspatio. El porcentaje de aportación va desde el 10% hasta el 50% de la dieta semanal.

Cuadro 8.- Aportación del traspatio a la dieta de las familias

Principales productos	Porcentaje de aportación (%)	Número de hogares ²
Hortalizas, nopal, mango, carne, tomates	10	6
Tomate, cebolla, cilantro, repollo	15	1
Tomate, calabaza, frijol, hortalizas, cítricos	20	4
Frijol, hortalizas	30	3
Hortalizas, frijol, maíz	40	1
Hortalizas, frijol	50	1

Y dado que la producción no es suficiente para completar las demandas alimentarias y nutritivas de las familias, es necesario que los demás alimentos sean adquiridos en las tiendas comerciales, tanto de la localidad como de las ciudades cercanas. Obviamente, la compra de alimentos está influenciado por las costumbres y hábitos de consumo de la Etnia (pero la disponibilidad de recursos económicos es el factor determinante al momento de elegir los alimentos familiares). En las encuestas, los hogares mencionan que requieren comprar el 50% de los alimentos consumidos; existen algunos otros hogares que reportan que deben comprar el 100% de los alimentos de la canasta básica.

Apoyos gubernamentales

México es un país con una historia muy abundante en proporcionar subsidios a la población más vulnerable, con el objetivo de favorecer la nutrición y mejorar la calidad de vida de la población con algún grado de vulnerabilidad; esto porque se tiene la creencia que es mejor conservar la salud de la población que luego tratar de curarla.

En este sentido, se han implementado una serie de estrategias y políticas públicas orientadas a apoyar con recursos económicos y en especie a las regiones más vulnerables de todo el país. De acuerdo a la clasificación por CONAPO, una zona indígena *per se*, es considerada una población con algún grado de marginación; entonces, estas comunidades son apoyadas con programas asistenciales y programas integrales de coordinación intersectorial y que alcanzan los tres niveles gubernamentales (Barquera, 2001).

² Solo se incluyen hogares con superficie dedicada para la UPF.

La Etnia Yaqui no es la excepción a la regla; y por lo tanto, casi la mitad de la población recibe o ha recibido algún apoyo (en efectivo o en especie) por parte del gobierno como parte de una estrategia asistencial o integral, para contribuir a disminuir el grado de vulnerabilidad de las personas.

El programa gubernamental con mayor importancia en la localidad es PROSPERA. En este sentido, el 43.90% (18 hogares) del total de hogares encuestados mencionan que reciben éste apoyo gubernamental, apoyo que han recibido desde hace ya varios años. Y dado que el programa impulsa la inclusión social, productiva y financiera de las familias con el objetivo que superen las condiciones de pobreza y logren prosperidad, las familias utilizan el apoyo para la compra de alimentos.

Capacidad económica para la compra de alimentos

En 1993, en un estudio conducido por Bustos (1999) para la Revista La Ventana comentaba que un jefe de familia, no necesariamente es hombre; y que, además, está lejos de ser el proveedor de ingresos para un hogar; también, menciona que los ingresos de un hogar son generados por algún miembro o algunos miembros más.

Y que más bien, el título de jefe de familia se asigna para la persona que tiene como responsabilidad la toma de decisiones sobre las cuestiones del hogar. En este sentido, el ser proveedor no garantiza que se trate del jefe de familia; en ocasiones, la mujer se considera la jefa de familia por ser quien organiza el ingreso y decide como alimentar a la familia.

En este estudio, se observa que el jefe de familia es quien mayor cantidad de dinero aporta al hogar y tan solo en 16 hogares, éste aporta el 100% del ingreso al hogar.

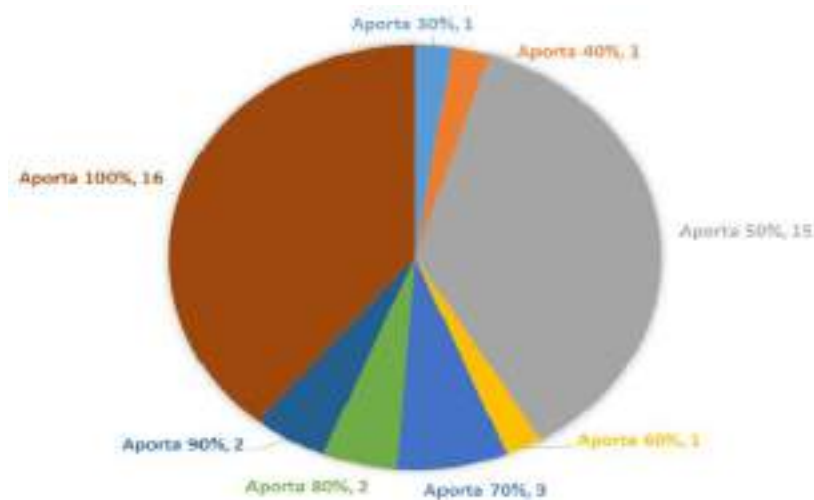


Figura 13.- Jefes de familia y el porcentaje de ingreso que aporta por número de hogares.

El ingreso familiar, aunque es un factor limitado para medir la incidencia de pobreza, es el más utilizado por las instituciones nacionales e internacionales responsables de las políticas sociales, como un indicador de la pobreza de una familia. La globalización y el modelo económico neoliberal son los principales factores que han favorecido que el ingreso no sea suficiente para satisfacer las necesidades mínimas de una familia.

En el caso de estudio, del ingreso familiar se compran alimentación, otro porcentaje se dedica a la educación, una parte se destina para el mantenimiento del hogar y pago de los servicios (agua, luz, televisión, celular, internet) y otra parte más se dedica para el pago de medicamentos.

DISCUSIÓN

A partir de este trabajo, los principales hallazgos indican la importancia de la UPF como alternativa para la Etnia yaqui para fortalecer la soberanía alimentaria. También, se identifica que la mujer en la sociedad Yaqui tiene un rol muy importante como proveedora de ingresos para la familia y como jefa de familia, basta recordar que la familia en la Etnia es considerada como *extensa*, y donde aquellos con posibilidades de trabajar deben cooperar para la manutención del hogar. Con estos antecedentes, la mujer desempeña un rol muy importante tanto en la gestión de la economía familiar, como administradora de recursos alimenticios y como proveedora de ingresos al hogar.

Otro hallazgo importante, que ya se ha mencionado por otros autores, es que la familia Yaqui no se conforma solo por el matrimonio e hijos (denominada como nuclear); más bien es considerada como *extensa*. Es decir, la familia se compone por lazos de parentesco, tanto por el lado del hombre (esposo) como por el lado de la mujer (esposa). Así, una nueva familia (a partir de un nuevo matrimonio) vivirá en el *solar* del papá del esposo. Últimamente, el nuevo hogar puede ser construido dentro de terrenos del papá de la esposa. Esto sigue fortaleciendo la importancia de la familia dentro de la Etnia (considerada como la base de su sociedad).

Los hogares se componen por familias de 3 integrantes; sin embargo, esto no quiere decir que la población se integre por familias de 3 integrantes; de hecho, el promedio es más cercano a 4, que es valor de la mediana. En este caso, la mediana y la moda representan de mejor manera a la muestra. Además, la desviación típica (desviación estándar) indica un valor cercano a 1, esto quiere decir, que bien pueden ser casi 5 integrantes por familia o 3 personas por familia.

Resalta el hecho que tan solo 1 hogar tiene como jefe de familia a un profesionista. Algunos autores que trabajan con la Etnia Yaqui coinciden que la educación es un problema dentro de la comunidad. Este dato coincide con lo encontrado en el presente estudio.

Dado el hallazgo, donde solo 16 hogares cuentan con una superficie para la UPF, esto quiere decir que, más de la mitad de los hogares encuestados no cuentan con posibilidades de producir sus propios alimentos y se alejan de la posibilidad de tener soberanía alimentaria. Tal como se asienta en la Cumbre Mundial Alimentaria que dice...*soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, comercialización y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población con base en la pequeña y mediana producción*...Ahora bien, se sabe que la soberanía alimentaria tiene como principio que la sociedad pueda elegir que producir, con la finalidad de satisfacer sus necesidades de alimentación, tanto de la familia como de la comunidad. En este sentido, 68.75% de los hogares con UPF si pueden decidir sobre los alimentos a producir (cumplen con un pilar de la soberanía alimentaria).

El medio ambiente (la temperatura, precipitación pluvial, cantidad de agua para riego, entre otros), el mercado (productos con altos precios de compra y alta demanda) e incluso un proyecto gubernamental (apoyo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y

Alimentación para una familia para producir tomate en casa sombra) son los factores determinantes en la producción de cultivos en la UPF y son componentes que afectan también la soberanía alimentaria.

Desde el punto de vista del manejo de la UPF y de acuerdo a otro de los pilares de la soberanía alimentaria que dice: reconoce los conocimientos tradicionales, tan solo el 43.75% de las UPF cumplen con este principio (7 hogares); porque el manejo de la UPF se define de acuerdo a los principios agropecuarios regionales. Los demás hogares deciden el manejo en función de la disponibilidad de recursos económicos en el instante; mientras, en un hogar, la asistencia técnica externa es el principal elemento para manejar los cultivos en la UPF.

Considerando el otro pilar de sustentabilidad que dice: se remarca la importancia de que los alimentos sean de origen regional; tan solo 9 hogares (21.95%) cumplen con este principio, dado que pueden elegir los alimentos que consumen y consumen alimentos que producen en la UPF.

Otro de los pilares de la soberanía alimentaria, como lo es: asume una actividad más compatible con la naturaleza, priorizando tecnologías conservadoras de los recursos y reduciendo el uso intensivo de insumos para la producción; se observa que los hogares tienen por costumbre cultivar algunas plantas de tomate, calabaza, cilantro dentro de sus solares con insumos orgánicos (amigables con el medio ambiente), cumpliendo así con el pilar de la soberanía alimentaria.

Los hogares que cuentan con traspatio tienen mayor posibilidad de satisfacer sus necesidades de alimentación; toda vez que se cumple al menos dos pilares: producción de alimentos en el hogar y disponibilidad regional de alimentos. Por lo tanto, conociendo que el objetivo del traspatio no es la generación de dinero, sino colabora en la economía familiar porque disminuye la cantidad de alimentos que la familia requiere adquirir, se cumplen los pilares de soberanía alimentaria.

Otro aspecto importante dentro de la estructura social de la Etnia Yaqui es la reciprocidad; donde cualquier persona comparte alimentos con los habitantes del solar y con vecinos y amigos. Este es un fenómeno observado con mayor intensidad durante la época de cosecha de hortalizas y otras frutas agrícolas. Este intercambio cumple dos importantes tareas: la reproducción social del grupo y la disminución de la desnutrición. Así, existen algunos alimentos que son consumidos más frecuentemente que otros, ya sea por los gustos y preferencias de la familia o por los recursos económicos disponibles. La idea de la colaboración entre la sociedad Yaqui, mediante compartir alimentos y ayudar a los que menos tienen (Moctezuma, 2007).

Dentro de la dinámica económica de los hogares encuestados, algunos de ellos tienen fuentes adicionales de ingreso, que también contribuyen a la capacidad de adquirir alimentos; la pensión del Seguro Social, venta de hortalizas y renta de tierras agrícolas. Los terrenos agrícolas son arrendados a grandes capitales para la producción semi-intensiva de trigo, por lo que no es de extrañar que, los dueños de tierras con capacidad productiva, reciban ingresos adicionales por este concepto. Esto concuerda con los datos presentados por Moctezuma (2007).

En algunos hogares, la producción de alimentos coadyuva en la economía familiar y pueden elegirse los alimentos a producir, sin embargo, como ya se observó, no todos los hogares tienen la posibilidad de hacerlo. Entonces, en aquellos hogares donde exista una superficie como UPF, la dinámica de soberanía alimentaria se detona, porque la compra de alimentos disminuye hasta un 50% (de acuerdo a datos recogidos en las encuestas).

Los apoyos gubernamentales entregados a las familias de la Etnia, no cumplen con el objetivo de fortalecer los mecanismos de soberanía alimentaria; la percepción de los beneficiarios es que los montos son muy pequeños y no son suficientes para aplicarlo en inversiones a corto, mediano o largo plazo; más bien, los subsidios generan dependencia alimentaria. Es decir, el beneficiario espera el apoyo para la compra de alimentos, para pagar deudas, para comprar medicamentos, entre otros. La propuesta de los pobladores radica en disminuir los costos de los productos (control de precios), en vez de ser apoyados por el Gobierno con cantidades ínfimas. Es decir, desde el punto de vista de soberanía alimentaria no existen las condiciones para lograrlo.

El agua como un elemento crítico para la producción de alimentos en la UPF, en la región no es un problema, ya que anualmente la comunidad tiene dotación de agua para la producción y para la comunidad. Además, existen pozos, con profundidades variables que incrementan la oferta de agua para la comunidad. Solamente, en el año 2003 y 2004 se tienen registros que el agua fue escasa y las tierras que rodean a la comunidad no fueron cultivadas; en esos años, las UPF se vieron afectadas.

Los meses de mayo, junio, julio y agosto son los meses con mayor escasez de trabajo en la región, por lo tanto, la soberanía alimentaria de la población disminuye, dado que el ingreso del jefe de familia se reduce casi a cero. Sin embargo, los hogares cuentan con el aporte de los integrantes en edad de trabajar para tratar de disminuir el impacto por la disminución de ingresos en el hogar.

CONCLUSIONES

La soberanía alimentaria es un concepto cultural ancestral dentro de la Etnia Yaqui, dado que su cosmovisión indica que ellos deben y pueden obtener sus alimentos de la tierra donde ellos viven. Sin embargo, es necesario que todos los moradores de la comunidad tengan acceso a un espacio para producir sus propios alimentos. El hecho que una familia sea *extensa*, es decir, que un solar se divida tantas veces sea necesario para albergar a las nuevas familias, acarrea una disminución en el área disponible en cada hogar, para la producción de alimentos.

La soberanía alimentaria en la comunidad puede ser fortalecida mediante un proceso de intervención institucional de apoyo a la producción intensiva de alimentos en las unidades de producción familiar, donde los recursos son limitados. Derivado de este trabajo, ya se han identificado algunas personas con disposición para colaborar en el desarrollo de capacidades en el área de soberanía alimentaria y producción de alimentos en forma amigable con el ambiente; son personas reconocidas como agentes de cambio por el resto de la comunidad.

LITERATURA CITADA

- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. (2014). *La situación demográfica en el mundo*. Organización de las Naciones Unidas. Vol. 1, 38 pp.
- Hernández, L. M., López, V. R. y Velarde, V. I. (2013). *La situación demográfica en México. Panorama desde las proyecciones de población*. Comisión Nacional de Población, Vol. 1, 10 pp. 1, De 1 Base de datos.

- Comisión Nacional de Población (2015). *Datos de proyecciones. Estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa. Sonora. Proyecciones de la población por municipios y localidades*. Comisión Nacional de Población. México, D.F. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos
- Moctezuma, Z. J. (2007). *Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*. Yaquis. México: CDI, 2007. 55 p. ISBN 978-970-753-132-1.
- Secretaría de Educación y Cultura. (2013). *Lengua y cultura indígena del pueblo Yaqui. Jiak noki into jiak yo'olut'uria*. Instituto de Formación Docente del Estado de Sonora, Vol. 1, 82 pp.
- Bastardas, B. A. (2003). *Ecodinámica sociolingüística: comparaciones y analogías entre la diversidad lingüística y la diversidad biológica*. Departamento de Lingüística General, Universidad de Barcelona. Vol. 3, 30 pp.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. (2015). *Atlas de los Pueblos Indígenas de México*. Documento consultado el 10 de septiembre de 2015. Disponible en: http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=200027
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. (2009). *Monografías de los pueblos indígenas. Yaquis – Yoreme*. Consultado el 10 de septiembre de 2015. Disponible en: http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=617:yaquis-yoreme&catid=54:monografias-de-los-pueblos-indigenas&Itemid=62.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). (2014). *Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2014 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. México: INEGI. Vol. 1. 774 pp. ISBN 978-607-739-387-0.
- Gobierno del Estado de Sonora (2014). *Cultura Sonorense. Etnias en Sonora*. Yaquis. Documento consultado el 11 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.sonora.gob.mx/conoce-sonora/cultura-sonorense/etnias-en-sonora/yaquis.html>
- Ramírez, E. (2006). *La resistencia yaqui*. Revista Contralínea. Vol. 34. 5 pp. Documento consultado el 11 de septiembre de 2015. Disponible en: http://www.contralinea.com.mx/archivo/2004/septiembre/contenido/portada/resistencia_yaqui.htm
- Zavala, R. (2014). *Seguridad y soberanía alimentarias*. Revista Semana sostenible. Información que lleva a la acción.
- Paz, M. A. (2002). *Los conceptos de seguridad alimentaria y soberanía alimentaria dentro la concepción de Desarrollo del PND*. Observatorio del Derecho a la Alimentación en América Latina y El Caribe.
- Zúñiga, E. y Vega, D. (2004). *Envejecimiento de la Población de México. Reto del siglo XXI*. Comisión Nacional de Población. México D.F. ISBN: 970-628-824-4. 79 pp.

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe de 2015*. Organización de las Naciones Unidas. 72 pp. Disponible en: http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf

Valero, F. C. (2009). *El derecho a la alimentación y la soberanía alimentaria (El caso mexicano)*. Centro de Estudios de Derecho e Investigación parlamentaria (CEDIP). Cámara de Diputados. Serie Verde. Temas económicos. Vol 1. 91 pp.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2001). *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. 68 pp. Documento consultado el 12 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235.pdf>.

Sandoval, G. S. (2009). *De golosos y tragones están llenos los panteones: cultura y riesgo alimentario en Sonora*. Estudios Sociales (Hermosillo, Sonora). SCielo México. Versión Impresa. ISSN 01884557. Vol. 17. 17 pp.

Gómez, E. (2010). *Del derecho a la alimentación a la autonomía alimentaria*. Dossier para el seminario de sustentabilidad. Otros Mundos Chiapas, AC. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. ODA-ALC. Documento consultado el 13 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.oda-alc.org/documentos/1366752488.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). *Agricultura familiar con potencial productivo en México*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. Vol. 1 537 pp.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2015). *Reglas de Operación de los programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio fiscal 2015*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General. Consultado el 12 de septiembre. Disponible en: [http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2015/Documents/ROP%202015%20\(DOF%2028-12-2014\).pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2015/Documents/ROP%202015%20(DOF%2028-12-2014).pdf)

Carmagnani, M. (2007). *La agricultura familiar en América Latina*. Universidad Nacional Autónoma de México. EJournal. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía. Vol. 39. 46 pp.

Breto, S. de Z. V. (1993). *¿De campesino a agricultor? La pequeña producción familiar en el marco del desarrollo capitalista*. Noticiario de Historia Agraria. Estado de la Cuestión. Vol. No. 5. De 127 a 159 pp.

Acosta, L. y Rodríguez, S. (2005). *En busca de la Agricultura Familiar en América Latina*. Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Schneider, S. (2014). *Informe Síntesis. La agricultura familiar en América Latina. Un nuevo análisis comparativo*. RIMISP Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA). 36 pp.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2007). Censos agropecuarios. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Documento consultado el 14 de septiembre de 2015. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx
- Patiño, F. et al. (2007). *Familia, soberanía alimentaria y medio ambiente. Un caso de estudio*. Revista Luna Azul, Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Sistema de Información Científica Vol. 25. 8-21 pp.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2015). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social*. Secretaría de Desarrollo Social. 2 pp. Consultado el 15 de septiembre de 2015. Disponible en: http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Informes_pobreza/2014/Municipios/Sonora/Sonora_029.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Población, hogares y vivienda*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Cuestionario básico. Consultado el 15 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484>.
- Balderas, C. J. (2015). *Métodos estadísticos*. Dirección de Recursos Naturales. Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias. Maestría En Ciencias en Recursos Naturales. Instituto Tecnológico de Sonora. 45 pp.
- Arias, F. (1999). *El proyecto de investigación. Guía para su elaboración*. 3ª Edición. Caracas, Episteme. Depósito Legal: ISBN 980-07-3868-1 96 pp.
- Luna, E. G. (2007). *Derechos, usos y gestión del agua en territorio Yaqui*. Tesina. Colegio de Sonora. Hermosillo, Sonora. 166 pp.
- Instituto de Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Principales cultivos anuales y perennes en Aguascalientes*. Censo agropecuario 2007. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 61 pp. ISBN 978-607-494-355-9.
- Myers, M. (199). *Ganadería y cría de animales. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España. 42 pp.
- López, G. J. (2013). El traspaso de los productores de maíz: en San Nicolás de los Ranchos, Puebla-México. Ra Ximhai. Vol. 9, núm. 2, mayo-agosto, Universidad Autónoma Indígena de México. El Fuerte, México. 181-198 pp.
- Barquera, S. (2001). *Políticas y programas de alimentación y nutrición en México*. Artículo de revisión. Salud pública México. Vol. 43. No. 5. Septiembre – octubre. 464-477 p.
- Bustos, B. (1999). *Roles, actitudes y expectativas de género en la vida familiar*. Revista La Ventana. Vol. 9. 29 pp.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que colaboraron respondiendo las preguntas de la encuesta. A quien directa o indirectamente facilitaron el desarrollo de las encuestas en la comunidad de Vítam.

Ra Ximhai

Revista de Paz, Interculturalidad y
Democracia

2015

**TÉCNICA DE BOLSEO: SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA SIEMBRAS EN HUMEDAD
RESIDUAL UTILIZADO POR PRODUCTORES DE MASIACA, SONORA**

Pastor Sánchez-García; Adán Guillermo Ramírez-García; Artemio Cruz-León y Pedro
Montes-Rentería

Ra Ximhai, Julio-Diciembre, 2015/Vol. 11, Número 5 Edición Especial

Universidad Autónoma Indígena de México

Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 139-155

**TÉCNICA DE BOLSEO: SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA SIEMBRAS EN HUMEDAD
RESIDUAL UTILIZADO POR PRODUCTORES DE MASIACA, SONORA****BAGGING TECHNIQUE: WATER CATCHMENT SYSTEM FOR RESIDUAL MOISTURE CROPS USED BY
PRODUCERS MASIACA, SONORA**

Pastor **Sánchez-García**¹; Adán Guillermo **Ramírez-García**¹; Artemio **Cruz-León**² y Pedro **Montes-Rentería**³

¹Profesores Investigadores del Centro Regional Universitario del Noroeste; Profesor Investigador de la Dirección de Centros Regionales Universitarios; ³Alumno del Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo.

RESUMEN

En el sureste de Sonora como en la mayoría del estado, por sus condiciones de aridez y semiaridez la tierra es improductiva si no se cuenta con pequeñas o grandes obras de riego. Donde las condiciones económicas son reducidas, los productores se ven en la necesidad de desarrollar técnicas que coadyuven a sortear la erraticidad en la disponibilidad de agua y sobre todo con fines de riego. Es por ello que los indígenas Mayos y productores privados de la comunidad de Masiaca, Sonora, hayan desarrollado una técnica para cosecha de agua de avenidas de los arroyos intermitentes cercanos a sus parcelas, y una vez que de punto el suelo puedan establecer cultivos de su interés, con lo que logra obtener cosechas aceptables en maíz, garbanzo, sorgo y cártamo.

No obstante lo anterior estos productores se enfrentan a una serie de problemas relacionadas principalmente con la escasez de lluvias; la falta de apoyos crediticios para la construcción de las obras requeridas o bien el mantenimiento de las mismas; la falta de rentabilidad de los cultivos ahí establecidos, el abandono de los terrenos de cultivo, la erosión del conocimiento, etc.

Del análisis del trabajo se pueden obtener las siguientes conclusiones: La técnica de bolseo resulta viable si se tienen lluvias abundantes en Octubre con la presencia de ciclones; los rendimientos aceptables que se obtienen en los cultivos ahí establecidos se deben en buena medida al aporte de materia orgánica que se obtiene de las avenidas; los niveles organizativos ahí observados son sencillos y de carácter operativo.

Palabras clave: comunidad de Masiaca, técnica de bolseo, cultivos, arroyo.

SUMMARY

In the southeast of Sonora as in most of the State, land is unproductive due to its arid and semi-arid land, if it does not have small or large irrigation facilities. Where economic conditions are reduced, producers need to develop techniques that help to overcome the erraticity in the availability of water, especially for irrigation. That's why Mays Indian and Masiaca community private producers from Sonora have developed a technique for harvesting from water of avenues of the intermittent streams near their plots, and once the ground has the adequate humidity conditions they can establish crops of their interest, so it is possible to obtain acceptable harvest in corn, peas, sorghum and safflower.

However, these producers face a series of problems related primarily to the lack of rain; lack of credit support for the construction or maintenance of the required facilities; lack of profitability of crops established there, the abandonment of agricultural land, erosion of knowledge, etc.

The analysis of this study can draw the following conclusions: The bagging technique is feasible if there are heavy rains, with the presence of cyclones, in October; the acceptable harvest obtained in established crops is largely due to the contribution of organic matter derived from the Avenues; the organizational levels observed are simple and operational.

Key words: community Masiaca, bagging technique, crops, stream.

INTRODUCCIÓN

Los antecedentes de las obras hidráulicas prehispánicas en México son remotos; por la diversidad del tipo de obras que se han encontrado se sabe que éstas han respondido a necesidades de captación, conducción, almacenamiento, distribución e irrigación durante diferentes épocas de la historia del país.

Sin duda, el riego artificial fue utilizado para reducir el tiempo de espera en el establecimiento de las siembras, al aprovechar el agua de ríos, manantiales y lagos cercanos, utilizando canales y acueductos construidos para este fin; la práctica del riego se realizó principalmente en zonas semiáridas y áridas de México.

Así, por las condiciones semiáridas que predomina en la región sur del estado de Sonora, tanto productores privados, ejidatarios y comuneros practican la ganadería bovina extensiva y la agricultura de humedad residual; sin embargo, por el conocimiento ancestral del medio que les rodea, algunos de estos tres tipos de productores han desarrollado una técnica que les permite derivar las avenidas de los arroyos intermitentes para el establecimiento de sus cultivos de interés, a la cual denominan “técnica de bolseo”, esto con el objetivo de sortear la reducida disponibilidad de agua en el área y la irregularidad de las lluvias; en razón de lo anterior es que derivan el agua de las avenidas temporales del arroyo Masiaca o bien de sus afluentes, hacia los terrenos agrícolas que se encuentran aguas abajo del arroyo en mención, almacenando volúmenes considerables en los terrenos agrícolas por medio de la construcción de bordos en derredor de los mismos.

Una vez infiltrada el agua retenida y cuando el suelo da punto, establecen los cultivos de su preferencia, que en este caso son el garbanzo y cártamo, aunque también hay quienes siembran cultivos tradicionales como el maíz, frijol, calabaza, sorgo y ajonjolí, donde obtienen una producción media anual aceptable, con lo que se busca asegurar la autosuficiencia en algunos productos básicos y otros para mercado local, a la vez que se proveen de forraje para la ganadería que practican.

Este sistema ancestral de riego, permite darle un uso al escaso recurso hídrico disponible en forma intermitente y representa una alternativa digna de ser estudiada, entendida y difundida entre los productores *temporaleros* de esta región, donde las condiciones edáficas e hídricas así lo permitan.

Los objetivos que se definieron en la realización del trabajo consistieron en: 1. Conocer el proceso de planificación que se lleva a cabo en el uso del agua derivado de las avenidas del arroyo Masiaca; 2. Estudiar los factores que se toman en cuenta para la construcción de las bolsas y cómo se maneja el agua al interior de las mismas; 3. Rescatar y difundir aquellas prácticas agrícolas que conlleven al desarrollo de una agricultura en un marco de sustentabilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar este trabajo se aplicó la metodología propuesta por Apollín y Eberhart (1998), quienes plantean considerar el tema bajo un enfoque sistémico en términos de contemplar los aspectos históricos, sociales, económicos, culturales, hidráulicos y agronómicos, en el análisis e interpretación del tema aquí propuesto.

En su planteamiento metodológico mencionan que los puntos más relevantes que describen la operación de un sistema de riego campesino son: el sistema normativo y los derechos del agua; la geografía de la red de riego; los sistemas de producción y las estrategias familiares de producción; así como la organización de los usuarios del recurso agua.

Para la obtención de la información necesaria se diseñó una encuesta estructurada en función del desglose de los temas arriba mencionados; asimismo se entrevistaron a productores que emplean

la técnica aludida; a las autoridades civiles y agrarias de la comunidad; además de la consulta bibliográfica respectiva y el uso de datos vectoriales para la elaboración de los mapas temáticos principales como: el lugar donde se localiza la comunidad objeto de estudio, la pendiente, los tipos de suelo y el clima. También se tomaron una serie de muestras de los suelos para conocer las características físicas y químicas de los mismos y tener los elementos necesarios para un análisis más completo del trabajo realizado.

Antecedentes de las obras hidráulicas prehispánicas

Como ya se mencionó, el aprovechar el agua de ríos, manantiales y lagos cercanos a terrenos con potencial agrícola, utilizando canales y acueductos construidos con fines de riego, también se construyeron otras obras denominadas terrazas que contribuyeron al riego para el establecimiento de cultivos de interés, las que se utilizaron principalmente en zonas de ladera, donde la geografía era demasiado accidentada, cuya finalidad fue la de retener la humedad y minimizar la erosión de los suelos de cultivo (1). Esta fue una técnica hidráulica especializada para adaptar el régimen de cultivos a las condiciones específicas de lugares como el valle de México, donde las lluvias eran irregulares (Palerm, 1970).

A decir de Zapata-Peraza (1982), en Oaxaca se localizaron almacenes subterráneos con el mismo fin. También destacan en este tipo de depósitos los chultunes o cisternas mayas. Los jagüeyes han sido otra estructura importante para el abastecimiento de agua, que consiste en bordos de tierra compactados, donde se recibe el agua de los escurrimientos de los cerros cercanos o bien de manantiales. Los cuales cumplen funciones tanto para distribución y consumo humano como para abrevadero de animales (Hernández, 2003). Otras obras contemporáneas son los acueductos mexicas que tuvieron distintas etapas en sus formas de construcción y desarrollo (González, 2011).

También se han encontrado sistemas de riego con presas derivadoras transitorias, las que se caracterizaban por presentar bordos o “empalizadas” para represar el agua, construidas con troncos, cañuela o varas entretejidas, piedras, tierra y pasto, servían para obligar a las aguas a desviarse a un canal que ya se había construido. Esta agua era utilizada durante la temporada de secas y sus estructuras son destruidas al llegar los temporales cuando los ríos aumentan su caudal haciendo el riego innecesario (Anónimo, 1993).

Las lagunas constituyeron también una importante fuente del recurso hidráulico, factor relevante en el florecimiento de grandes ciudades como Teotihuacán y Tenochtitlan (González, 2011). La importancia de este sistema lagunar radica en que permitió la vida urbana, la comunicación lacustre, pero sobre todo la construcción de chinampas. Las chinampas o jardines flotantes, constituyeron una de las obras hidráulicas con mayor importancia, vitales para el desarrollo de imperios como el Mexica, ya que estos islotes de tierra cultivable, permitieron la actividad agrícola dentro del lago de Texcoco.

Con el impulso del riego agrícola se perseguían dos objetivos básicos: 1) *incrementar los rendimientos tanto de las plantas cultivadas (productividad agrícola) como del trabajo humano (productividad del trabajo, las horas-hombre invertidas por superficie cultivada)* y, 2) *servir como instrumento para ampliar la “frontera agrícola”, dado que la irrigación permitió colonizar más tierras (cada vez más altas o más bajas, más áridas y con lluvia errática o insuficiente o sujetas a heladas y granizadas) y dar lugar al cultivo continuo de la tierra* (CONAGUA, 2009).

A decir de Hernández (2003), a la llegada de los españoles, muchos de los sistemas hidráulicos continuaron utilizándose sin grandes cambios; sin embargo, después de cierto tiempo estos sistemas empezaron a sufrir transformaciones. Por un lado, con la conquista se terminó el régimen de organización social existente y se implantó la organización en haciendas, por lo cual, la compleja red de canales que sirvió para irrigar los valles fue inutilizada. No obstante lo anterior, se siguió aprovechando el agua pluvial mediante presas derivadoras y se introdujeron nuevas técnicas de desviación de corrientes de agua como las galerías filtrantes o qanats de origen persa.

Los acueductos subterráneos o qanats fueron usados en el país durante esta época, para irrigación o para conducir agua de consumo humano, lo cual se logró mediante la excavación de pozos hasta encontrar agua freática y un canal con una pendiente suficiente para el escurrimiento de agua por gravedad; las también llamadas galerías filtrantes, sirvieron tanto para la captación de agua como para mejorar su calidad al ser infiltrada en el suelo. Sistemas de este tipo se han encontrado en Parras, Viesca y Saltillo, Coahuila, en las ex-haciendas de San Luis Potosí Pardo y el Peñasco, así como en la zona de Tlaxcala-Puebla en Acatzingo y Tepeaca, Tehuacán y Valsequillo (Palerm, 2004).

Hoy en día, aún existen en el norte del país algunas estructuras hidráulicas que datan de las épocas prehispánica y colonial. Sistemas como el de transporte de agua por gravedad y las galerías filtrantes cuentan con miles de años de existencia en Mesoamérica y durante este tiempo han sido usados para la derivación de agua para su aprovechamiento agrícola, a dichas obras se les conoce como sistemas de riego pequeños. Estudios sobre este tipo de sistemas han demostrado que tienen un alto grado de sostenibilidad, bajos costos económicos y altos rendimientos de producción agrícola, por lo que se pueden considerar como una importante alternativa de generación de desarrollo.

A pesar de tales características dichos sistemas se encuentran en decadencia, debido en gran parte a su desconocimiento, tanto en el aspecto técnico como en el organizacional. Algunos de los problemas que enfrentan los sistemas pequeños de riego son su dependencia del mantenimiento y control de los bosques para favorecer la infiltración del agua, la desaparición de comunidades indígenas y rurales que se encarguen de su operación y mantenimiento con la consecuente disponibilidad de recursos financieros, y finalmente, la expansión del proceso de distribución de agua por redes entubadas.

No obstante lo anterior, todavía se cuenta con algunos casos exitosos en el funcionamiento de sistemas pequeños de riego. Entre los más importantes se mencionan a Parras de la Fuente en Coahuila, Bustamante en Nuevo León y Valle de San Bartolomé en Chihuahua. De acuerdo con Martínez (2007), la importancia del estudio de dichos sistemas no sólo estriba en la recuperación de las estructuras hidráulicas históricas, sino también en la ayuda que pueden brindar en la continuidad y conservación de mantos acuíferos y en la generación de tecnologías sustentables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Localización del área de estudio

En la parte Sureste y fuera del Distrito de Riego Río Mayo se localiza la Comunidad de Masiaca, ésta es de origen Mayo y fue fundada en 1647 por los aborígenes; hasta 1957 perteneció al

municipio de Álamos, pasando en ese año a la administración del municipio de Navojoa; se ubica en la parte sur de dicho municipio a unos 45 km aproximadamente.

La población es indígena y la comunidad se integra por 15 congregaciones, siendo en orden de importancia por el número de habitantes Masiaca (1461); Las Bocas (904); San José (589); Sirebampo (583); Jopopaco (543); Teachive (475); Chuacayi (275); San Pedrito (179); Camahuíroa (158); Huebampo (151); Bachomojaqui (106) y Coteco. La población reportada por CONAPO en el año 2000 fue de 5,424 habitantes.

Dicha comunidad se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica de la Llanura Costera del Pacífico, en la Subprovincia Fisiográfica de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa; posee una superficie de 46,480 hectáreas. Su localización geográfica está entre los 26°45' de Latitud Norte y los 109°13' de Longitud Oeste. Por ubicarse dentro de la Planicie Costera el territorio de la comunidad se encuentra casi en su totalidad con pendientes ligeras menores al 6% como se aprecia en la *Figura 1*; con solo una elevación relativamente importante al norte, todo el territorio se encuentra en una altitud de 270 msnm.



Figura 1.- Mapa de pendientes registradas en la Comunidad de Masiaca, Sonora.

Clima

El clima que se tiene en el área de estudio corresponde a un BSo(h)w(e), lo que significa que es un clima seco y muy cálido, la temperatura media anual es mayor a los 24°C; con una oscilación térmica anual entre 7 y 14°C (SARH,1984).

La precipitación media anual es de 346 milímetros, aunque puede variar desde los 200 mm en las partes bajas a los 500 milímetros en las partes más altas; el mayor volumen (75%) se registra en

los meses de Julio-Octubre, con una distribución muy errática; es durante el mismo período que también se presentan las mayores temperaturas, con máximas extremas de 43°C, lo que se traduce en niveles de evaporación del orden de los 1337 milímetros, los datos se muestran en el *Cuadro 1*.

Cuadro 1.- Datos climatológicos registrados en la estación meteorológica de Masiaca (SARH, 1984)

Parámetro	Periodos y valores
Tiempo observado	1973-1981
Temperatura media anual	24.4°C
Temperatura máxima extrema	43.5°C
Temperatura mínima extrema	2.0°C
Precipitación media anual.	346 mm
Periodo de mayor precipitación	Julio-Octubre
Porcentaje del total	75.4
Precipitación invernal %	24.6
Evaporación	1337 mm

En función de los datos citados, Duarte (1988), menciona que la permanencia de la humedad en el suelo escasamente es de un mes.

Suelos

Los suelos existentes en la comunidad son los típicos de la llanura sonorenses, los que de acuerdo con datos vectoriales de INEGI (2004 y 2005), de las 46,480 ha que comprende el área de estudio, el 92.8% son Yermosoles, lo que indica que puede contener capas de cal o yeso en la superficie, su uso agrícola está restringido a las zonas donde se puede contar con la cosecha de agua para siembras de humedad residual. Cuando existe el recurso hídrico y se tiene un conocimiento y tecnología adecuada, es posible obtener buenos rendimientos en los cultivos. En menor cuantía están los Regosoles, suelos que representan un 4% de la superficie de la comunidad, en consecuencia son los segundos más importantes, se caracterizan por ser poco desarrollados verticalmente, cubren la roca madre y son regularmente pobres en materia orgánica. También es posible encontrar Litosoles, que son suelos de roca desnuda, sobre todo en áreas escarpadas o de pendientes pronunciadas; además de una pequeña proporción de Solonchak en la parte noroeste, suelos que se caracterizan por su alto contenido de sales y que regularmente se localizan en las costas u orillas de lagos salobres, el mapa de suelos ahí localizados se muestra en la *Figura 2*.

Vegetación

Según información derivada de datos vectoriales de INEGI (2014), dentro de la comunidad existen 765 ha de pastizal, aproximadamente 567 ha son de pastizal cultivado y 198 ha de pastizal inducido. Los pastizales inducidos son aquellos derivados de alguna perturbación al medio natural, y corresponden a una fase de sucesión normal de comunidades vegetales. El pastizal resultante de las perturbaciones de matorrales contiene especies que en general son de porte bajo y muchas veces poco densas; incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloe*, *Erioneuron*, *Aristida*, *Lycurus* y *Bouteloua* representan con frecuencia las especies dominantes. Los pastizales cultivados son introducidos intencionalmente en una región y para su establecimiento se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo

como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Distichlis spicata* (pasto salado), entre otras muchas especies.



Figura 2.- Tipo de suelos localizados en la Comunidad de Masiaca, Sonora.

De la superficie arriba citada, aproximadamente 38,000 ha corresponden a matorral, que son comunidades vegetales por lo general arbustivas, aunque también existen especies arbóreas. Se observa el matorral crasicaule, que es un tipo de vegetación dominada fisonómicamente por cactáceas grandes, con tallos aplanados o cilíndricos. Algunas de las especies más comunes son: *Opuntia spp*, *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Choyales, Cardonales y Tetecheras.

Asimismo, se encuentra el matorral sarco-crasicaule, caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros. Esta comunidad de Matorral Sarcocaule en Sonora lo conforman especies como: *Cercidium microphyllum*, *Opuntia spp*, y *Carnegiea gigantea*. Además de especies del género *Acacia*, *Prosopis*, *Larrea*, *Celtis*, *Encelia*, *Olneya*, *Ferocactus* y muchos otros, al igual que numerosas plantas herbáceas perennes, incluyendo helechos y *Selaginella*.

Otro de los tipos vegetacionales ahí localizados es la halófito, constituida principalmente por comunidades vegetales arbustivas o herbáceas, caracterizadas por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales y en consecuencia de escasa cobertura, ubicada entre los 0 y 50 msnm. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex spp*), romerito (*Suaeda spp*), vidrillo (*Batis maritima*), hierba reuma (*Frankenia spp*), alfombrilla (*Abronia maritima*) y lavanda (*Limonium spp*). Otras especies capaces de soportar estas

condiciones son verdolaga (*Sesuvium* spp), zacate toboso (*Hilaria* spp), zacate (*Eragrostis obtusiflora*), entre varias más.

Existen áreas de mezquital, que es una comunidad vegetal arbustiva o arbórea dominada por especies de *Prosopis* spp, se desarrolla en suelos poco profundos y de aluvión, es común encontrar esta comunidad mezclada con otras especies como huizache (*Acacia* spp), palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium* spp) y guamúchil (*Pithecellobium dulce*). Es de gran importancia en zonas áridas debido a los diversos usos de alimento para ganado y su uso como madera. Por último se determinaron 37 ha de vegetación de dunas costeras, caracterizada por tener plantas pequeñas y suculentas, algunas de la especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenil*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* sp), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etc. Se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceta (*Randia* sp), espino blanco (*Acacia* sp), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichis spicata*) y zacate (*Sporobolus* sp).

Tenencia de la tierra

La Comunidad de Masiaca fue reconocida como tal en 1904, cuya superficie dotada es de 46,480 hectáreas y 18 kilómetros de playa; con lo que se benefició a 961 comuneros. (Carpeta Básica de la Comunidad 1054).

Fue en 1954, cuando se deslindó los terrenos para cada congregación; en ese mismo deslinde se respetaron las propiedades privadas que existían con anterioridad cuya superficie corresponde a 3,077 hectáreas. Cabe precisar que en estos casos son los propietarios privados quienes poseen mayor superficie, ya que hay productores hasta con 80 hectáreas bajo manejo agrícola, en tanto que los terrenos trabajados por los comuneros varían de 1.5 a 10 hectáreas.

Antecedentes sobre el uso del agua en la región

En el sureste de Sonora como en casi todo el estado, la tierra es improductiva si no le acompañan costosas obras de riego. Aparte de las concesiones federales o estatales. En Sonora, los municipios controlaban directamente las aguas de sus jurisdicciones; la disputa por esas prerrogativas había sido mucho tiempo la palanca del litigio político municipal. A finales del siglo XIX el gobernador de ese tiempo: Sr. Ramón Corral (1891), reconocía que *las elecciones de los ayuntamientos son siempre agitadas en los pueblos pequeños que dependen de la agricultura, puesto que los ayuntamientos tienen a su cargo la administración de las aguas de la comunidad...lo cual los pone en actitud de influir muy poderosamente y de manera directa en el bienestar de sus propias localidades...En la vida constantemente tranquila de nuestra población civil, las cuestiones que surgen con motivo de la distribución de las aguas de regadío, son las únicas que suelen conmover a los vecinos. Estas cuestiones brotan a menudo, principalmente en los meses de abril a junio, en que las aguas disminuyen.*

En esta medida, el poder político era la llave que abría las compuertas del agua y del auge agrícola. Un historiador de esos tiempos, Stuart Voss, menciona que el acceso al agua era casi tan importante como la tierra misma; los grandes agricultores disponían de abogados para obtener derechos al uso del agua en los principales ríos que otorgaba el gobierno federal, así como las conexiones políticas para lograr una participación significativa en el control de los ayuntamientos (Aguilar, 1981).

Localización geográfica del arroyo Masiaca y la construcción de las bolsas

El arroyo Masiaca presenta una trayectoria Noreste-Suroeste referenciado con respecto a la comunidad del mismo nombre; dicho arroyo se desplaza por una zona cuya fisiografía es de lomeríos suaves y áreas con terrenos que presentan cierto potencial agrícola, los que son localizados aguas abajo del arroyo e incorporados a la actividad si la topografía así lo permite. En la *Figura 3* se muestra la trayectoria del arroyo Masiaca y sus afluentes.



Figura 3.- Mapa con la localización del arroyo Masiaca y sus afluentes.

Para decidir si el terreno es apto de ser incorporado a la agricultura bajo la técnica de bolseo, el agricultor toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. *Ubicación del predio.* En primer lugar el terreno debe estar cercano al arroyo y presentar condiciones topográficas adecuadas que permitan la construcción de canales de llamada, además de las bolsas para el almacenamiento del agua.
- b. *Recorrido por el predio.* Conocer el área de interés es importante, sobre todo para observar el desnivel del terreno, ya que a mayor pendiente se requiere de más inversión y trabajo, por el número y construcción de bordos necesarios para el manejo adecuado del agua en el momento en que se registran las avenidas; otra consideración es el color del terreno, ya que entre más claro esté menos propicio será para fines agrícolas, porque seguramente el contenido de materia orgánica es bajo. La siguiente consideración es el tipo de vegetación existente, el tamaño o porte, la diversidad y densidad de la misma, así como la presencia de especies indicadoras de humedad durante un tiempo considerable. Otra consideración consiste en observar el desnivel del terreno, para ver la posibilidad de

incorporar el área de interés a la producción agrícola bajo esta técnica. Parte de estas características se muestran en la *Figura 4*.



Figura 4.- Características físicas de los terrenos con potencial agrícola.

- c. *Presencia de fauna.* Tomar en cuenta la existencia de fauna silvestre es un factor relevante, ello en función de que se cree que a mayor cantidad de animales herbívoros implica más disponibilidad de forraje y en consecuencia mejor calidad del terreno, en esta consideración se contempla el avistamiento del venado, liebres, conejos, etc.
- d. *Terreno “acordonado”.* En este caso se refiere a predios que presentan una topografía irregular o accidentada, como son lomas y cárcavas, los cuales no son propicios para el uso agrícola, ya que por un lado dificultan el manejo del agua al momento de la inundación y por el otro, al rebajar las lomas o rellenar las zanjas en esas áreas queda pobre el suelo.

Preparación del terreno

- a. Una vez localizado el terreno, se inicia el desmonte del área, tarea que normalmente se realiza a mano, debido a que resulta más económica por un lado y por el otro se hace mejor trabajo, ya que no basta con desmontar sino que además se deben sacar y eliminar los tocones para no dificultar la mecanización de las labores agrícolas inmediatas. Cuando la vegetación se encuentra totalmente seca ésta se junta y se quema.
- b. El siguiente paso consiste en el rastreo del terreno con el objetivo de poder disponer de suelo para conformar en el lugar más conveniente los bordos de 80 a 100 cm de altura. Los bordos se pueden levantar cada 100 pasos, aunque esto va a depender de la pendiente del terreno, ya que a mayor declive menor distancia entre bordos para no forzarlos al momento de la inundación.
- c. Posteriormente se barbecha el predio para que al momento de tener el agua producto de la avenida del arroyo, se facilite la percolación de la misma a través del horizonte, propiciándose así la retención de humedad, lo que generará las condiciones para establecer las siembras de los cultivos de interés.
- d. Construcción o reparación de canales (alistar canales). Esta tarea consiste en construir o limpiar los canales principales y secundarios que van directo a la parcela, para que al momento de presentarse las avenidas el agua se conduzca con cierta facilidad hasta las parcelas de interés.

Cuando se presenta la primera avenida en el arroyo todas las compuertas se mantienen abiertas para facilitar la conducción del agua, ya que trae mucha basura (ramas, alambradas, árboles, tocones) que dificultan el manejo al interior de los canales primarios y secundarios.

- e. Una vez embolsada el agua, se deja el tiempo suficiente para que se infiltre (consuma) en el terreno y conforme va dando punto éste, se procede a sembrar. La espera puede durar desde 15 días hasta tres meses, ya que se siembra en noviembre-diciembre. Las aguas que representan mayor esperanza de captura en los bolseos son las del mes de Octubre, al registrarse en este mes la presencia de huracanes y con ello el arroyo capta mayores volúmenes.



Figura 5.- Terreno con las bolsas listas para el almacenamiento del agua.

El manejo del agua en parcela presenta dos variantes detectadas; una de ellas consiste en que el productor mantenga el agua en el terreno durante dos días y después le abre una compuerta en la parte más baja del terrenos para desaguar y lograr mayor uniformidad al momento en que de punto el suelo; claro está, ello depende del conocimiento que tiene el productor de su terreno; es decir, si juzga conveniente el desagüe en función de la capacidad de retención de humedad que presente dicho predio; ya que esto le permitirá con cierta seguridad llegar con esa humedad residual hasta la cosecha del cultivo que establezca.

La otra variante es que se deje el tiempo necesario para la infiltración total del agua en el terreno y cuando de punto, se proceda a la siembra del cultivo de interés.

Respecto a los volúmenes de agua que se pueden almacenar no existe una precisión en metros cúbicos, ya que éste varía dependiendo del tamaño de la tina, lo cual obedece tanto a la pendiente del terreno como a la textura del suelo, aunque se puede estimar de acuerdo con la altura del bordo y la superficie del terreno preparado. Por otro lado, durante los recorridos de campo se pudo corroborar que más que consideraciones técnicas para la construcción de las bolsas tiene que ver en todo esto la experiencia y conocimiento que tiene el productor de sus terrenos.

- f. Cultivos. Los cultivos que se establecen varían en función del interés del agricultor, aunque existe preferencia por los cultivos comerciales como el garbanzo y el sorgo, en ambos

casos además de vender el grano se aprovecha el forraje por el ganado que se posee. La densidad de siembra y el rendimiento registrado en los cultivos ahí establecidos se presentan en el *Cuadro 2*.

Cuadro 2.- Densidades de siembra y rendimiento por cultivo (datos de productores entrevistados)

Cultivo	Densidad de siembra	Rendimiento Rangos
Maíz	12-13- kg/ha	3-5- tons/ha
Garbanzo	60-70 kg/ha	1.5-2-5- tons/ha
Cártamo	5-6- kg/ha	0.500-0.700 tons/ha
Frijol	80-85 kg/ha	1 ton/ha
Trigo	150 kg/ha	3-6 tons/ha

Las fechas de siembra son diferenciadas, lo cual depende del cultivo y del momento en que de punto el terreno; así, las fechas por cultivo que se han practicado por los productores locales son las que se presentan en el *Cuadro 3*.

Cuadro 3.- Fechas de siembra de los principales cultivos

Cultivo	Fecha de siembra
Cártamo	Enero
Maíz	Julio-septiembre
Calabaza	Julio-agosto-noviembre
Frijol	Septiembre/enero
Ajonjolí	Agosto-diciembre
Sandía	Noviembre 20 en adelante
Garbanzo	Noviembre 20

Las enfermedades que más dañan a los cultivos son: la cenicilla en cártamo y roya de la hoja en garbanzo, los demás cultivos se presentan daños por pulgón o chapulín pero no son de consideración.

Características físicas y químicas de los suelos del área de estudio

Para conocer el tipo de suelos en los que se lleva a cabo la construcción de las bolsas, se tomaron cuatro muestras en función de la pendiente que presenta el arroyo en su trayectoria dentro de la zona, los puntos de muestreo se iniciaron en la parte alta. El primero de ellos fue en un sitio conocido como Estación Masiaca, después en Huebampo, le siguieron el Coteco y finalmente Las Bocas, este sitio es de los últimos lugares donde se han construido bolsas con fines agrícolas. Así, con el análisis fisicoquímico de las muestras los resultados obtenidos son los siguientes:

El contenido de la materia orgánica en general es bajo en todos los casos, cuyos valores varían de 1.03 a 1.51%; esto era de esperarse, ya que el área de estudio se localiza dentro de una zona semiárida, con una vegetación de matorral micrófilo caducifolio en su mayor parte, la presencia de

pastos naturales e inducidos que aportan poca materia orgánica, así como una lenta descomposición de la misma.

Respecto al contenido de nitrógeno por lo mismo también es bajo, ya que en tres de las cuatro muestras sus valores son menores a los 90 kg/ha, cantidad que representa el mínimo necesario para obtener un rendimiento mínimo de tres toneladas en maíz, ya que técnicamente se estiman requerimientos de aproximadamente 27 kg de nitrógeno nítrico por tonelada de rendimiento, esto sin considerar la pérdida por lixiviación que se tiene al infiltrarse el agua embolsada. Otra característica en este parámetro es que sus valores presentan una tendencia a incrementarse a medida que se avanza hacia el área más plana, lo cual puede tener relación quizá con el remanso del agua o bien con una mayor cobertura vegetal de los terrenos abiertos al cultivo.



Figura 6.- Terreno abierto al cultivo en el cercano al Coteco.

Para el caso del fósforo, los valores registrados muestran una situación similar en cuanto al contenido, ya que aumenta de la parte alta a la baja, en este caso los valores obtenidos denotan suficiencia en dicho macro elemento y solo en el primer sitio su valor es medianamente bajo con los 32 kg/ha, en tanto que los tres restantes se consideran como cantidades suficientes para lograr los rendimientos esperados, ya que el contenido es superior a los 120 kg/ha, sin considerar desde luego las condiciones azarosas del temporal.

En el caso del potasio los valores observados presentan altibajos, predominan los terrenos con valores altos y uno con valor medio. En tanto que los carbonatos registrados por muestra presentan valores más constantes en tres de los cuatro casos. El sodio también presenta datos variables, ya que van desde muy bajo a alto.

El pH, contrariamente a lo que se pudiera esperar éste disminuye de la parte alta hacia la baja, aunque en general varía de medianamente ácido a medianamente alcalino.

En el caso de la textura existe una tendencia de menor a mayor tamaño de partícula, ya que varía de un migajón arcillo-arenoso a un arenoso-franco, los valores de cada uno de los parámetros aquí descritos se presentan en el *Cuadro 4*.

Cuadro 4.- Características físicas y químicas de los suelos muestreados en Masiaca

Parámetro	Estación Masiaca	Huebampo	Coteco	Las Bocas
Nitrógeno nítrico kg/ha	37	57	84	150
Fósforo kg/ha	32	138	126	189
Potasio meq/100 gr	1.06	2.77	0.45	1.78
Materia orgánica %	1.37	1.51	1.03	1.03
Carbonatos %	3.4	2.7	3.5	3.5
pH Ca Cl2	7.39	7.36	7.37	6.23
Sodio meq/100 gr	0.30	0.12	0.26	0.19
Clasificación	Migajón arcillo arenoso	Arcilloso	Franco	Arenoso-franco

El sistema normativo y los derechos del agua

Aquí se consideran como puntos importantes *la operación de la fuente*, refiriéndose en este caso al arroyo Masiaca, al respecto se menciona que este aspecto es prácticamente nulo; es decir, no existen trabajos comunitarios orientados a darle mantenimiento al mismo, por la inversión que ello implicaría además de que los comuneros no están en posibilidades de invertir en trabajos orientados a este fin, dadas sus precarias condiciones económicas. Como cada quien deriva el agua del arroyo donde lo juzga conveniente, cada usuario es responsable del manejo del agua a partir de la construcción de los canales derivadores, los que se establecen en ambos márgenes del arroyo, lógicamente el curso de los canales derivadores se hace pendiente abajo de los predios para inundarlos por gravedad. También se encontró que, para la construcción o rehabilitación de los canales se han conformado grupos para esta tarea; sin embargo lo común es que en forma individual cada usuario limpia y acondiciona sus canales de riego y el área de labor de acuerdo con su situación económica y posibilidades de trabajo.

La distribución del agua entre sectores y usuarios; en la comunidad el único requisito que se toma en cuenta es que cada grupo se organice para canalizar y aprovechar en su momento las avenidas del arroyo, ya que al tenerse éstas se deben aprovechar al máximo y de inmediato, debido a que las avenidas pueden ser momentáneas y voluminosas, ello en función de las lluvias que se tengan en el ciclo, las que en ocasiones se presentan en forma torrencial y restringidas en tiempo.

Los conflictos en el uso y manejo del agua no se percibieron, ya que a decir de los mismos productores “habiendo agua alcanza para todos y no se dan abasto para controlarla”; por ello, todo aquel que quiera aprovecharla debe prevenirse solo o en grupo para construir las obras necesarias que le posibiliten tal objetivo.

La gestión económica del sistema (las tarifas). De acuerdo con la revisión bibliográfica este tema es relevante al considerarse los derechos del agua, al igual que las obligaciones; de forma complementaria se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: el agua en cantidad y frecuencia, participar en la votación en las asambleas, participar en las decisiones colectivas, participar en las reuniones, tomar decisiones con respecto al manejo del agua. Asimismo, se tomó en cuenta las obligaciones que se contraen para el mantenimiento de la red, al pago de cuotas, el respeto a las reglas de distribución, el pago de multas o sanciones en caso de no respetar las reglas establecidas. Cabe aclarar que estas consideraciones se hicieron bajo una concepción de sistema; empero las formas organizativas encontradas son simples y prácticas, las reglas de operación y aprovechamiento no existen y menos las tarifas, tampoco se percibió un interés entre los

productores en contar con todo esto, ya que como ellos dicen “habiendo agua alcanza para todos”.

Organización de productores

Abordar este punto se consideró importante por lo que pudiera representar su participación en la gestión del agua; sin embargo, la organización que presenta la Comunidad de Masiaca es aquella que responde a la representatividad ante autoridades agrarias por su dotación comunal; aunque también cuenta con una autoridad civil. Así, con el objetivo de representar al núcleo de población comunal, al igual que el administrar los bienes de la comunidad en los términos que dictamine la asamblea, se cuenta con un Presidente de bienes comunales, un Secretario y un Tesorero; asimismo se tiene al Consejo de vigilancia representado por un Presidente, un Secretario y un Tesorero también.

Otra figura relevante en el funcionamiento social de la comunidad es el comisario de policía, cuya función se centra en la gestión de beneficios para la comunidad, el cargo está sujeto a elección popular y secreto por las congregaciones implicadas.

Por otro lado, también se cuenta con la participación del Comité de Vecinos tiene la tarea de allegarse de fondos para las gestiones necesarias en cada comunidad.

Asimismo, el Comité de salud es el responsable de mantener en buen estado el Centro de Salud y hacer las mejoras necesarias al inmueble.

Finalmente se tiene al Juez local, quien se encarga de atender los asuntos o problemas internos.

Problemática observada

Por las condiciones semiáridas que prevalece en el área de estudio los indígenas mayos y productores privados, desarrollaron la técnica de bolseo la cual resulta tener sus bondades en el establecimiento de cultivos básicos y comerciales, dicha técnica se encuentra en una situación crítica, debido a varios factores entre los que destacan:

- a. *La escasez de lluvia.* Durante los últimos nueve años se han tenido lluvias por debajo de las precipitaciones que se habían registrado históricamente, lo cual se traduce en un riesgo mayor para el productor, ya que si bien se adelanta a la preparación del suelo es probable que ni siquiera alcance a sembrar debido a la falta de agua, como sucedió en los ciclos 1997-2003 y 2005.
- b. *El abandono de los terrenos de cultivo.* Ante la falta de disponibilidad de agua y la imposibilidad de sembrar los predios ya preparados, la gente se ve en la imperiosa necesidad de salir a ofertar su fuerza de trabajo a las áreas agrícolas de riego que se encuentran a unos 35 km, donde se contratan como jornaleros agrícolas, como empleados en granjas porcícolas, o bien como trabajadores de servicios urbanos en las ciudades más cercanas.
- c. *Falta de rentabilidad de la agricultura.* Si bien es cierto que aun cuando la producción de cultivos básicos y forrajeros puede resultar adecuada, al haber agua disponible para la inundación inicial de los terrenos y el establecimiento de dichos cultivos, los que después con una lluvia que les caiga alcanzan a producir; no obstante lo anterior, la utilidad que

pueden obtener de sus cosechas los productores es muy raquítica, dadas las superficies que se explotan por productor y los precios de los granos que se tienen en el mercado regional, los que a su vez están sujetos a los del mercado internacional.

- d. *Erosión del conocimiento.* Producto de los dos incisos anteriores se observa que los jóvenes ya no les interesa arriesgar su esfuerzo al trabajo azaroso en la agricultura bajo estas condiciones, por ello prefiere su contratación en otros trabajos donde pueda recibir un pago seguro por sus servicios. Esto representa un problema mayúsculo, ya que ante el desinterés de los jóvenes por incorporarse a la actividad y seguir conservando el conocimiento que por centurias se ha generado por sus antecesores, éste corre el riesgo de perderse en unas cuantas generaciones.
- e. *Falta de apoyos institucionales.* En el área de estudio no solo ha faltado el agua para llevar acabo la producción agrícola, sino también el apoyo institucional referido a la investigación agrícola que no existe para tales condiciones; a los apoyos de PROCAMPO que no llegan porque no demuestran tener cultivos en pie, aun cuando se haya sembrado y que por falta de humedad no fue posible la germinación de la semilla; apoyos financieros o crediticios para la preparación de los canales que permitan tenerlo arreglados oportunamente; falta de asesoría y capacitación sobre procesos organizativos; etc.

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se ha podido arribar con la realización del trabajo son las enunciadas a continuación:

El desarrollo de la técnica de bolseo es de suma utilidad en la producción de cultivos básicos, comerciales y forrajeros, bajo las condiciones climáticas descritas, empero no es funcional ante la ausencia de lluvias.

Los niveles de organización presentados por los productores de Masiaca respecto a la administración y usufructo del agua, resultan ser sencillos y operativos, ya que cada productor en lo individual o en grupos de trabajo se organizan para desarrollar la infraestructura de conducción del agua a las parcelas de cada quien.

Desde el punto de vista productivo los rendimientos se consideran bastante adecuados, dadas las condiciones climáticas que prevalecen; sin embargo, las utilidades que el productor puede obtener después de seis meses de espera son sumamente escasas y de alto riesgo.

Aun cuando los suelos muestran cantidades bajas en el contenido de materia orgánica, el color claro, la textura ligera y el microrrelieve accidentado de los terrenos, entre otras consideraciones relevantes, éstos teniendo la humedad suficiente pueden rendir en cualquiera de los cultivos que se establezcan, quizá debido a que las aguas “brincas” de las avenidas traen la suficiente materia orgánica para favorecer los cultivos ahí establecidos.

LITERATURA CITADA

Apollin, F. y Eberhart, C. (1998). Metodologías de análisis y diagnóstico de sistemas de riego campesino. Quito, Ecuador.

- Aguilar, C. H. (1981). *La Frontera nómada*. Edit. Siglo XXI. 3ª. Edic. México. D.F.
- Anónimo. (1993). *Obras hidráulicas en la América Colonial*. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas y Urbanismo. México, D.F.
- CONAGUA. (2009). SEMARNAT, ed. *Semblanza Histórica del Agua en México*. pp. 9–26. Disponible en: www.conagua.gob.mx
- Duarte, R. *et al.* (19889). Marco de referencia y diagnóstico agropecuario y forestal de la región de temporal del sur de Sonora. Navojoa Sonora.
- González, R. C. A. (2011). Centro del Agua para América Latina y el Caribe, ed. *Trabajos de Abastecimiento de agua en la antigua ciudad de México, el origen de una civilización majestuosa*.
- Hernández, R. (2003). Patricia Ávila García, ed. *Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional*. El Colegio de Michoacán. pp. 135–140.
- INEGI. (2004). *Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología SERIE I*, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Aguascalientes, México.
- INEGI. (2004). *Guía para la Interpretación de Cartografía Uso de suelo y vegetación SERIE III*, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Aguascalientes, México.
- INEGI. (2005). *Datos vectoriales edafológicos escala 1:250000 serie I*, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Aguascalientes, México.
- INEGI. (2014). *Datos vectoriales de Uso de suelo y vegetación escala 1:25000 serie III*, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Aguascalientes. México.
- Martínez, S. T. (2007). *El uso del riego ancestral en la agricultura contemporánea, el caso de los sistemas de riego en el árido mexicano*. Red Iberoamericana de riegos.
- Palerm, Á. (1970). Carmen Viqueira, ed. *México prehispánico. Evolución ecológica del valle de México*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. pp. 58–197.
- Palerm, V. J. (2004). *Las galerías filtrantes o qanats en México: Introducción y tipología de técnicas*. pp. 133–145.
- SARH. (1984). *Estadísticas de producción del Distrito de temporal II Álamos*. Navojoa, Sonora.
- Zapata, P. R. L. (1982). *Los chultunes. Sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial*. INAH.
- (1) Disponible en: <http://www.culturasprehispanicas.com/2011/11/sistemas-agricolas-mesoamericanos.html>

Ra Ximhai

Revista de Paz, Interculturalidad y
Democracia

2015

**DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA DESARROLLAR UN PROYECTO DE TURISMO
ALTERNATIVO EN LA COMUNIDAD DE AGIABAMPO, HUATABAMPO, SONORA, MÉXICO**

Adán Guillermo Ramírez-García; Pastor Sánchez-García y Artemio Cruz-León

Ra Ximhai, Julio-Diciembre, 2015/Vol. 11, Número 5 Edición Especial

Universidad Autónoma Indígena de México

Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 159-182

**DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA DESARROLLAR UN PROYECTO DE TURISMO ALTERNATIVO
EN LA COMUNIDAD DE AGIABAMPO, HUATABAMPO, SONORA, MÉXICO****PARTICIPATORY DIAGNOSIS TO DEVELOP TOURISM PROJECT IN THE COMMUNITY ALTERNATIVE
AGIABAMPO, HUATABAMPO, SONORA, MEXICO**Adán Guillermo **Ramírez-García**¹; Pastor **Sánchez-García**¹ y Artemio **Cruz-León**²¹Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario del Noroeste. ²Universidad Autónoma Chapingo, Dirección de Centros Regionales Universitarios. Correo electrónico: ac10729@chapingo.mx**RESUMEN**

Agiabampo es una comunidad pesquera que enfrenta la falta de opciones para realizar actividades productivas, lo que ejerce una enorme presión sobre sus recursos naturales. El presente trabajo tiene como objetivo identificar las zonas con potencial turístico a través de un diagnóstico participativo que permita evaluar la pertinencia de este tipo de proyectos que contribuyan al desarrollo sustentable.

La comunidad de Agiabampo, se localiza en las coordenadas 26° 21' 58" de latitud norte y 109° 08' 37" de longitud oeste, altitud menor a los 15 msnm. Se encuentra dentro del sitio Ramsar denominado "Sistema lagunar Agiabampo-Bacorehuis-Rio Fuerte Antiguo", también forma parte de la región terrestre prioritaria "Las Bocas" (RTP-21) y del programa de CONABIO de Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICAS), AICA 131 "Agiabampo". De acuerdo a las reglas de operación de la CONAFOR (2009) para realizar el diagnóstico turístico se procedió a realizar el Inventario y jerarquización de recursos naturales y culturales, asimismo se realizaron cinco talleres participativos con habitantes de la comunidad y autoridades municipales, entrevistas semi estructuradas con agentes clave de la CONANP y tres recorridos en campo con guías comunitarios.

Los atractivos naturales identificados son: ensenada la Herradura, ensenada San Lucas, Isla la Bocanita, Playa los Baños, Península de Bamocha e Isla de los patos. El atractivo cultural identificado considera gastronomía, medicina tradicional, artesanías, las costumbres y tradiciones. Se proponen dos recorridos, el marítimo por la Laguna tiene una duración de 3.5 horas, el terrestre es por la Península de Bamocha con duración de 3 horas.

Resulta indiscutible el potencial que tiene Agiabampo para desarrollar proyecto de turismo alternativo gracias a su ubicación geográfica y los atractivos naturales y culturales con los que cuenta, lo que permite conservarlos y generar empleos en la comunidad.

Palabras clave: naturaleza, SIG, desarrollo comunitario, mar, manglar.

SUMMARY

Agiabampo is a fishing community facing the lack of options for productive activities, which puts enormous pressure on natural resources. This paper aims to identify the areas with tourism potential through a participatory diagnosis to assess the relevance of such projects that contribute to sustainable development.

It is located at coordinates 26 ° 21 'north latitude and 58" de 109 ° 08' 37 " west longitude, down from 15 meters altitude. It is within the Ramsar site called "lagoon system Agiabampo-Bacorehuis-Rio Fuerte Old" also form part of the priority terrestrial region "Las Bocas" (RTP-21) and program CONABIO Areas of Importance for the Conservation of Birds (IBA), AICA 131 "Agiabampo". According to the rules of operation of CONAFOR (2009) for the tourist diagnosis proceeded to conduct the inventory and prioritization of natural and cultural resources, also five workshops with community residents and municipal authorities were carried out interviews semi structured with key players in the CONANP and three field trips to community guides.

The identified natural attractions are the Horseshoe bay, cove San Lucas, Isla Bocanita Beach Baths, Bamocha Peninsula and Isle of ducks. The identified cultural appeal considered gastronomy, traditional medicine, crafts, customs and traditions. Two paths are proposed by the Laguna maritime lasts 3.5 hours, the Earth is Bamocha Peninsula lasting 3 hours.

It is indisputable Agiabampo the potential to develop alternative tourism project due to its geographical location and natural and cultural attractions are there, allowing preserve and create jobs in the community.

Key words: nature, GIS, community development, sea, mangrove swamp.

INTRODUCCIÓN

De manera tradicional, la actividad turística ha sido una de las piezas más dinámicas del escenario mundial. En el año 2010, la derrama total mundial generada por las actividades turísticas fue de alrededor de 462.6 billones de dólares, 2.6% inferior a lo registrado en el año 2010, ello derivado de los ataques terroristas en Estados Unidos (OMT, 2012). De acuerdo con cifras reportadas por SECTUR (2012), en ese mismo año ingresaron a México alrededor de 8,400.5 millones de dólares. En relación con el flujo de personas, se tiene que en mismo año se registraron aproximadamente 693.6 millones de turistas alrededor del mundo. De este total, México recibió 19.8 millones.

Todas las proyecciones apuntan que durante el siglo XXI habrá un marcado crecimiento del sector turístico en todos sus aspectos. Cifras de la Organización Mundial de Turismo (OMT) señalan que en el año 2002 se contabilizaron en todo el orbe 714.6 millones de llegadas de turistas internacionales (OMT, 2012) que generaron ingresos del orden de los 474 billones de dólares, lo que significa un aumento de 3.2% con respecto al año anterior. En cuanto al turismo basado en la naturaleza, se sabe que el ecoturismo es el segmento de mayor crecimiento: se estima que en el plano mundial de viajes este crece a un ritmo de 20% anual. Tan solo en 2008, cerca de 5% de los visitantes internacionales hicieron un recorrido ecoturístico, lo que se traduce en aproximadamente 30 millones de viajes (OMT, 2012).

Ya es muy difícil dudar de la relevancia que representa el turismo para México. No obstante la importancia que está cobrando el ecoturismo en México, aún no existen estadísticas que confirmen el tamaño del mercado, aunque se sabe que es muy marginal: menos del uno por ciento del total de divisas que entran al país por concepto de turismo. Se estima que el valor de la demanda anual de ecoturismo y turismo de aventura es superior a los \$750 millones de pesos, de los cuales 64% proviene de visitantes internacionales y el restante 36% del mercado domésticos (SECTUR, 2001).

El turismo es una de las industrias que va tomando un protagonismo creciente dentro de las economías, y las sociedades desarrolladas. Distintos factores han fomentado que este protagonismo se amplíe y se consolide, entre otros los espectaculares avances en las comunidades áreas marítimas y terrestres, que han permitido que prácticamente la totalidad del planeta se convierta en un destino turístico potencial, además de facilitar y abaratar el acceso a los destinos turísticos ya consolidados (Bosch, *et. al.* 2001).

El turismo es una actividad de servicio que requiere la participación de todos los sectores productivo, además es un instrumento de integración nacional, de fortalecimiento de una cultura nacionalista y de mayor conocimiento de las ricas y variadas culturas regionales (Anda, 2001).

Para Neyra (2004) el turismo alternativo se refiere *a que existen otras formas de hacer las cosas. Esto incluye nuestras actividades de esparcimiento. Por ejemplo el viajar y conocer lugares (turismo alternativo), no está exento de alternativas nuevas. En los últimos años ha surgido una corriente mundial de personas que intentan promover y practicar así como ofrecer servicios relacionados con una manera distinta de hacer turismo. En este concepto lo más importante es el contacto con la naturaleza y las culturas autóctonas, es decir empaparse de lo propio de la región a visitar.* La finalidad del turismo alternativo tiene que ver con el desarrollo físico, mental, social, cultural y espiritual del ser humano, sin embargo dado que es importante obtener recursos, es importante el material del proyecto, sobre todo para sostener los gastos de mantenimiento de un

centro de desarrollo, además de crear empleos y propiciar un turismo comprometido con el desarrollo sustentable y sostenible, utilizando tecnologías alternativas apropiadas.

La actividad turística es una fuente principal de ingreso económico de México; ofrece a los turistas nacionales y extranjeros un abanico de posibilidades para disfrutar la naturaleza y la cultura: desde los vestigios de civilizaciones milenarias y ciudades coloniales, hasta playas o montañas. Es decir, una riqueza natural y cultural envidiable. Según la SECTUR, el turismo representa la tercera fuente de ingresos para el país; el 9% del PIB y genera 2.7 millones de trabajos directos y siete millones indirectos. México tiene 29 sitios Patrimonio de la Humanidad (Entre ellos la RBMM); 62 etnias; más de 30 mil zonas arqueológicas; la estrategia a seguir por el Gobierno Federal trata de abrir espacios hacia el turismo no convencional, dando oportunidad de crecer al turismo alternativo.

En México, la pobreza se encuentra principalmente acentuada en las zonas rurales, estas conforman una cuarta parte de la población y en ellas, cerca de dos terceras partes de sus habitantes se encuentre en situación de pobreza extrema. Datos de 2005 indican que, el 28 % de los habitantes en zonas rurales se encontraba en niveles de pobreza extrema y el 57 % en situación de pobreza moderada; datos de 2008, señalan que el 50% de la población rural se encuentra en condiciones de pobreza de patrimonio y la brecha de la pobreza para este grupo es de 0.21 en comparación con el 0.15 nacional. Mientras que, la severidad de la pobreza rural es 0.11 y la nacional es 0.08 (Chiapa, 2009).

A su vez, gran número de localidades y zonas rurales forman parte de áreas naturales protegidas en las cuales, actividades como el pastoreo, ganadería, agricultura y pesca intensiva se encuentra prohibida.

En este contexto, los principales retos para los habitantes de estas localidades son reestructurar su sistema productivo, de tal forma que logren hacer compatible, el desarrollo de estas zonas económicamente deprimidas con el cuidado del ambiente.

Por su parte, el sector gubernamental, busca promover modelos de planeación participativa se basan en la realización de actividades que consideran el papel activo y dinámico de la sociedad civil; a través, de las comunidades locales o de asociaciones representativas de sus intereses.

Es tal, la importancia que han adquirido esos modelos que actualmente, se busca su implementación en lugares que poseen alta riqueza natural, que cuentan con potencial para realizar actividades como el turismo, que involucran una constante interacción entre el hombre y la naturaleza (lo que hace más vulnerables en términos socioambientales) y sobre todo en zonas que presentan cierto nivel de rezago o marginación.

De tal forma, que actividades como el turismo alternativo, se perfilan como una opción para el desarrollo sustentable en zonas rurales en México. El impulso de dicha actividad ha adquirido enorme fuerza gracias a la formulación de estrategias nacionales para fomentar actividades turísticas sustentables, en áreas del país que presentan tales características; por mencionar algunos ejemplos: el propio Plan Nacional de Desarrollo (Presidencia de la República, 2007), el Programa Sectorial de Turismo (Secretaría de Turismo-SECTUR, 2007), la Estrategia Nacional para un Desarrollo Sustentable del Turismo y la Recreación en las Áreas Protegidas de México (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-CONANP, 2011) y el Plan Nacional de Turismo en ANP (CONANP, 2007), donde se promueve la realización de actividades vinculadas con el

turismo alternativo². En general, estos programas buscan complementar las fuente de ingresos y se intenta generar opciones de desarrollo basadas en el aprovechamiento de las potencialidades de los habitantes de las localidades, a fin de que estos sean capaces de liderar sus propios procesos de desarrollo (Ibáñez, 2007). Esto, bajo la premisa de que el desarrollo debe basarse en los principios de equidad, eficiencia y uso sustentable del ambiente. Toda vez, que ello permitirá alcanzar un desarrollo que satisfaga las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Comisión Brundtland-CB, 1987).

No obstante, la implementación de dicha actividades debe estar basada en un proceso de planeación detallada en donde se consideren las potencialidades con las que se cuenta, desde el punto de vista económico, social, cultural, ambiental, organizacional, legal, etc. Desafortunadamente, muchos desarrollos y modelos turísticos están condenados al fracaso al no considerar serias barreras como la falta de capacitación, infraestructura, demanda, aceptación comunitaria y bajo apoyo por parte del sector gubernamental (Ibáñez, 2011).

Tomando como referencia lo anterior, este trabajo tiene como objetivo analizar el potencial y retos vinculados con el desarrollo del turismo alternativo en comunidades rurales, tomando como caso de estudio la localidad de Agiabampo, Huatabampo, Sonora, México.

Desde ya hace tiempo instituciones como la CONANP (2003), secretaría del medio ambiente y los recursos naturales (SEMARNAT, 2003), SECTUR (2007) y organizaciones no gubernamentales (ONG's), han iniciado un trabajo estrecho con sus habitantes, a fin de conocer su interés en implementar el turismo como actividad complementaria.

En este sentido, este estudio busca identificar el potencial y las limitantes que poseen en materia turística dicha localidad, de tal forma que la información generada sobre sus debilidades amenazas, fortaleza y oportunidades, puedan ser utilizadas por los tomadores de decisiones como referente para implementar medidas que contribuyan a una gestión más exitosa de dicha actividad.

Cuando las comunidades cuentan con un patrimonio natural y cultural atractivo para potenciales visitantes, es posible pensar en el establecimiento de un proyecto turístico con características muy diferentes a las del turismo tradicional. Agiabampo es una comunidad pesquera que se enfrenta a la falta de opciones en lo que se refiere a actividades productivas, por lo cual se ha ejerciendo una enorme presión sobre sus recursos pesqueros. Aunado a esto, la zona está expuesta a la presión por el desarrollo agrícola y acuícola cuyas actividades han ganado terreno. Dentro de este contexto se considera la posibilidad de desarrollar un proyecto de turismo alternativo que contribuya a que la comunidad inicie un proceso de desarrollo, bajo un enfoque sustentable. A simple vista es posible apreciar la riqueza natural y cultural con que cuenta Agiabampo. Sin embargo, la propia comunidad debe tomar conciencia sobre la importancia que representa para la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales la actividad turística. El presente trabajo tiene como objetivo identificar las zonas con potencial turístico a través de un diagnóstico participativo que permita evaluar la pertinencia de proyectos turismo alternativo en la comunidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La comunidad de Agiabampo se localiza en el extremo sur de la zona costera del estado de Sonora, en el municipio de Huatabampo, a menos de 8 km de la línea divisoria con el estado de Sinaloa, en las coordenadas $26^{\circ} 21' 58''$ de latitud norte y $109^{\circ} 08' 37''$ de longitud oeste, con una altitud menor a los 15 msnm. Para tener una idea de la riqueza natural y de la importancia del área que abarca este proyecto es necesario mencionar que se encuentra dentro del sitio Ramsar denominado “Sistema lagunar Agiabampo–Bacorehuis - Río Fuerte Antiguo”. También forma parte de la región terrestre prioritaria “Las Bocas” (RTP-21). De igual manera la CONABIO (2010), dentro del programa de Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICAS), contempla el AICA 131 “Agiabampo”. De acuerdo a las reglas de operación de la CONAFOR (2009) para realizar el diagnóstico turístico se procedió a realizar el inventario y jerarquización de recursos naturales y culturales; Identificación y listado de aquellos atractivos que se consideró, cuentan con el potencial para desarrollar actividades que despierten el interés y motiven el desplazamiento de turistas al sitio o cerca de donde se desarrollará el proyecto. A esta jerarquización se le llamó nivel de atraktividad y se numeró de 1 en adelante, siendo el número 1 el que se considere de mayor relevancia y se anexó cédula por cada atractivo natural o cultural, que se identificó. Así mismo, se realizaron cinco talleres participativos con habitantes de la comunidad, entrevistas semi estructuradas con agentes clave del municipio, la localidad y CONANP, se realizaron tres recorridos en campo con guías comunitarios.

Ubicación geográfica

La comunidad de Agiabampo, oficialmente llamada *Agiabampo uno*, se localiza en el extremo sur de la zona costera del estado de Sonora, en el municipio de Huatabampo, a menos de 8 km de la línea divisoria con el estado de Sinaloa, en las coordenadas $26^{\circ} 21' 58''$ de latitud norte y $109^{\circ} 08' 37''$ de longitud oeste, con una altitud menor a los 15 msnm, *Figura 1*.

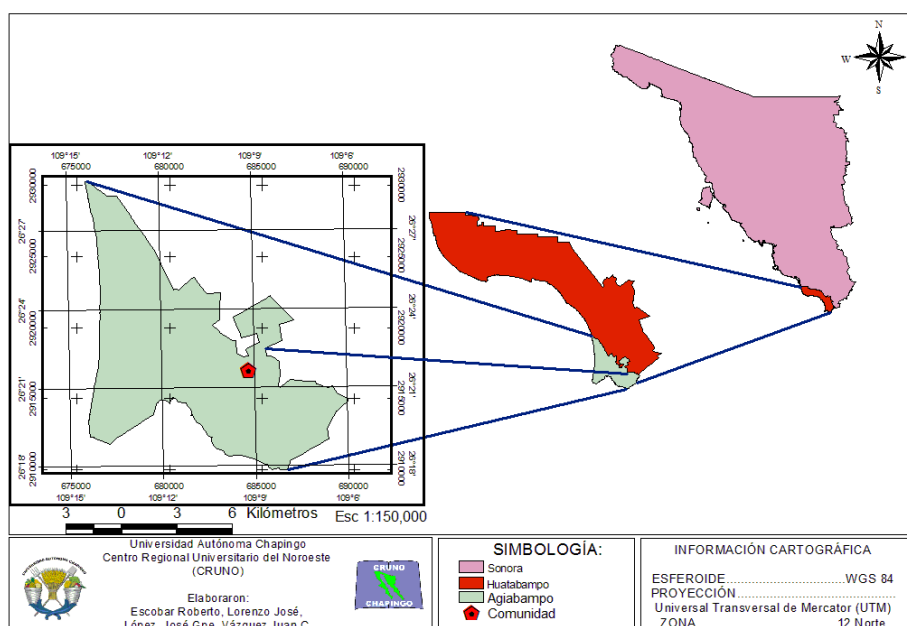


Figura 1.- Ubicación geográfica de Agiabampo.

Recursos naturales

Para tener una idea de la riqueza natural y de la importancia del área que abarca este proyecto es necesario mencionar que se encuentra dentro del sitio Ramsar denominado “Sistema lagunar Agiabampo – Bacorehuis - Río Fuerte Antigua”. La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos (Ramsar, 2010). Dentro de dicho sitio Ramsar que comprende cinco cuerpos de agua, la laguna Agiabampo – Bacorehuis es la más grande con 20,891 ha (INEGI, 1992, citado por Colín, 2007).

También forma parte de lo que Arriaga *et al* (2000) identifica como la región terrestre prioritaria “Las Bocas” (RTP-21), definida como prioritaria en función de la existencia del único remanente de los matorrales costeros del sur de Sonora y norte de Sinaloa. Esta región comprende un área muy llana, ubicada en la llanura costera, donde el tipo de vegetación predominante de acuerdo con INEGI (2010) es el matorral crasicaule, presentándose un extraordinario ejemplo de comunidad densamente dominada por cactáceas columnares.

La CONABIO (2010), dentro del programa de Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICAS), contempla el AICA 131 “Agiaabampo”, cuya justificación es: *La avifauna acuática es uno de los principales componentes faunísticos de los humedales, proporcionando sitios de abrigo, alimentación, reproducción y crianza para numerosas especies migratorias y residentes, algunas de éstas están amenazadas, en peligro o son de valor cinegético. Esta zona esta propuesta para abrir más de 200 mil hectáreas a la agricultura (debido a la construcción Huites) y por el otro lado, existen fuertes proyectos de desarrollo acuícolas en estas lagunas costeras.*

Biodiversidad

La zona se encuentra muy cercana a la línea divisoria entre la región neártica y neotropical, sin embargo está en su totalidad dentro de la primera de estas, en la provincia biogeográfica de Sonora, de acuerdo al esquema biogeográfico de Morrone (2005). La región neártica Abarca la mayor parte de Norteamérica, incluso las zonas áridas y semiáridas de los Estados Unidos y el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del centro del país. Los principales ecosistemas a los cuales se asocia la fauna en la zona son Matorrales desérticos, chaparral, pastizal y matorrales semiáridos (INEGI, 2010). La flora pertenece a la provincia biogeográfica de la planicie costera del noroeste (Rzedowski, 2006), y la fauna marina pertenece a la región del Pacífico Norte y Golfo de California, la cual no es muy abundante en cuanto a especies sino en cuanto a número de individuos (INEGI, 2010).

Flora

Según Colín (2007) la vegetación de la zona de estudio está constituida principalmente por bosque espinoso representado por brea (*Cercidium sonora*), guamuchil (*Pithecellobium dulce*), chiltepín (*Capsicum spp.*), pitahaya dulce (*Stenocereus thurberi*), mezquite (*Prosopis juliflora*), echo (*Pachycereus pecten aboriginum*), *Lemairocereus thurberi* (pitahaya) y nopal (*Opuntia spp.*) principalmente, además zaya (*Amoreuxia palmatifida*) y guayacán (*Guaiacum coulteri*) se encuentran bajo el status de protección especial (Pr). También tenemos vegetación halofita

representada por especies como el *Atriplex canescens* (chamizo), *Salicornia sp.* y *Batis marítima* (vidrillo), principalmente. Otro tipo de vegetación existente en la zona es el manglar, que destaca por su importancia y su belleza, representado por las cuatro especies de mangle predominantes en México, el *Rhizophora mangle* (rojo), *Avicennia germinans* (negro), *Laguncularia racemosa* (blanco) y *Conocarpus erectus* (botoncillo) que son especies sujetas a protección especial de acuerdo a la normatividad mexicana vigente (Colín, 2007).

En la *Figura 4* se puede ver la distribución de los tipos de vegetación y el uso de suelo en general que presenta la zona de estudio de acuerdo a Conabio (1999, 2008). Ahí se puede observar que la mayor superficie la ocupa el matorral sarcocrasicaule.

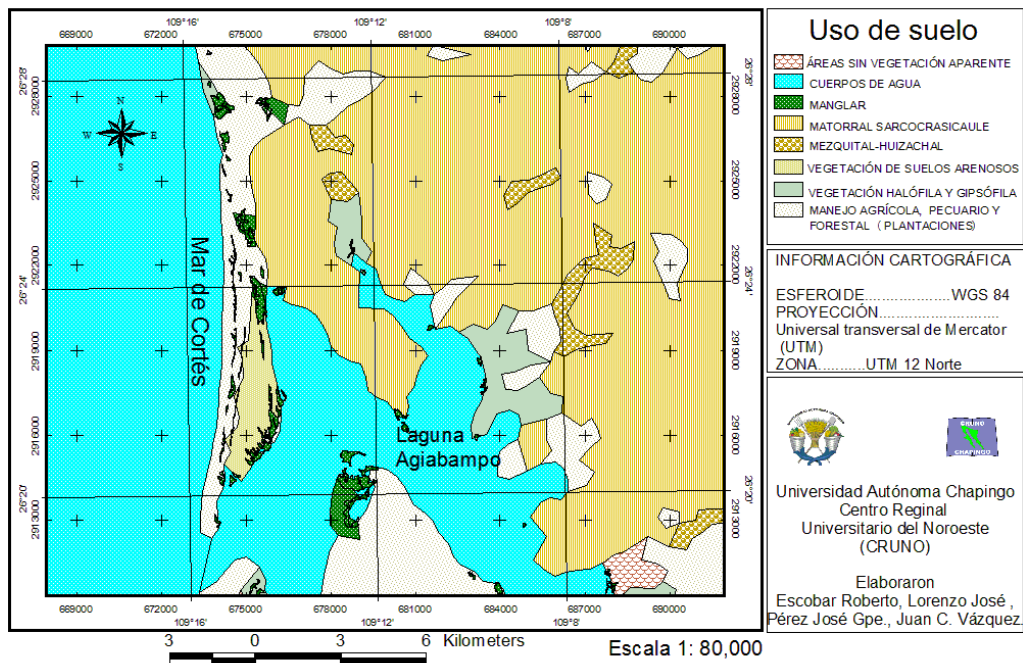


Figura 4.- Vegetación y uso de suelo.

Sin embargo, de acuerdo a los recorridos realizados por la zona se considera que dicha vegetación corresponde o se puede complementar con los siguientes tipos de vegetación mencionadas por Cotecoca (1974) para el estado de Sonora:

- *Matorral arborescente en planicies de la zona sur.* En las planicies del sur la vegetación es más alta y de mayor densidad y las especies principales del sitio son: mezquite (*Prosopis juliflora*), choyas (*Opuntia spp.*), brea (*Circidium sonora*), pitahaya (*Lemairocereus thurben*), papaches (*Condalia spp.*), torotes (*Bursera spp.*), guayacan (*Guaiaecum coulteri*), aceitilla (*Bouteloua aristidoides*), zacate liebrero (*Bouteloua rothrockii*) y zacates de los generos *Aristida* y *Leptochloa*.
- *Matorral arbocrasicaulescente.* Es una asociación de cactáceas con árboles y arbustos que le dan un aspecto muy característico. Las especies más comunes son: pitahaya (*Lemairocereus thurben*), sina (*Lophocereus schottii*), sinita (*Rathbunia alamosensis*), echo (*Pachycereus pecten-aborigenum*), cardon (*Pachycereus pringlei*), biznagas (*Ferocactus spp.*), choyas (*Opuntia spp.*), nopales (*Opuntia spp.*), mezquite (*Prosopis juliflora*), brea (*Circidium sonora*), palo fierro (*Olneya tesota*), torotes (*Bursera spp.*), ocotillo macho

(*Fouquieria macdougalii*), aceitilla (*Bouteloua aristidoides*), zacates como el liebrero (*Bouteloua rothrockii*), salado (*Leptochloa filiformis*) y del genero Aristida.

- *Agrupaciones de halófitos*. Las especies principales son las siguientes: mangle dulce (*Maytenus phyllantoides*), saladito (*Frankenia palmeri*), sosa (*Suaeda ramosissima*), zacaate salado (*Monanthochloe littoralis*) y zacatón alcalino (*Sporobolus airoides*).
- *Manglares*. Las principales especies son los mangles: rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicennia germinans*) y blanco (*Laguncularia racemosa*).

Fauna

De acuerdo a (Colín, 2007), en la zona circundante a la laguna de Agiabampo la fauna terrestre registrada se compone de 9 órdenes de insectos y arácnidos, 15 especies de anfibios, 16 de reptiles, 19 de aves canoras, de ornato, de caza, y 18 de mamíferos. Los insectos y arácnidos se encuentran representados por tijerillas (*Dermaptera*), escorpiones (*Escorpiónidos*) y moscas y mosquitos (*Diptera*). Los anfibios están representados por Sapo del desierto sonoreño (*Bufo alvarius*), *Scaphiopus couchi*, Rana toro (*Rana catesbiana*) y Rana leopardo norteña (*Rana pipiens*), entre los reptiles se encuentran 8 especies de lagartijas *Sceloporus sp.*, *Ctenosaura sp.* y *Urosaurus bicarinatus*, 3 de tortugas tales como, (Tortuga-de monte pintada) *Rhinoclemmys pulcherrima* y *Trachemys scripta*, así como, 5 de serpientes, Cantil enjaquimado (*Agkistrodon bilineatus*), Serpiente coralillo sonoreño (*Micruroides euryxanthus*) y víbora de cascabel (*Crotalus basiliscos*), principalmente, esta última se encuentra bajo el estatus de protección especial. Con respecto a las aves, se tienen 5 especies consideradas como de aprovechamiento cinegético, codorniz cresta dorada (*Callipepla douglasii*), Paloma morada (*Columba flavirostris*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*) y Paloma doméstica (*Columba livia*), las aves canoras están representadas por Centzontle norteño (*Mimus polyglottos*) y bolsero de espalda rayada (*Icterus punctulatus*), las de Ornato por Cardenal (*Cardinalis cardinales*), cernícalo (*Falco sparverius*) y Pinzón mexicano (*Carpodacus mexicanus*), y considerada como plaga zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*). Por su parte los mamíferos cuentan con 18 especies ninguna bajo status, que van desde marsupiales como el tlacuache (*Didilphis virginiana*), pasando por murciélagos (*Glossophaga soricina*), liebres (*Lepus callotis*), conejos (*Sylvilagus audubonii*), ardillas (*Tarnias sp.*), ratones (*Peromyscus sp.*), hasta coyote (*Cannes latrans*) y mapache (*Procyón lotor*). La fauna acuática registrada se compone de 26 especies de peces como la lisa rayada *Mugil cephalus*, mojarra mancha negra (*Eucinostomus entomela*), pluma marotilla (*Calamus brachysomus*), pargo colmillón (*Lutjanus jordan*), robalo negro (*Centropomus nigrescens*) y *Cheilotrema sp.*; 12 especies de crustaceos: camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*), camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y Jaiba (*Callinectes sp.*), así como 20 especies de moluscos: Callo de hacha (*Atrina maura*), Concha abanico (*Pinna rugosa*), La Piangua (*Anadara tuberculosa*), Almeja Chocolate (*Megapitaria squalida*), Ostión (*Crassostrea corteziensis*), todos de importancia comercial principalmente, de éstas, ninguna posee categoría de protección especial en la NOM-ECOL-059.

Los mamíferos están representados por el delfín *Tursiops truncatus* (tonina) que tiene el status de sujeto a protección especial en la NOM-ECOL-059-2001. La Conabio (2010) reporta 259 especies de aves en la AICA “Agiaabampo”, de las cuales 21 aparecen bajo alguna categoría en la NOM-ECOL-059-2001 (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Especies de aves que aparecen en la NOM-ECOL-059-2001

Nombre científico	Nombre común	Categoría	Definición
<i>Botaurus lentiginosus</i>	avetoro norteño	A	Amenazada
<i>Aquila chrysaetos</i>	águila real	A	Amenazada
<i>Oporornis tolmiei</i>	chipe de Tolmie	A	Amenazada
<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	PR	Sujeta a protección especial
<i>Egretta rufescens</i>	garceta rojiza	PR	Sujeta a protección especial
<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	PR	Sujeta a protección especial
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho rufo	PR	Sujeta a protección especial
<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	PR	Sujeta a protección especial
<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla-negra menor	PR	Sujeta a protección especial
<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra	PR	Sujeta a protección especial
<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson	PR	Sujeta a protección especial
<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	PR	Sujeta a protección especial
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	PR	Sujeta a protección especial
<i>Rallus limicola</i>	rascón limícola	PR	Sujeta a protección especial
<i>Rallus longirostris</i>	rascón picudo	PR	Sujeta a protección especial
<i>Grus canadensis</i>	grulla gris	PR	Sujeta a protección especial
<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma	PR	Sujeta a protección especial
<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	PR	Sujeta a protección especial
<i>Larus livens</i>	gaviota pata amarilla	PR	Sujeta a protección especial
<i>Thalasseus elegans</i>	charrán elegante	PR	Sujeta a protección especial
<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	PR	Sujeta a protección especial

Clima

El clima de la región es del tipo BW(h')w(e), (García, 1973). Es un clima cálido muy seco, con una temperatura media anual de 22° C, y una precipitación media anual de 300 mm. (Secretaría de Marina, 1999).

Edafología

De acuerdo a Arriaga *et al.* (2000) el tipo de suelo dominante es el solonchak háplico (SCh), suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.

Sin embargo, INIFAP_CONABIO (1995) en estudios más detallados presenta mayor variedad en los suelos de la zona de estudio, *Figura 5*.

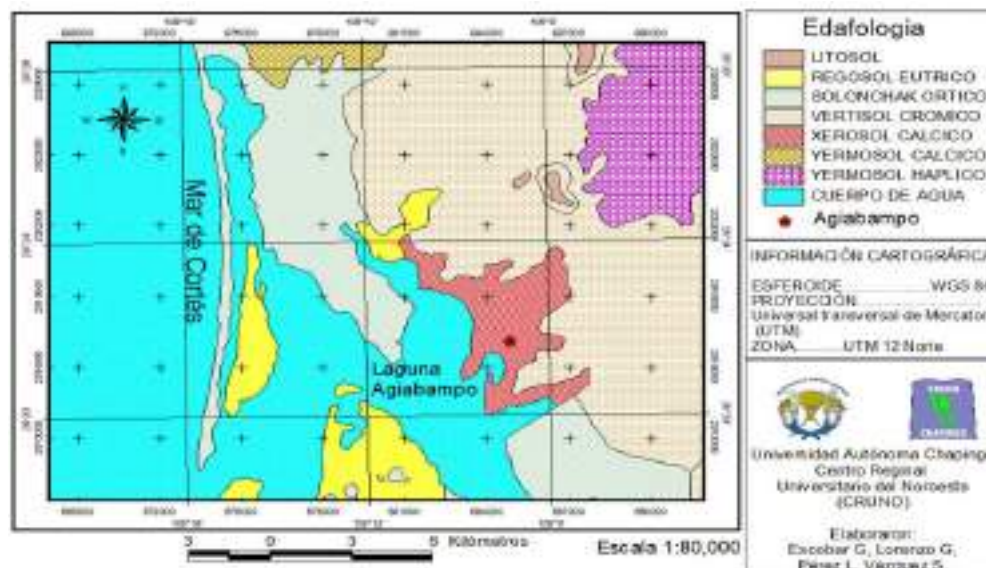


Figura 5.- Tipos de suelo.

Hidrología

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica Sinaloa (RH-10), cuya extensión solo comprende el 2.35 % de la superficie estatal. Por otra parte, se tiene un escurrimiento superficial que se tiene va de 20 a 50 mm (INEGI, 2010). El principal cuerpo de agua es la laguna de Agiabampo, que es un sistema estuarino lagunar que ocupa una depresión marginal costera intra deltáica situada en el flanco noroeste del delta del río Fuerte y en el flanco suroeste del delta del río Mayo. Está formada por el estero Bacorehuis, cuenca principal y central desarrollada sensiblemente al NW-SE y corresponde con un antiguo ambiente estuarino y dos cuencas de menores dimensiones paralelas y próximas al litoral, denominadas estero Gitzámuri y Bahía de Bamocha; orientadas, la primera hacia la SSW y la segunda al N. La comunicación lagunar con el Golfo de California es franca a través de una boca amplia limitada por dos barreras litorales constituidas por algunas series de antiguos cordones de playa y dunas. La laguna Agiabampo es somera, con 5.0 m de profundidad máxima, medida en la boca lagunar, fue de 13.0 m. (Ayala-Castañares *et al.*, 1990). Destaca el hecho de no presentar aportes de agua dulce naturales importantes, excepto los que recibe de los drenes del Distrito de riego del valle del Carrizo, Fuerte - Mayo y del valle del Fuerte (Colín, 2007).

Fisiografía

Como ya se ha visto el área que abarca el proyecto se encuentra en plena planicie costera, por lo que las elevaciones no son muy significativas, solo se presentan algunos lomeríos de escasa altura. La altura sobre el nivel del mar va de los 0 a los 15 m como se ve en la *Figura 6* (INEGI, 2010).

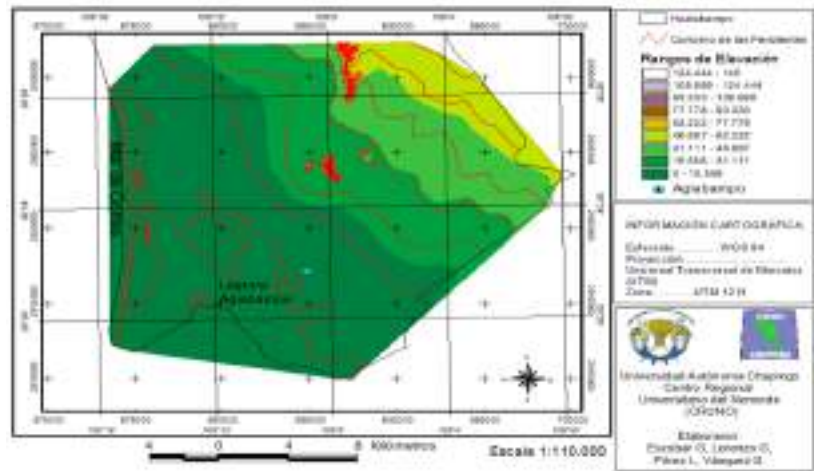


Figura 6.- Elevaciones en el sur de Huatabampo.

Historia

El territorio que ocupa el municipio de Huatabampo ha sido tradicionalmente territorio de los indios mayos. En 1614 los misioneros jesuitas Pedro Méndez y Diego de la Cruz, acompañados del capitán Diego Martínez de Hurdaide hicieron su entrada en el Río Mayo. Fundaron los pueblos de Misión del Mayo, entre los que se encuentra, Santa Cruz Río Mayo, ubicado en el territorio del actual municipio de Huatabampo. El nombre de Huatabampo proviene de la lengua cahita (yaqui y mayo) de las raíces "huata", sauce; "baam", plural de "baa", agua; y "po" en; "sauce en el agua". De igual manera Agiabampo significa "guasima en el agua". La actual Ciudad de Huatabampo empezó a formarse en la última década del siglo XIX. Fue erigida en cabecera de municipio por decreto de la Legislatura local el 10 de diciembre de 1898, comprendiendo las comisarías de Moroncarit, San Pedro y Etchojoa. Estas dos últimas fueron segregadas para constituir el municipio de Etchojoa. El 3 de mayo de 1933 se le agregó la comisaría de Agiabampo. A Huatabampo se le concedió el título de ciudad en 1927 durante el gobierno del General Topete. La llegada del ferrocarril a principios del Siglo XX, fue el detonante que convirtió a Huatabampo en un granero muy importante a nivel nacional, ya que atrajo inversión extranjera; lo cual vino a provocar un crecimiento y expansión del mercado nacional e internacional. Esto generó las bases para la transformación del Valle del Mayo, ya que provocó un incremento tanto demográfico como económico en la región.

Entorno social y económico

Para la localidad de Agiabampo uno, INEGI (2005) nos da la siguiente información:

Cuadro 2.- Datos del Censo de Población y Vivienda 2005 para Agiabampo uno		
Agiabampo		
Población	Total	1687
	Masculina	879
	Femenina	808
	Menor de 18 años	706
	De 18 años y más	981
	De 60 años y más	128
Migración	Población de 5 años y más residente en otra entidad en octubre de 2000	5

	Población de 5 años y más residente en estados unidos de américa en octubre de 2000	2
Educación	Población de 15 años y más analfabeta	60
	Población de 15 años y más sin escolaridad	73
	Grado promedio de escolaridad	6
Lengua indígena	Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	190
	Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0
	Población en hogares indígenas	554

El índice de marginación reportado por Conapo (2005) para el municipio de Huatabampo es de -0.67, que corresponde a un grado de marginación bajo. Ahora bien, para el caso específico de la localidad de Agiabampo Uno, el índice de marginación reportado es de -0.76, lo cual a su vez corresponde a un grado de marginación medio. En cuanto a los servicios, la comunidad cuenta con agua entubada y energía eléctrica, no así con drenaje urbano, en consecuencia la mayoría de las familias cuenta con letrina en su casa. Asimismo, no se tiene servicio de recolección de basura, tampoco un lugar que se haya designado para depositarla, por lo que la gente tira la basura en el monte, a las afueras de la comunidad, en lo que se conoce como “basurones”, sin regulación alguna.

Las familias se abastecen de víveres en la misma comunidad, ya que el traslado a la ciudad de Los Mochis, donde los centros comerciales son mayores y con mejor surtido, para abastecerse conlleva un gasto en tiempo y dinero que no es factible realizar. La actividad productiva principal en la comunidad es la pesca, la cual se realiza en la laguna de Agiabampo. Actualmente hay unos 150 pescadores - buzos de la comunidad que se dedican a la extracción de la almeja chocolate y callo, principalmente. Estas mismas personas se dedican a la extracción de camarón cuando no está vedado. Así mismo, cuando es temporada las personas se ocupan como jornaleros en los campos de producción agrícola realizando labores como el deshierbe.

Es importante mencionar que la agricultura no es una actividad arraigada entre la gente de Agiabampo. Muchos de los ejidatarios que todavía poseen tierras, en lugar de cultivarlas prefieren rentarlas, a muy bajo precio por cierto, lo cual aunque es una forma de obtener ingresos para estas personas, devalúa y empobrece las tierras; otros que tenían tierras, ya las vendieron y solo conservan sus solares. Así, la tenencia de la tierra es tanto ejidal como privada.

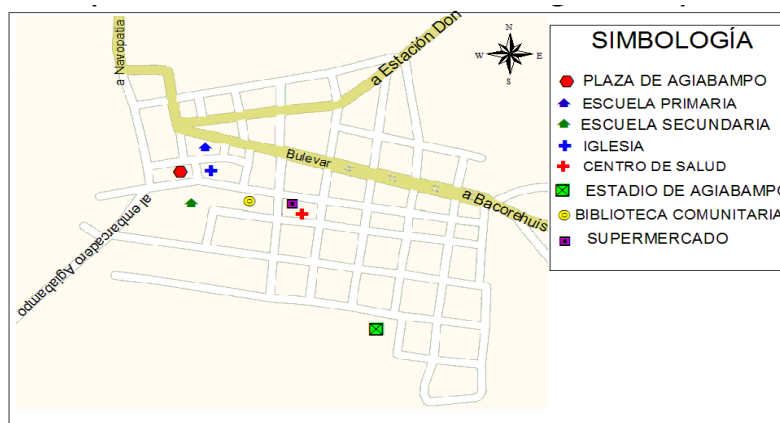


Figura 7.- Croquis de la Agiabampo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron siete sitios de atractivo turístico, de los cuales seis son naturales y sólo uno es de tipo cultural. Los atractivos turísticos naturales son: ensenada la Herradura, ensenada San Lucas, Isla la Bocanita, Playa los Baños, Península de Bamocha e Isla de los patos. El único atractivo turístico cultural identificado fue en si la comunidad de Agiabampo, donde se consideran varios aspectos culturales como la gastronomía, la medicina tradicional, las artesanías, la actividad pesquera, las costumbres y tradiciones. Algunas de las actividades que se consideran susceptibles de desarrollarse en los diferentes sitios identificados son: a) Observación de ecosistemas, b) flora y fauna; c) Senderismo interpretativo; d) Observación sideral; e) Safari fotográfico; f) Etnoturismo; g) Agroturismo; h) Talleres gastronómicos y artesanales; i) Aprendizaje de dialectos; j) Preparación y uso medicina tradicional; k) Pesca recreativa; l) Caminata, cabalgata y buceo. Se tienen proyectados dos recorridos básicos a implementar, el primero será por la Laguna de Agiabampo y el segundo por la Península de Bamocha. El recorrido por la Laguna de Agiabampo tiene una duración de entre 3 y 3.5 horas, recorriendo aproximadamente 35 kilómetros en panga por la laguna de Agiabampo, y haciendo escalas en la Ensenada la Herradura, la Isla de los Patos, la Ensenada de San Lucas y por último la Isla la Bocanita. El otro recorrido es por la Península de Bamocha tendrá una duración aproximada de 3 horas y se dividirá en dos partes, la primera comprende el traslado en camioneta de la península a la comunidad y la segunda será el recorrido a pie por el sitio a lo largo de unos 3.5 km, *Figura 8*.



Figura 8.- Recorrido por la laguna y recorrido por la península de Bamocha, Agiabampo, Sonora.

A continuación se describen las actividades que se considera son susceptibles de desarrollarse en los diferentes sitios con atractivo turístico antes mencionados, definiéndolas y dividiéndolas de acuerdo a lo que es el turismo alternativo según Sector (2004). El hecho de definir una por una dichas actividades no significa que tengan que ser realizadas por separado o independientemente, por el contrario, muchas de estas pueden desarrollarse simultáneamente o de manera secuencial, relacionándolas para obtener una mayor satisfacción del turista de acuerdo a sus intereses. De la misma manera, no por dividir al turismo alternativo en tres categorías (ecoturismo, turismo rural y de aventura) tienen que desarrollarse por separado.

Lo que se busca es que el turista practique por lo menos el ecoturismo y el turismo rural en una misma visita a Agiabampo.

Ecoturismo

- *Observación de ecosistemas.* Actividades de ocio realizadas en un contexto natural cuyo fin principal es el conocer las funciones específicas de los diferentes elementos que componen uno o varios ecosistemas. Los ecosistemas que se están contemplando para el desarrollo de esta actividad son básicamente los humedales y matorrales de la zona, los cuales aún no están muy perturbados y por tanto representan un gran atractivo natural. Para el caso de la observación en los humedales y en la laguna se aprovecharán las pangas de los pescadores como transporte y a los mismos pescadores como guías capacitándolos previamente para desempeñar dicha función. Cabe destacar que los humedales figuran entre los medios más productivos del mundo. Son cunas de diversidad biológica y fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir. Dan sustento a altas concentraciones de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados (Ramsar, 2007).

Dentro de los humedales se tiene a los manglares que son ecosistemas sumamente importantes. En este aspecto, la CONAFOR (2010) menciona lo siguientes puntos sobre los manglares:

- Contribuyen al control de la erosión costera y sirven como barrera contra inundaciones e intrusión salina.
- Benefician la formación del suelo por acumulación de los sedimentos que quedan atrapados entre sus raíces, lo cual a su vez activa procesos de sucesión ecológica y colonización tanto por plantas y algas marinas como de plantas terrestres.
- Favorecen los sitios de refugio, reproducción y alimento de especies acuáticas, muchas de ellas en peligro de extinción.
- Son fuente de recursos pesqueros (camarón, robalo, ostión, entre otros).
- Son fuente de recursos forestales (leña, madera, postes y carbón), y recursos no maderables (tanino y miel).
- Son excelentes sistemas de absorción de bióxido de carbono.
- Poseen valor escénico, recreativo, cultural y educativo.

- *Observación de fauna.* Actividad recreativa, donde el turista puede ser principiante o experto, y consiste en presenciar la vida animal en su hábitat natural. Esta actividad básicamente se desprende de la observación de los ecosistemas antes mencionados, donde se pueden observar animales como liebres, mapaches, víboras de cascabel, cangrejos, gran variedad de aves como las que anidan en la Isla de los Patos y las espectaculares toninas que habitan la laguna de Agiabampo. Un aspecto muy importante de esta actividad es que no se trata de observar únicamente a los animales sino también sus excrementos, huellas, nidos y madrigueras, que son elementos con los que puede identificarse a las diferentes especies animales y sus hábitos. Además habrá ocasiones en que no sea posible el avistamiento de la fauna y solo se podrá contar con los elementos ya mencionados para conocerla. Para esto resulta imprescindible la capacitación de los guías, los cuales se buscarán preferiblemente con experiencia en el campo.

- *Observación de flora.* Observación e interpretación del universo vegetal, en cualquiera de sus manifestaciones. Tradicionalmente se incluyen también hongos y líquenes. Para la zona del proyecto lo más destacable respecto a esta actividad son los manglares que se tienen, especialmente los del sitio llamado Ensenada la herradura, ya que es un tipo de vegetación de gran atractivo visual a parte de la importancia ecológica que tiene. Sin embargo en el aspecto de la flora también destacan los matorrales de la zona que resultan muy interesantes por lo vistoso de

plantas como la pitahaya. Además hay lugares en que es posible ver los dos tipos de vegetación antes mencionados y resulta impresionante admirar el contraste entre los dos.

- *Observación de fenómenos y atractivos especiales de la naturaleza.* Actividad de ocio que consiste en presenciar eventos previsibles de la naturaleza (erupciones volcánicas, mareas, migraciones, lluvias de estrellas, geiseres, etc.), así como visitar sitios, que por sus características naturales se consideran como espectaculares. Para el desarrollo de esta actividad básicamente se está considerando la Ensenada San Lucas por el extraordinario avistamiento de toninas que se puede tener. Aunque también puede incluirse la Ensenada la Herradura por el impresionante contraste que puede verse entre los manglares y los matorrales.

- *Senderismo interpretativo.* Actividad donde el visitante transita a pie o en un transporte no motorizado, por un camino a campo traviesa predefinido y equipado con cédulas de información, señalamientos y/o guiados por intérpretes de la naturaleza, cuyo fin específico es el conocimiento de un medio natural. Los recorridos son generalmente de corta duración y de orientación educativa. Esta actividad se practicará principalmente en la Península de Bamocho, entre los matorrales y el humedal, pero enfocado a los primeros. Sin embargo, también se realizarán recorridos interpretativos en panga principalmente en la herradura, que quedarían en los mismos términos que el senderismo interpretativo aunque serían sobre el agua.

- *Observación sideral.* Apreciación y disfrute de las manifestaciones del cosmos a campo abierto. Tradicionalmente asociado a la observación estelar, con el creciente uso de equipos especializados la gama de objetos observados se ha ampliado a grandes expresiones del universo. Esta actividad está proyectada para realizarse en dos sitios principalmente, en la Isla la Bocanita y en la Península de Bamocho, tomando las medidas de seguridad necesarias dado que será por las noches y tal vez hasta se tendría acampar.

- *Safari fotográfico.* Captura de imágenes de naturaleza in situ. Actividad ligada a la apreciación de todas las expresiones del medio natural visitado (flora y fauna, ecosistemas, fenómenos geológicos, etc.), a pesar de ser una actividad no depredadora emplea técnicas y elementos propios de la cacería. En todos los sitios con atractivos naturales que abarca este proyecto ya mencionados es factible esta actividad, pues se tienen paisajes de gran belleza dignos de ser conservados por medio de fotografías. Otro elemento destacable en cuanto a la actividad fotográfica son los espectaculares atardeceres y amaneceres en la laguna de Agiabampo.

- *Talleres de educación ambiental.* Actividades didácticas, en contacto directo con la naturaleza y en lo posible, involucrando a las comunidades locales, su finalidad es sensibilizar y concientizar a los participantes de la importancia de las relaciones entre los diferentes elementos de la naturaleza. Un elemento resaltante de la región y que puede ser abordado mediante la educación ambiental en la zona son los manglares, dado que es un tipo de vegetación muy especial y de gran importancia ecológica.

- *Participación en proyectos de investigación biológica.* Actividad de apoyo en la recolección, clasificación, investigación, rescate y recuperación de especies y materiales para proyectos y estudios de organismos e instituciones especializadas. Dadas las características de la zona que abarca este proyecto y su importancia, se presta perfectamente a este tipo de actividades científicas que al mismo tiempo pueden contribuir a su conservación.

Turismo rural

- *Etnoturismo*. Son los viajes que se relacionan con los pueblos indígenas y su hábitat con el fin de aprender de su cultura y tradiciones. En la comunidad de Agiabampo hay presencia de población indígena de la etnia Mayo, por lo cual los agiabampenses se identifican con dicha etnia. Esto hace posible el etnoturismo en la comunidad, actividad que puede contribuir al rescate y la conservación de las tradiciones y la cultura de los mayos, que al igual que muchas especies de flora y fauna se encuentra en peligro, por lo cual es necesario rescatar la historia de la comunidad, sus usos y costumbres e impulsar la tradición oral.

- *Agroturismo*. Se entiende como la modalidad turística en áreas agropecuarias, con el aprovechamiento de un medio ambiente rural, ocupado por una sociedad campesina, que muestra y comparte no sólo su idiosincrasia y técnicas agrícolas, sino también su entorno natural en conservación, las manifestaciones culturales y socio-productivas, en donde se busca que la actividad represente una alternativa para lograr que el campesino se beneficie con la expansión de su actividad económica, mediante la combinación de la agricultura y el turismo. Dado que en Agiabampo la actividad productiva de mayor importancia es la pesca, el agroturismo se enfocara a dicha actividad. Entonces se busca que los pescadores se beneficien compartiendo sus conocimientos y su experiencia, combinando la pesca y el turismo, sin olvidar la conservación de entorno natural en el que desarrollan su oficio.

- *Talleres gastronómicos*. Este tipo de actividades tienen la motivación de aprender, preparar y degustar la variedad gastronómica que se ofrece por los anfitriones de los lugares visitados. La alimentación y otros aspectos relacionados con ella, son de interés para el turista para conocer las diversas técnicas de preparación, recetas, patrones de comportamiento relacionados con la alimentación, su significación simbólica con la religión, con la economía y con la organización social y política de la tradición culinaria de cada comunidad, región o país, los cuales se han transmitido en forma verbal o escrita de generación en generación.

Al ser una comunidad costera y dedicarse principalmente a la pesca, Agiabampo cuenta con la materia prima para la preparación de exquisitos platillos que el turista deberá degustar y si le interesa podrá aprender a prepararlos directamente con las familias de la comunidad. Esta actividad se tiene pensado realizarla en los mismos hogares de las familias que tengan la capacidad y el interés para ello.

- *Talleres artesanales*. Esta experiencia se basa en participar y aprender la elaboración de diferentes artesanías en los escenarios y con los procedimientos autóctonos. Se pueden estructurar talleres de alfarería, textiles, joyería, madera, piel, vidrio, papel, barro, metales, fibras vegetales, juguetes y miniaturas, entre otros. En Agiabampo hay personas que elaboran artesanías utilizando como materia prima conchas o madera, sin embargo la actividad artesanal no está muy arraigada en la comunidad dado que no es muy redituable. Por lo tanto al involucrar a los turistas en la elaboración de artesanías se obtendrían ingresos extras para las familias involucradas, además de que se incentivaría la actividad artesanal. Dichos talleres, al igual que los gastronómicos, están pensados para realizarse en los hogares de los artesanos que es donde tienen sus talleres, y en dado caso que requieran más espacio pueden hacer ampliaciones en su propiedad.

- *Fotografía rural.* Esta actividad es de gran interés para aquellos viajeros que gustan capturar en imágenes las diferentes manifestaciones culturales y paisajes naturales del ambiente rural. El principal escenario que se considera para esta actividad es el embarcadero de la comunidad, durante las horas de salida y llegada de los pescadores para capturar esos momentos que resultan fundamentales para la comunidad, al ser la pesca la principal actividad productiva. Los atardeceres en Agiabampo también son momentos dignos de fotografiarse desde el embarcadero, por el bello paisaje que resulta al aparecer en una misma imagen la tierra, el mar y el cielo.

- *Aprendizaje de dialectos.* Viajar con la motivación de aprender el dialecto del lugar visitado, así como sus costumbres y organización social. Como ya se dijo anteriormente, en Agiabampo los indígenas mayos en la comunidad aún conservan su dialecto, por lo que es posible que los turistas interesados lo aprendan, pudiendo usarse las instalaciones de la primaria o secundaria para este fin en caso de ser requeridas. Con esta actividad, al mismo tiempo que los hablantes del dialecto mayo de la comunidad reciben un ingreso por su aportación, se les incentiva a seguirlo usando y a los miembros de la comunidad que no lo hablan se les incentiva a aprenderlo. En este aspecto se requiere un pequeño diccionario bilingüe mayo-español con las palabras más comunes que permitan una comunicación básica.

- *Preparación y uso medicina tradicional.* El conocer y participar en el rescate de una de las más ricas y antiguas manifestaciones de la cultura popular mexicana que es la preparación y uso de medicina tradicional, es el motivo de diferentes viajeros. La naturaleza de México es de tal manera pródiga que prácticamente no hay padecimiento que no tenga una planta para curarlo. Es innegable que esta antigua sabiduría que continúa proporcionando salud y bienestar tiene profundas raíces prehispánicas y merece ser rescatada y difundida.

Muchas de las plantas de los matorrales que crecen a los alrededores de la comunidad han sido utilizadas por los mayos desde tiempos ancestrales con fines medicinales y en la actualidad esto sigue haciéndose, por lo que los miembros de la comunidad que tienen estos conocimientos pueden ofrecer esta actividad a los turistas interesados en el tema, a la vez que se rescatan este tipo de prácticas curativas que se están perdiendo y que son tan valiosas.

Turismo de aventura

- *Caminata.* La forma principal de locomoción en el hombre se ha convertido en una actividad recreativa. Esta actividad es una de las de mayor aceptación y demanda. Las rutas o circuitos de caminata de preferencia deben estar previamente establecidas y dosificadas de acuerdo al perfil del turista que la va a practicar (niños, jóvenes, adultos, tercera edad, grupos pequeños o numerosos, entre otros). En la comunidad se tiene superficie suficiente para esta realizar esta actividad, además el hecho de tratarse de una llanura costera facilita este tipo de prácticas al no ser un terreno accidentado. Aunado a esto, no se requeriría de gran especialización del personal de la comunidad que apoye en esta actividad.

- *Pesca recreativa.* Es practicada por turistas que desean experimentar la sensación de extraer un pez de un cuerpo de agua (mar, río, lago, laguna, entre otras), sin un fin comercial o de competencia deportiva y no puede realizarse en temporada de veda ni en zonas de reserva donde la reglamentación lo establezca. Es común que en esta práctica se libere la especie a su medio una vez que fue capturada. Al ser una comunidad pesquera, Agiabampo se presta perfectamente para

esta actividad. Los pescadores nuevamente serían los encargados para orientar a los visitantes que estén interesados en la pesca recreativa.

- *Bañismo de playa*. Esta actividad es una propuesta además de las que considera la SECTUR (2004), se realiza en la playa los Baños. Las principales mejoras que se harían para reducir el impacto de esta actividad en el área, es la construcción de baños secos para los visitantes y la instalación de contenedores para la basura que se genere, para los cuales se designaría un encargado que los vigile y mantenga en buenas condiciones. Otro lugar en el que se podría incluir esta actividad es la isla la Bocanita que cuenta con una pequeña playa. De acuerdo hasta lo aquí expuesto, a continuación se hace un análisis FODA con el objetivo de determinar

Hasta aquí se ha descrito y justificado cada una de las actividades que se pueden realizar en la comunidad de Agiabampo. A continuación con el fin de analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de esta actividad a continuación se muestra un análisis FODA, que permite considerar estos aspectos en cualquier propuesta de proyectos de turismo alternativo.

Resultados del Análisis FODA

	Aspectos favorables	Aspectos desfavorables
	<u>Fortalezas</u>	<u>Debilidades</u>
Análisis Interno	Ambiental ✓ Se encuentra considerada como una región prioritaria para la conservación de la naturaleza a nivel nacional e internacional ✓ Se cuenta con algunos estudios de capacidad de carga y atractivos turísticos	Ambiental ✗ Ausencia de estudios de capacidad de carga de la localidad ✗ No cuenta con estudios detallados sobre inventarios de flora y fauna
	Económica ✓ De fácil acceso ✓ Las actividades económicas actuales y potenciales en el área dependen de la calidad y del estado de conservación de los hábitats, especies y paisajes del lugar	Económica ✗ Desconocimiento de fuentes de financiamiento ✗ Escasa publicidad ✗ No hay infraestructura de servicios, ni acceso a créditos para incrementar su producción
	Social y cultural ✓ Riqueza histórica-cultural ✓ Satisfacción de los turistas que visitan la comunidad ✓ Existencia del grupo de jóvenes guardianes del ambiente	Social y cultural ✗ Insuficiente organización comunitaria ✗ Necesidad de capacitación en temas ambientales y los relacionados con calidad y servicio al cliente ✗ Riesgo de emigración de la población local por desinterés en las actividades turística
	Legal ✓ Está considerada como un área prioritario de conservación por diferentes instancias ✓ La Universidad Autónoma Chapingo cuenta con un programa de desarrollo comunitario	✗ Alto grado de emigración ✗ Bajos niveles de escolaridad, pocas oportunidades de estudiar ✗ Dificultad de acceso a servicios de salud

	<u>Oportunidades</u>	<u>Amenazas</u>
Análisis Externo	Ambiental ✓ Existencia de esquemas de certificación ambiental y profesional	Ambiental ✗ Persistencia de fenómenos meteorológicos en algunas temporadas, particularmente el verano ✗ Falta de cultura sobre turismo sustentable por gran parte de los turistas ✗ Degradación del ambiente, cambio de uso del suelo, introducción de especies exóticas
	Económica ✓ Participar en los Programas de Empleo Temporal ofrecidos por la CONANP ✓ Acceso a subsidios del Programa de Conservación y Desarrollo Sostenible ✓ Potencial para desarrollar proyectos detonadores que permita generar empleos considerando grupos de edades y género	Económica ✗ Recesión económica, regional, nacional e internacional ✗ Riesgo de saturación de la oferta turística ✗ Inseguridad social
	Social y cultural ✓ Existencia en el estado de programas de educación a nivel medio y superior con enfoque en el turismo alternativo ✓ Posibilidad de canalizar arribo de turistas regionales, nacionales e internacionales ✓ Conformación de una organización comunitaria dedicada al turismo alternativo	Social y cultural ✗ Riesgo de pérdida de identidad ✗ Creación de asentamientos irregulares
	Legal ✓ Se puede despertar el interés del municipio de Huatabampo como una opción para desarrollar un proyecto de turismo alternativo	Legal ✗ Excesiva burocracia ✗ No hay decreto de área natural protegida

El FODA permite plantear algunas conclusiones que a continuación se exponen.

CONCLUSIONES

El turismo es una actividad económica que brinda productos y servicios a los visitantes, comprende la estancia y el conocimiento de culturas, historia, recursos naturales y culturales; que tienen como objetivo el esparcimiento humano. Resulta indiscutible el potencial que tiene la comunidad de Agiabampo para el desarrollo del turismo alternativo gracias a su ubicación geográfica y los atractivos naturales y culturales con los que cuenta. La comunidad es de muy fácil acceso, además se encuentra relativamente cerca de ciudades como Los Mochis, Navojoa y Obregón, así como de Estados Unidos, lo cual le da la posibilidad de captar turismo tanto nacional como extranjero. Sitios como la Ensenada la Herradura con sus impresionantes manglares poblados por infinidad de organismos resultan de gran atractivo para personas que no cuentan con ese tipo de recursos. El turismo alternativo puede representar una opción factible para contribuir al desarrollo de la comunidad, procurando al mismo tiempo la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, sin dejar de lado el aspecto cultural. Es urgente la implementación de este tipo de proyectos acordes con el desarrollo sustentable en comunidades como Agiabampo, ya que se corre el riesgo de seguir perdiendo muchos de los recursos naturales

que se tienen por la gran presión que existe hacia ellos por el desarrollo de actividades como la agricultura, acuacultura y ganadería. Para lograr el desarrollo del turismo alternativo en Agiabampo como es debido, resulta imprescindible la implementación de talleres de educación ambiental. Esto para concientizar a la población sobre la problemática ambiental que se tiene actualmente en su comunidad y así adopten el turismo alternativo convencidos de que es mejor que seguir extendiendo la frontera agrícola o seguir explotando los recursos pesqueros de forma no sustentable. Agiabampo es sin lugar a dudas una comunidad que aún posee dentro de sus tierras y su laguna una gran riqueza natural, digna de disfrutarse, observarse y estudiarse. Es una riqueza que, siendo bien aprovechada, puede dar a Agiabampo un verdadero desarrollo, mejorando así la calidad de sus habitantes actuales y pensando en el bienestar de las nuevas generaciones. Es necesario también considerar un programa de capacitación para dar un buen servicio a los visitantes y ser buenos anfitriones.

LITERATURA CITADA

- Ayala, C. A., Gutiérrez, E. M. y Gutiérrez, E. M. (1990). Morfosedimentología de la laguna Agiabampo, Sonora-Sinaloa, México. En *Anales del instituto de ciencias del mar y Limnología* (257-270). México: UNAM.
- Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa, E. (2000). Regiones Terrestres Prioritarias de México. 15 de julio 2015, de Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- Chiapa, C. (2009). Crisis y pobreza rural en América Latina: el caso de México. 15 de julio de 2010, de Dinámicas territoriales rurales. Disponible en: http://www.rimisp.org/wpcontent/files_mf/1366375408N39_2009_Chiapa_crisispobrezaruralcasoMexico.pdf
- Colín, G. (2007). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). 24 de Agosto de 2010, de Conanp. Disponible en: http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR_RAMSESAR/SonoraSinaloa/Sistema%20Lagunar%20AgiabampoBacorehuisR%C3%ADo%20Fuerte%20Antiguo/Mexico%20Sistema%20Lagunar%20Agiabampo%20Bacorehuis%20R%C3%ADo%20Fuerte%20Antiguo%20RIS%20S%202008.pdf
- CONABIO. (2002). Uso de suelo y vegetación modificado por Conabio. 15 de julio de 2010, de portal de Geoinformación. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. (2007). Agiabampo. 24 de agosto de 2010, de AICA 131. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/verzona?tipo=aica&id=131>
- CONAFOR. (2009). Términos de referencia para la ejecución de proyectos de turismo de naturaleza. 10 de junio de 2010. Disponible en: http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/proarbol/DocumentosApoyo/A4TerminosRefeTermin_TurismodeNaturaleza.pdf

- CONAFOR. (2010). Humedales: Manglares de México y su importancia. 20 de agosto de 2010. Disponible en: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=358&Itemid=470
- CONANP. (2003). Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna. 15 de julio de 2015, de Conanp. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/sierra_la_laguna.pdf
- CONANP. (2007). Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del turismo y la recreación en las áreas protegidas de México. 2 de febrero de 2015, de Comisión Nacional de Áreas protegidas. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/pdf_publicaciones/TurismoEstrategia.pdf
- CONANP. (2007). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas: 2007-2010. 15 de julio de 2010, de Semarnat. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/quienes_somos/pdf/programa_07012.pdf
- CONAPO. (2005). Índices de marginación. 29 de junio de 2010. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=194
- COTECOCA. (1974). Coeficientes de agostadero de la república mexicana, Estado de Sonora. 15 de julio de 2015, de Comisión técnico consultiva para la determinación regional de los coeficientes de agostadero.
- Fasio, L., Vázquez, E. y Ibáñez, R. (2012). Turismo de Naturaleza en zonas rurales biodiversas de México: Potencialidades y retos. TURyDES, Vol.5, Nº 12.
- García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Koppen. En Instituto de Geografía (p.246). México: UNAM.
- Google Maps. (2010). 24 de agosto de 2010. Disponible en: <http://maps.google.com/maps?ll=26.378172,-109.03245&z=8&t=h&hl=es>
- Ibáñez, P. R. M. (2011). Competitividad y calidad de los servicios turístico en México. Redalyc, 28, pp. 121-143. Ibáñez P. Reyna M. 2007. Turismo Alternativo, Gestión y Desarrollo Local: El Caso de Cabo Pulmo, B.C.S., Tesis de Maestría U.A.B.C.S., México.
- INEGI. (2005). II Censo de población y vivienda 2005. 26 de junio de 2010. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/Default.aspx>
- INEGI. (2010). Fauna, Regiones faunísticas y ecosistemas principales. 12 de agosto de 2015 Disponible en: <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/vegfauna/vegetaci.cfm?c=191>

- INEGI. (2010). Mapa de escurrimiento superficial. 2 de julio de 2015. Disponible en: http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/basicos/hidrologia/rios/regiones_hidrologicas.cfm?c=519
- INEGI. (2010). Mapa de Uso de Suelo y vegetación. Serie topográfica y de recursos naturales escala 1: 1000 000. 10 de agosto de 2015. Disponible en: http://mapserver.inegi.org.mx/data/inf_e1m/?s=geo&c=979
- INEGI. (2010). Modelo de elevación digital, claveG12B76. 23 de junio de 2015. Disponible en: <http://mapserver.inegi.org.mx/DescargaMDEWeb/?s=geo&c=977>
- INIFAP-CONABIO. (1995). Mapa "Edafología". Escalas 1:250000 y 1:1000000. 10 de julio de 2015. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Morrone, J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 76, pp. 207-252.
- Nora, L., Bringas, R. J. y González, A. I. I. (2004). El turismo alternativo: una opción para el desarrollo local en dos comunidades indígenas de Baja California. 15 de julio de 2015, de Economía Sociedad y Territorio. Disponible en: <http://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/421/827>
- Quivera. (2010). El turismo alternativo como estrategia de conservación de la reserva de la biosfera de la mariposa monarca (2008-2010). 15 de julio de 2010, de Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/401/40119956006.pdf>
- RAMSAR. (2007). Documento informativo Ramsar no.1 ¿Qué son los humedales? La carpeta informativa Ramsar básica. 11 de julio de 2010. Disponible en: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-pubs-info-ramsar-information-23872/main/ramsar/1-30-103%5E23872_4000_2__
- RAMSAR. (2010). Humedales: manteniendo nuestro planeta con vida y saludable. 24 de Agosto de 2010. Disponible en: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-home/main/ramsar/1_4000_2__
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad, 504 pp. México.
- SECTUR. (2004). Cómo desarrollar un proyecto de ecoturismo, P. 84. México, D.F: Fascículo 2
- SECTUR. (2004). El turismo alternativo. En Turismo Alternativo, una nueva forma de hacer turismo, en fascículos de turismo. (pp. 21-27). México, D.F: Fascículo 1.
- SECTUR. (2006). El turismo de naturaleza: retos y oportunidades. 2 de junio de 2015. Disponible en: <https://manuelmiroglia.files.wordpress.com/2011/05/el-turismo-de-naturaleza-en-mexico.pdf>

SECTUR. (2007). Programa Sectorial de Turismo 2007-2012. 2 de junio de 2015. Disponible en:
http://www.sectur.gob.mx/wb/sectur/sect_programa_sectorial_de_turismo_2007

SEMAR. (1999). Estudio de la Calidad del Agua en el estero .El Capoa. Ramificación de la bahía de Bacorehuis, del sistema lagunar de Agiabampo. Informe técnico. Estación de Investigación Oceanográfica del Pacífico Centro. Topolobampo, Sinaloa. 13 P. México.

SEMARNAT. (2006). Introducción al Ecoturismo Comunitario. En Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (PP.119). México.

Ra Ximhai

Revista de Paz, Interculturalidad y
Democracia

2015

LA ETNOAGRONOMÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DE PROPUESTAS DE DESARROLLO RURAL PARA COMUNIDADES CAMPESINAS

Artemio Cruz-León; Joel Cervantes-Herrera; Adan G. Ramírez-García; Pastor Sánchez-
García; Miguel Ángel Damían-Huato y Benito Ramírez-Valverde

Ra Ximhai, Julio-Diciembre, 2015/Vol. 11, Número 5 Edición Especial

Universidad Autónoma Indígena de México

Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 185-194

LA ETNOAGRONOMÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DE PROPUESTAS DE DESARROLLO RURAL PARA COMUNIDADES CAMPESINAS

THE ETNOAGRONOMY IN THE CONSTRUCTION OF RURAL DEVELOPMENT PROPOSALS FOR PEASANTS COMMUNITIES

Artemio Cruz-León¹; Joel Cervantes-Herrera²; Adan G. Ramírez-García³; Pastor Sánchez-García⁴; Miguel Ángel Damían-Huato⁵ y Benito Ramírez-Valverde⁶

¹Profesor-Investigador, Dirección de Centros Regionales, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, México. ²Profesor-Investigador, Centro Regional Universitario del Centro Norte, Universidad Autónoma Chapingo. El Orito, Zacatecas, Zacatecas. ³Profesor-Investigador, Centro Regional Universitario del Noroeste. Cd. Obregón Sonora: México. ⁴Profesor-Investigador, Centro Regional Universitario del Noroeste. Cd. Obregón Sonora: México. ⁵Profesor investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. ⁶Profesor de Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Puebla México.

RESUMEN

Se parte de la necesidad de continuar con el legado de Efraím Hernández Xolocotzi sobre la tecnología agrícola tradicional, como un paradigma para la investigación, enseñanza y extensión en el campo de nuestro país, para ello se propone la Etnoagronomía, como una de las Etnociencias a desarrollar y que necesariamente liga la cuestión tecnológica, económica-social y cultural de los campesinos con las propuestas de desarrollo. En nuestra experiencia de varios trabajos de investigación con este enfoque, hemos encontrado la persistencia y dominancia de tecnología agrícola tradicional en la producción campesina en México, con persistencia de saberes tradicionales relacionados con el conocimiento de los recursos naturales, la diversidad genética de los cultivados y especies silvestres aprovechadas, tecnología de manejo, existencia de herramientas tradicionales, presencia de rituales propiciatorios, calendarios agrícolas, formas de transmisión del conocimiento. En cuanto a iniciativas de desarrollo rural con la participación de las comunidades campesinas hemos encontrado que el reconocimiento de saberes y su utilización para propuestas de desarrollo en procesos participativos resulta en proyectos de etnodesarrollo, desarrollo local, desarrollo sustentable, desarrollo agrícola, entre otras, en función de los intereses de los actores.

Palabras clave: etnociencia, etnodesarrollo, tecnología agrícola tradicional, desarrollo comunitario.

SUMMARY

It is part of the need to continue the legacy of Efraim Hernandez Xolocotzi on traditional agricultural technology, as a paradigm for research, teaching and extension in the field of our country, for this the Etnoagronomia is proposed as one of the ethnosciences to develop and league necessarily technological, economic, social and cultural matter of peasants with development proposals. In our experience of several research with this approach, we found the persistencia and dominance of traditional agricultural technology in rural production in Mexico, with persistence of traditional knowledge related to the knowledge of natural resources, genetic diversity of cultivated and exploited wild species management technology, existence of traditional tools, presence of propitiatory rituals, agricultural calendars, forms of transmission of knowledge. As for rural development initiatives with the participation of rural communities we have found that the recognition of knowledge and its use for development proposals in participatory processes resulting in projects ethnodevelopment, local development, sustainable development, agricultural development, inter alia, the interests of the actors.

Key words: ethno, ethnodevelopment, traditional agricultural technology, community development.

Antecedentes

La búsqueda de alternativas de desarrollo agrícola para comunidades campesinas de México, es una actividad con antecedentes que se remontan al momento de imposición del modelo de la Revolución verde por el Estado Mexicano. Las experiencias en la generación de modelos alternativos son diversos, para el presente trabajo queremos destacar la propuesta desarrollada en la Escuela Nacional de Agricultura en la década de los setentas del siglo pasada por el maestro Efraím Hernández Xolocotzi que la denominó como los estudios de la "Tecnología Agrícola Tradicional" (TAT), y fue definida como: ... *aquellos elementos culturales emanados del conocimiento empírico acumulado por las etnias rurales durante miles de años, en sus intentos de*

utilizar los recursos naturales renovables por medio de las explotaciones agrícolas, pecuarias, forestales y faunísticas para obtener los satisfactores antropocéntricos para su subsistencia y desarrollo social y económico. Hernández X. et al. (1976). Esta definición surge posterior a los trabajos de investigación y colecta de germoplasma que había realizado en todo el país, particularmente es la continuación de la visión desarrollada en estudios realizados en Etnobotánica, en donde E. Hernández X., llevó a cabo un número importante de trabajos de investigación y formación de recursos humanos. (Cruz L., et al. 2013). Los primeros avances en TAT resultan de los estudios de comunidades realizados en los estados de Puebla, Oaxaca, Guanajuato y Yucatán, a partir de los cuales se realizó experimentación agrícola en comunidades del estado de Yucatán, en donde retoma la tradición experimental de la Agronomía, con miras al mejoramiento productivo, base para un programa de desarrollo, tal y como se aprecia en los trabajos que el autor denominó *dinámica de la milpa*, los cuales se desarrollaron en las comunidades de Yascaba y Becanchen, Yucatán.

La visión de la TAT surge a contracorriente de la visión modernizadora de la *Revolución Verde* y practica la investigación, la formación de recursos humanos y la extensión agrícola, la tarea es conocer las tecnologías utilizadas por los campesinos tradicionales, particularmente indígenas. El avance logrado en el estudio de la TA fue sobresaliente y posteriormente se convirtió en referente de las Etnociencias en general y de la Agroecología.

La experimentación agrícola buscaba mejorar las condiciones de producción en las parcelas de los productores y a partir de los problemas y recursos disponibles de ellos, los resultados llevaron a experimentar secuencias de usos de herbicidas, dosis de fertilización, entre otras (Hernández X., et al. 1995). Los resultados apuntan hacia un desarrollo agrícola alternativo a la visión de modernización, situación que fue planteada por Hernández X., como *...nos encontramos ante la tarea de lograr un desarrollo agrícola en una población con antecedentes históricos sociales y bases filosóficas diferentes a una sociedad cuya agricultura desarrollada deseáramos utilizar como pauta para dicho desarrollo* (Hernández X., 1980).

El legado de Hernández X., sobre la TAT, fue visionario en su tiempo, a raíz de los avances actuales de las Etnociencias, la descolonización, equidad epistemológica, Epistemología del Sur, ecología de saberes y el dialogo de Saberes (Argueta, 1997; De Sousa 2009; y Pérez y Argueta, 2011), la discusión se ha retomado y resulta evidente que la continuidad de la visión de TAT debe reenfocarse hacia el desarrollo de la Etnoagronomía, entendida como *...la etnociencia que se encarga del estudio de las estrategias que usan los pueblos para la generación del conocimiento, tecnología y prácticas de manejo de recursos naturales con fines de satisfacer sus necesidades, con la finalidad de que sirvan de punto de partida para la generación de propuestas de desarrollo basadas en los conocimientos, expectativa y posibilidades* (Cruz et al., 2015).

Con base a lo anterior el presente trabajo tienen como objetivo de analizar las experiencias de trabajos de investigación sobre TAT y las propuestas de desarrollo emanadas de las investigaciones realizadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el cubrimiento del objetivo planteado se partirá del análisis de los trabajos de investigación de tesis de grado desarrolladas en el programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional y Doctorado en Economía de la Universidad Autónoma Chapingo, así como del programa

de desarrollo del Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, en las cuales el primer autor ha participado como director de tesis o asesor. Los trabajos utilizados corresponden a los siguientes autores: Damián, H. M. A. (2005), Rosales, B. P. (2013), Velázquez, G. A. (2013), Uribe, G. M. (2012), Vázquez, C. M. A. (2014); Chávez, S. P. G. (2015). Es necesario tener presente que los trabajos que sirven para el análisis referido tuvieron sus propios objetivos y no coinciden con el que se ha planteado para el presente trabajo, sin embargo, dado que desde la dirección de la tesis se ha seguido con este enfoque, es posible retomar estos resultados como evidencias para tratar de cubrir el propósito implícito de este trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los recursos de los campesinos para el desarrollo

Se trata de situarse en que la tierra, las condiciones ambientales dominantes, la tecnología, la mano de obra, posiblemente el capital son fundamentales para desarrollar la producción agropecuaria y forestal, la carencia o limitantes en cualquiera de ellos lleva necesariamente a una situación de limitación para la producción que permita satisfacer las necesidades de reproducción, por ello ... *las estrategias campesinas constituyen un complejo conjunto de conductas y acciones en su relación con los actores sociales y la naturaleza en un determinado contexto geográfico e histórico, con el objetivo de alcanzar no sólo su reproducción biológica sino también (y principalmente) la renovación de los medios materiales de los que depende su reproducción social. Dinamismo, cambio y crisis son, entonces, componentes esenciales de la realidad campesina y definen la naturaleza misma de las estrategias desarrolladas. Para hacer frente a las continuas variaciones de su entorno, los campesinos se ven obligados a crear y recrear permanentemente nuevas estrategias, a fin de alcanzar su reproducción social* (Cáceres, 1995).

De acuerdo con Bonfil (2006), las partes trascendentes en la vida de una sociedad, las que determinan en última instancia su organización total, son *los recursos* de que dispone –no sólo los naturales, sino también los que constituyen la fuerza de trabajo y los conocimientos y las prácticas útiles-..., definidos como *recursos* a todos los elementos de una cultura que se ponen en juego para formular y realizar un propósito social. Intelectuales, que son los conocimientos – formalizados o no- y las experiencias.

Con base en los planteamientos de Bonfil (1995), podemos definir como recursos propios – también llamados recursos locales, nativos y tradicionales-, aquellos sobre los cuales se ejercen decisiones también propias, basadas en conocimientos, habilidades tecnológicas formas de organización, hábitos de trabajo y de consumo, creencias y valores propios. Los que la unidad social considerada ha recibido como patrimonio cultural heredado de generaciones anteriores y los que produce, reproduce, mantiene o transmite según la naturaleza del elemento cultural considerado. Y como recursos ajenos, aquellos que forman parte de la cultura que vive el grupo, pero que éste no ha producido ni reproducido, que han sido impuestos y las decisiones sobre los mismos no están bajo el control de la comunidad. De esta manera se tiene que según Vázquez (2013), los saberes tradicionales locales constituyen un recurso productivo con potencial para el desarrollo de la microrregión debido a su origen local, producto de observación y reflexión de los actores locales con su ambiente; porque constituyen el aprovechamiento y manejo de diversos recursos para los procesos productivos cuya efectividad está probada con la sobrevivencia familiar, la evidencia más contundente de la eficacia y validez de los saberes tradicionales se encuentra en la apropiación y permanencia histórica de los grupos humanos en el territorio, para

lo cual combina el uso de los recursos del ambiente y los conocimientos que los actores sociales generan y reconfiguran constantemente para su manejo y aprovechamiento que se materializan en el desarrollo de sus actividades productivas. Lo anterior coincide con Hernández, X., 1978, cuando plantea que *...la medida más convincente de un buen agricultor, la da su capacidad para proporcionar al cultivar el medio más favorable para el desarrollo deseado. En el caso del indígena, la demostración de su habilidad como agricultor es su supervivencia a través de los siglos, a pesar de su dura experiencia con la expansión de la cultura occidental -persecución, desplazamiento, violencia contra su cultura, rapto de sus mujeres, muerte.*

El diagnóstico y su uso en el desarrollo comunitario

Las propuestas de desarrollo comunitario en donde se incluya el conocimiento y los recursos comunitarios, además de una tipología de productores comunitarios de acuerdo a sus especialidades de producción y el acceso de recursos, principalmente tierra y mano de obra, es fundamental para la construcción de las propuestas de intervención. Uribe (2012) plantea para la Sierra de Huatla, Morelos, México, que el conocimiento de las condiciones biofísicas y climáticas del área de estudio, en donde se distingue la presencia de altas pendientes, limitantes en la profundidad de suelos, altas temperaturas con precipitación insuficiente con un periodo de secas por más de seis meses, restringen la intensificación de las actividades productivas primarias, además de hacerla aleatoria, y por ello, éstas han evolucionado hacia la utilización de sistemas de producción agroforestal-pecuario, en donde se presentan como dominantes y la agricultura se ha restringido a las áreas con mejores condiciones de producción (suelo y pendiente). En estas condiciones la economía familiar de las UPF basada en la producción primaria, no alcanza a superar el umbral de sobrevivencia, por ello se complementa con la venta temporal de la mano de obra, las remesas externas y los apoyos gubernamentales contra la pobreza. La estabilidad y permanencia de las UPF dependen de las formas de uso de los recursos disponibles, mientras que la diferenciación entre ellas está en función del grado de intensificación de la mano de obra, la superficie disponible y el uso de tecnología. El diagnóstico de las Unidades de Producción Familiar y su tipología son requisitos previos indispensables para generar propuestas de intervención y manejo agroforestal, basado en la disponibilidad de recursos productivos, el conocimiento tradicional y saberes locales, así como de las aspiraciones y cultura de los beneficiarios. En este caso, esto deberá ser la base para la elaboración de propuestas de desarrollo en donde la agroforestería puede ayudar a establecer sistemas apropiados a las aspiraciones de los productores, que tengan como base sus conocimientos y recursos, los cuales son diferentes en función de los estratos en los que se ubican dentro de la comunidad.

Expresiones del desarrollo comunitario

Etnodesarrollo. Desde la perspectiva etnoagronómica, la conexión de esta etnociencia hacia el desarrollo es una visión obligada, ya que se asume que el objetivo último de la etnociencia, a semejanza de la agronomía, es el desarrollo agrícola, de donde para la etnoagronomía será el etnodesarrollo, mismo que se entiende desde la perspectiva planteada por Bonfil Batalla, entendido como *....el ejercicio de la capacidad social de un pueblo para construir su futuro, aprovechando para ello las enseñanzas de su experiencia histórica y los recursos reales y potenciales de su cultura, de acuerdo con un proyecto que se defina según sus propios valores y aspiraciones* (Bonfil, 1982). En esta definición tienen cabida la posibilidad de que sean los sujetos, las comunidades quienes participen en la construcción de su desarrollo, de acuerdo a sus recursos, saberes y aspiraciones, esto lleva necesariamente a la construcción de proyectos viables, en donde

la etnoagronomía tienen cabida, no solo al establecer los conocimientos, los saberes, los recursos y las propuestas, con lo cual se está en la posibilidad que la propuesta sea realizada por la propia comunidad, y que es de su interés, no se trata de propuestas que vienen de afuera y que se ponen desde arriba y se operan con recursos externos. En este caso son propuestas armadas con la participación de los propios productores, con sus recursos actuales; con esto se crean las posibilidades de éxito de los programas y este éxito depende de que los actores, esta son las pretensiones de la Etnoagronomía.

Desarrollo agrícola. Mediante el método productor innovador diseñado por Damián *et al.* (2006) que consiste en diagnóstico de la producción y particularmente de la tecnología utilizada a nivel de comunidad o municipio, se logra la obtención de información productiva de la comunidad y particularmente de la tecnología utilizada por los productores más eficientes, con esta tecnología se conforma las recomendaciones para mejorar la producción local mediante un paquete tecnológico que permita un incremento de manera sustantiva del rendimiento y con ello del mejoramiento de las condiciones de producción y por lo tanto un desarrollo agrícola. La evaluación lleva a la conclusión de que la metodología propuesta permite evaluar la eficiencia de las tecnologías utilizadas en el manejo del maíz e identificar a los maiceros eficientes y su paquete tecnológico; con la transferencia de las innovaciones usadas por los productores de altos rendimientos, es probable incrementar la producción por hectárea del maíz y de las plantas asociadas a este cultivo y por ello, el método productor innovador al transferir este Paquete tecnológico puede resultar el camino más corto para lograr el desarrollo agrícola.

Desarrollo sustentable. La construcción y tendencia hacia un desarrollo sustentable de las comunidades se elabora de manera permanente, en ocasiones es imperceptible, sin embargo resulta de acciones operadas de acuerdo a las concepciones de los productores y cuya matriz de elaboración corresponde a acciones permanentes y de largo plazo en donde se logra aterrizar con acciones que buscan la sustentabilidad. Este caso de ejemplifica con el análisis de la utilización de estufas Lorena en dos comunidades del municipio de Jolalpan, Puebla, las cuales fueron beneficiadas con programas gubernamentales para el establecimiento de este dispositivo que permite mayor eficiencia a nivel familiar en el uso de la leña, que al considerar a toda la comunidad que posee este dispositivo, y su impacto en la vegetación se calcula el número de árboles que se dejan de cortar y a final de cuentas el número de árboles que se dejan de cortar para suministro de leña.

Este hecho no es fácil de apreciar, ya que como se presenta en el *Cuadro 1*, se tienen un diferencial de ahorro por familia en el número de cargas de consumo diario, semanal, mensual y anual, que al considerar el total de productores, los efectos se pueden observar como el número de árboles no cortados y por lo tanto su efecto positivo en la conservación de árboles por familia, en cantidades que van alrededor de un 25 % por la presencia de estufas ahorradoras de energía, lo sumado por todos los productores, estos datos se vuelven significativos. Algunas familias campesinas consideran que la estufa Lorena es una opción viable ya que usado adecuadamente requiere menor cantidad de leña.

La percepción que tienen las familias campesinas referente a la estufa Lorena, es que se trata de un nuevo dispositivo que si ahorra leña porque ahora solamente se necesitan tres leños delgados para mantener encendido la estufa, no ahúma tanto las ollas, ya no se respira tanto humo producto de la combustión de la leña, se requiere menor tiempo para la recolección del recurso y menor recurso económico para la adquisición. Por lo que se refiere a la conservación de la

vegetación, desde el año 2009 a la fecha se han dejado de cortar 40 árboles por familia campesina que posee una estufa Lorena. Los campesinos manifiestan que en promedio existen por hectárea alrededor de 80 árboles de cubata blanca. Este dato es muy similar al obtenido mediante el Estudio del Programa de Manejo Forestal Maderable de Santa Ana Tamazola y que fue aprobado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Puebla (Matías, 2013). Lo anterior, significa que se ha dejado de cortar alrededor de 0.5 hectárea de cubata blanca en el bosque tropical caducifolio y eso ha permitido menor deforestación y por ello, esto es parte del desarrollo sustentable.

Cuadro 1.- Ahorro de las cargas de leña al año con la estufa Lorena (Vázquez C., M. A, 2014)

Tipo de productor	Consumo/semana	Consumo/mes	Consumo/año	Ahorro/Cargas/año	% Ahorro
1	0.67	2.68	32.21	0.00	0.00
2	0.91	3.63	43.60	11.39	26.12
3	0.90	3.61	43.27	11.06	25.56

Desarrollo comunitario y buen vivir. A partir de una investigación de la producción pitayera en la Mixteca, (Rosales, 2013) se hace el planteamiento del desarrollo local o comunitario en donde se retoma los saberes de los mixtecos relacionados con diversos aspectos de la vida cotidiana y su forma de relacionarse con la naturaleza, entre ñañis (hermanos) de pueblo y entre las comunidades de la nación mixteca y de otras naciones del país y del mundo, para mejorar las condiciones actuales de vida, pero no desde la perspectiva económica, sino para que vivamos bien todos nosotros (ndatun kunde ndoo). Tampoco se trata de un conservacionismo cultural que busque el aislamiento de la microrregión del mercado nacional e internacional, sino ver el occidente desde la mixteca. Un elemento interesante a considerar para lograrlo es que no existe una formula o receta para lograrlo, entonces promover el desarrollo local, significa más desencadenar un proceso que aplicar un plan.

Los problemas de la sociedad rural y en específico los de la microrregión de estudio no se pueden analizar, ni entender, sino se tiene en cuenta una perspectiva global de lo que sucede, ya que surgen como consecuencia de múltiples factores que interactúan. Entonces es urgente la creación de estrategias que considere las dimensiones sociales, naturales, económicas y políticas del territorio culturalmente construido por un grupo social, y esto representa solo el comienzo de una serie de procesos que deben de tener como finalidad poner en marcha los mecanismos adecuados para promover el desarrollo local o *ndatun kunde ndoo* (vivir bien todos nosotros).

Buen vivir como perspectiva etnoagronómica. A partir del Trabajo de Chávez S. (2015), se realiza el análisis del buen vivir y su relación con la Etnoagronomía; se parte de considerar al *buen vivir* como un paradigma emergente al desarrollo, derivado de las perspectivas de futuro de comunidades campesinas e indígenas andinas con la suma de corrientes críticas de pensamiento, dando como resultado uno de los contrapesos al *desarrollo* en Latinoamérica. En Bolivia y Ecuador, principalmente, el buen vivir, *sumak kawsay*, surge como alternativa civilizatoria, proyecto político de movimientos sociales, que han logrado la participación en la construcción de nuevos estado-nación aterrizado en esos países del Cono Sur.

Para nuestro caso, en la Montaña baja de Guerrero, región de Chilapa, se distingue porque los programas de desarrollo rural que inciden en la región de interés no han cambiado significativamente en las últimas cinco décadas, en el ámbito agrícola existen adecuaciones conceptuales y recientemente la incorporación de insumos biológicos u orgánicos, pero conservan las siguientes características: 1) el diseño y toma de decisiones es externo a los actores comunitarios, se condicionan y negocian apoyos y proyectos a partir de prebendas políticas, caben intereses particulares; 2) los subsidios municipales y estatales son fundamentalmente para insumos agrícolas, principalmente fertilizantes; 3) ausencia de la representación comunitaria en la formulación de proyectos productivos, recaen en grupos de trabajo o individuos, su gestión está limitada a relaciones de interés; 4) la riqueza biocultural, no se toma en cuenta en la implementación de iniciativas de desarrollo impulsadas.

Los sistemas de manejo comunitarios son perfectibles y en muchos casos el debilitamiento de las instituciones y sistemas normativos y de toma de acuerdos están siendo cada vez más fraccionados, frágiles. Pero también, hay lecciones importantes del manejo comunitario de recursos, a partir de los ejemplos de comunidades que siguen manteniendo fuerte el manejo de sus territorios, la toma de decisiones y que están en una búsqueda de mejoramiento común.

En la agricultura, no se trata únicamente de aumentar la producción de alimentos, sino de reproducir la vida misma, por ello, las propuestas para construir nuevos horizontes de transformación social basados en los elementos culturales y aspiraciones propias de los pueblos, se discute la existencia de vínculos entre la agricultura y el bienestar común, entendido como el *tonacayotl* y el *cualtsin chichahualistle*, como ejemplos de la conceptualización del sustento y bienestar de la vida directamente relacionado con la agricultura. Ayuda a explicar la persistencia de los sistemas agrícolas tradicionales y formas de vida campesina.

En estos intentos, la Etnoagronomía tiene mucho que aportar, en la incorporación del diálogo de saberes, condición para la construcción de propuestas alternativas al desarrollo en la búsqueda del buen vivir.

CONCLUSIONES

La Etnoagronomía como Etnociencia ligada a la tecnología aplicada a la agricultura tradicional está unida indisolublemente con el desarrollo agrícola, entendido como la aspiración para que los productores agrícolas surjan beneficiados a partir de los intentos de aplicación del conocimiento y saberes para mejorar la producción de los campesinos cuyos saberes sirven de base para mejorar la tecnología de producción local.

La tarea de la Etnoagronomía en la construcción de propuestas de desarrollo de comunidades campesinas, parte del diagnóstico de los recursos naturales, tecnológicos, culturales y saberes que permitan el acercamiento a los recursos productivos locales, la visión y perspectiva de los involucrados y con ello la construcción participativa de alternativas de desarrollo que permitan el concurso de los recursos disponibles y el compromiso de los involucrados, como garantía que respalda la posibilidad de éxito de la propuesta.

La experiencia desde la Etnoagronomía en los intentos de mejoramiento de las comunidades nos ha llevado a la construcción de alternativas de desarrollo comunitario participativo, que pueden

ser identificadas como propuestas dentro de la gama de desarrollo agrícola, local, sustentable, etnodesarrollo, desarrollo comunitario y buen vivir.

LITERATURA CITADA

- Argueta, V. A. (1997). *Epistemología e historia de las etnociencias (La construcción de las etnociencias de la naturaleza y el desarrollo de los saberes biológicos de los pueblos indígenas, Tesis de maestría en Ciencias*. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Bonfil, B. G. (1982). El etnodesarrollo: sus premisas jurídicas, políticas y de organización. *América Latina: Etnodesarrollo y Etnocidio, Ediciones FLACSO, Colección 25*.
- Cruz, L. A. (2009). De la tecnología agrícola tradicional a la etnoagronomía: hacia la construcción de una propuesta. En: Trench, T. Y A. Cruz L. La dimensión cultural en procesos de desarrollo rural regional. Caso del campo mexicano. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. P. 113-127.
- Cruz, L. A., Cervantes, H. M. A. j., Damián, H., Ramírez, V. B., y Ramírez, G. G. (2015). Etnoagronomía, saberes agrícolas, y desarrollo rural. En prensa.
- Cruz, L. A. y Ramírez, C. M., Collazo, R. F. y Flores, V. X. (2014). La obra escrita de Efraím Hernández Xolocotzi, patrimonio y legado. *Revista de Geografía Agrícola* Num. 50-51(7-19).
- Chavez, S. P. (2015). Etnoagronomía del Tlacolole: epistemología, diálogo de saberes y kualtsin chicahualistle en la región Centro-Montaña de Guerrero Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 189 p.
- Cáceres, D. (1995). Estrategias campesinas en sociedades rurales contemporáneas. *Revista de la Facultad de Agronomía* 15:67-72.
- De Sousa, S. B. (2009). Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social. *México: Siglo XXI*.
- Damián, H. M. I. A., Ramírez, B., Nicolás, G. A. G., Aragón, A., Mendoza, R., Paredes, J. C., Damián, T. y Almazán, Á. (2004). *Apropiación de tecnología agrícola. Características técnicas y sociales de los productores de maíz de Tlaxcala*. Puebla: BUAP. Hernández Xolocotzi, E. 2007. La investigación de huarache. *Revista de Geografía Agrícola* núm. 39, julio-diciembre, 2007 113-116.
- Hernández, X. E. (2007). La investigación de huarache *Revista de Geografía Agrícola*, núm. 39, julio-diciembre, 2007, pp. 113-116.
- Hernández, X. E. y Ramos, R. A. (1977). Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional. In. Hernández X., E. Agroecosistemas de México. Pp 321-333.

- Hernández, X. E. (1995). La agricultura tradicional en México. Comercio exterior. Vol. 38. Num. 8. Pp. 673-678.
- Hernández, X. E., Inzunza, M. F., Solano, S. B., Brauer, G. F. (1976). Estudio de la Tecnología Agrícola tradicional. Avances en la enseñanza y la investigación en el Colegio de Posgraduados . ENA_CP. Chapingo, México. Pp.27-30.
- Vázquez, C. M. A. (2014). Dendroenergía y desarrollo sustentable: El caso de las estufas lorena en dos comunidades del Municipio de Jolalapan, Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 103 p.
- Vázquez, A. A. C. (2013). Los recursos naturales saberes campesinos para el desarrollo de Tlalcozotitlan, Copalillo, Guerrero. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, 90 p.
- Pérez, R. M. L. y Argueta, V. A. (2011). Saberes indígenas y diálogo intercultural. Cultura y representaciones sociales Num. 10(31-56).
- Perdomo, M. C. A. (2013). Una propuesta desde la etnoagronomía para acercarnos a la agrobiodiversidad y la erosión genética de los agrosistemas tradicionales. Agroecología Vol 7(2).
- Perdomo, M. C. A. (2012). Semillas y letras : historia de la agricultura en Tenerife a través de los documentos escritos : exposición bibliográfica y documental / coord. por Delfina Galván Alonso, 2012, págs. 147-162.
- Rosales, B. P. (2013). Saberes y desarrollo local. El caso de la región pitayera de Oaxaca. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.150 p.
- Uribe, G. M. (2012). La agroforestería como factor de desarrollo rural para comunidades campesinas de la Sierra de Huautla, Morelos. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 22p.

SÍNTESIS CURRICULAR

Artemio Cruz León

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista por la Universidad Autónoma Chapingo (1980); Maestro en Ciencias en Botánica por el Colegio de Posgraduados (1992); Doctorado en Estudios Desarrollo Rural por el Colegio de Posgraduados (2002). Con más de 30 años de Experiencia en investigación y vinculación sobre saberes agrícolas, tecnología agrícola tradicional, Recursos Genéticos y Desarrollo Rural. Autor de más de 50 artículos científicos y de divulgación, Libros y capítulos de libros. Miembro del Sistema nacional de investigadores nivel I, Profesor investigador del Posgrado en Desarrollo Rural de la Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México- Texcoco, Chapingo, México. CP 56230. Correo electrónico. Etnoagronomia1@gmail.com Teléfono. 015959521544. Dirección de Centros Regionales de la Universidad Autónoma Chapingo.

Joel Cervantes Herrera

Ingeniero Agrónomo Especialistas en Suelos por la Universidad Autónoma Chapingo (1982); Maestro en Ciencias en Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo; actualmente estudiante de Doctorado en Estudios Agrarios, Universidad Autónoma Chapingo. Experiencia de investigación en Agricultura Regional, desarrollo Rural, autor de artículos, libros y capítulos de libros. Profesor investigador en el Centro Regional Universitario Centro Norte de la Universidad Autónoma Chapingo. El Orito Zacatecas, México. Correo electrónico. jcervantes@gmail.com Teléfono. 5533795814. Dirección de Centros Regionales de la Universidad Autónoma Chapingo.

Adán Guillermo Ramírez García

Ingeniero en Agroecología por la Universidad Autónoma Chapingo (1996); Maestro en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Regional por el Colegio de Posgraduados (1999); Maestría en Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible por la Universidad Internacional de Andalucía (2004), Doctorado en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México (2012). Experiencia en Investigación, participación, vinculación y monitoreo en la temática de Recursos Naturales, autor de Libros, capítulos de libros y artículos científicos. Profesor Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo, adscrito Al Centro Regional Universitario del Noroeste en Obregón Sonora. Integrante del Núcleo Básico de la Maestría en Gestión del Desarrollo Rural. Calle Colima 163 Norte, Ciudad Obregón, Sonora, México. CP 85000. Correo electrónico gramírezg@taurus.chapingo.mx Tel 01 644 413717. Centro Regional Universitario del Noroeste. Universidad Autónoma Chapingo.

Ra Ximhai

Revista de Paz, Interculturalidad y
Democracia

2015

**IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO RURAL PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO
AGROFORESTAL EN LAS COMUNIDADES CAMPESINAS DE LA SIERRA DE HUAUTLA**

Miguel Uribe-Gómez; Artemio Cruz-León; Dionicio Juárez-Ramón; Alejandro Lara-Bueno;
José L. Romo-Lozano; Ramón Valdivia-Alcalá y Marcos Portillo-Vázquez
Ra Ximhai, Julio-Diciembre, 2015/Vol. 11, Número 5 Edición Especial
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 197-208

IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO RURAL PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO AGROFORESTAL EN LAS COMUNIDADES CAMPESINAS DE LA SIERRA DE HUAUTLA

DIAGNOSIS IMPORTANCE OF RURAL DEVELOPMENT OF A MODEL AGROFORESTAL IN PEASANT COMMUNITIES OF SIERRA DE HUAUTLA

Miguel Uribe-Gómez¹; Artemio Cruz-León¹; Dionicio Juárez-Ramón²; Alejandro Lara-Bueno¹; José L. Romo-Lozano¹; Ramón Valdivia-Alcalá¹ y Marcos Portillo-Vázquez¹

¹Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México. C. P. 56230. ²Centro de Agroecología y Ambiente (CENAGRO-ICUAP), Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Pitágoras No. 39, Colonia Valle de Sol, C.P. 72565, Puebla, Puebla. Autor para correspondencia: entoagronomia@gmail.com. Tel: 595 1138641.

RESUMEN

La agricultura familiar es socioeconómicamente importante en el medio rural, sin embargo en México, desde los años 80's este sistema productivo presenta estancamiento social. Este tipo de agricultura presenta una realidad dinámica en función de los intereses de cada productor y sus limitantes de acceso a los factores de la producción (tierra, trabajo y capital). En esta investigación se aplicó la metodología de análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural, en dos comunidades de la Sierra de Huautla del Municipio Tepalcingo, Morelos, México. La propuesta parte del diagnóstico de los aspectos ambientales, históricos, tecnológicos y una evaluación socioeconómica de las diferentes actividades productivas, para los diferentes tipos de Unidades de Producción Familiar, de las comunidades estudiadas. El estudio demostró que el 40% de las Unidades de Producción Familiar no alcanzan a superar el umbral de sobrevivencia y muestran imposibilidad de capitalización a mediano y largo plazo. Por lo que es conveniente la implementación de un modelo de desarrollo agropecuario local que permita mejorar las condiciones socioeconómicas de las Unidades de Producción Familiar de las comunidades campesinas.

Palabras clave: agricultura familiar, comunidades campesinas, reproducción social, sistemas agrarios.

SUMMARY

Family agricultural is socioeconomically important in rural areas, but in Mexico, from the 80's this production system presents social stagnation. This type of agriculture presents a dynamic reality in the interests of each producer and limiting access to factors of production (land, labor and capital). In this investigation a methodology for analysis and diagnosis of production systems in rural areas, in two communities in the Country Sierra de Huautla Tepalcingo, Morelos, Mexico was applied. The proposal is based on an assessment of the environmental, historical, technological and socio-economic assessment of different productive activities for different types of units Family Production of the communities studied. The study showed that 40% of Family Production Units fail to exceed the threshold of survival and show impossibility capitalization medium and long term. So it is advisable to implement a model of local agricultural development to improve the socioeconomic conditions of Family Production Units of peasant communities.

Key words: family agricultural, rural communities, social reproduction, agricultural systems.

INTRODUCCIÓN

Dos grandes problemas aquejan actualmente a la sociedad, particularmente a amplios sectores de la población rural: la pobreza y el hambre. A la vez que se incrementa la importación de alimentos, aumenta también la dependencia alimentaria de los países pobres. Paradójicamente, aunque se asignan cada vez mayores recursos al sector agropecuario, la problemática persiste. El punto de partida se ubica en el contexto de la crisis ecológica actual, resultando urgente realizar acciones que permitan modificar las formas de producir, transformar, distribuir y consumir alimentos, para satisfacer la demanda creciente del mercado global (Boff, 2003).

Debido al uso irracional de las tecnologías agropecuarias productivistas, incentivadas por las políticas gubernamentales y adoptadas por muchos países, en la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales los recursos naturales necesarios para impulsar el desarrollo agropecuario y forestal sufren un deterioro acelerado que pone en riesgo la satisfacción de las necesidades vitales

de las generaciones futuras (Alonso, 2011). A lo largo del Siglo XX se produjeron cambios en el sistema agroalimentario mundial que alteraron de manera radical la relación preexistente de los agricultores con la naturaleza (Toledo & Barrera-Bassols, 2008). No hay duda que la humanidad actualmente necesita un paradigma alternativo de desarrollo agropecuario y forestal que fomente una agricultura biodiversa, resiliente, sostenible y socialmente justa (ETC Grup [Group on Erosion, Technology and Concentration], 2009), teniendo como referencia la agricultura familiar.

Los criterios adoptados para caracterizar a los agricultores o fincas como *familiares* se dieron a partir del concepto utilizado por el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA), el cual considera a la agricultura familiar como una forma de producción social que utiliza, principalmente, mano de obra de los miembros de la familia y, en ocasiones, recurre a mano de obra asalariada, con poco uso de insumos agrícolas; cuya producción se destina fundamentalmente al autoconsumo y, ocasionalmente, parte de ésta ingresa al mercado; en este tipo de agricultura se ejerce un control real sobre la dotación mínima de medios de producción, entre ellos la tierra (Almada & Barril, 2006). El estudio de la Unidad de Producción Familiar (UPF) es complejo, las explotaciones agrícolas son diversas y presentan una realidad dinámica en función de los intereses de cada productor y de los diferentes niveles del acceso a los factores de la producción (tierra, trabajo y capital).

El presente estudio se fundamenta en la teoría de los Sistemas Agrarios desarrollada por Mazoyer y colaboradores del Institute National Agronomique Paris-Grignon–INA/PG, Francia (FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations], 1999). Mazoyer & Roudart (2001) sostienen que un determinado modo de producción de la tierra es producto de su historia y de la acción pasada y presente de los grupos sociales que participan. Los diversos tipos de agricultores se diferencian no solo por las condiciones socioeconómicas, sino también por la toma de decisiones y por las prácticas agrícolas que realizan. De este modo, la evolución de cada tipo de UPF y de los sistemas de producción que practican es definida por un conjunto de factores ecológicos, técnicos, sociales y económicos, todos ellos en interconexión (García, 1999).

El enfoque sistémico (Ozelame, Machado & Hegedus, 2002) propone una nueva forma de estudiar la agricultura mediante la *Teoría de los Sistemas* como instrumento para comprender la complejidad de cada forma de hacer agricultura y contribuye a percibir las transformaciones históricas y diferenciación geográfica de los diversos modos de producción agropecuarios. Según Dufumier (1996), el elemento fundamental para comprender el modo de explotación de la tierra a nivel de UPF es el concepto de *sistema de producción*, definido éste como la combinación (en tiempo y espacio) de los recursos disponibles, la fuerza de trabajo y los medios de producción (tierra y capital), para la obtención de la producción agrícola, pecuaria y forestal. Generalmente, las UPF trabajan en distintas condiciones ambientales y socioeconómicas; estas diferencias se deben a las condiciones de acceso y posesión de la tierra, a los demás recursos naturales, a la información disponible, a los servicios públicos, a los mercados, al crédito y recursos financieros, al conocimiento adquirido y a la disponibilidad de mano de obra. Esas condicionantes se traducen en niveles desiguales de capitalización, así como en distintos criterios de decisión y de optimización de los recursos disponibles (Silva & Basso, 2005).

Desde el punto de vista económico, para que una UPF pueda continuar existiendo a largo plazo, es imprescindible que los ingresos familiares sean superiores a los egresos necesarios para la satisfacción de sus necesidades. El objetivo del presente trabajo es caracterizar los tipos de agricultura familiar que se desarrollan en la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, Morelos,

México, desde lo cualitativo como lo cuantitativo, con el propósito de obtener elementos que permitan generar alternativas de intervención para mejorar las condiciones socioeconómicas de las UPF de las comunidades campesinas en el área de estudio.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en las comunidades de Los Sauces y El Limón, en el municipio de Tepalcingo, Morelos, el cual se ubica entre las coordenadas 18°33' y 18°37' Latitud Norte; 98°58' y 98°55' Longitud Oeste. El área de referencia presenta un rango de altitud de 1,000 a 1,600 msnm; de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004), el clima dominante en la zona es el más seco de los cálidos subhúmedos, con lluvias en verano y precipitación invernal menor a 5% (Aw0 (w)); la precipitación media anual oscila entre 800 y 1,000 mm; mientras que la temperatura media anual se encuentra entre 22 y 26 °C. De acuerdo con las cartas edafológicas del INIFAP [Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias], (1995), los suelos predominantes son los Feozems háplicos y Feozems lúvicos; donde los Luvisoles crómicos y Litosoles son característicos de la zona, presentando fase lítica, con lecho rocoso entre los 10 y 20 cm de profundidad. La vegetación corresponde a Selva Baja Caducifolia y el uso del suelo está dado por la explotación semi-extensiva de ganado bovino y agricultura de temporal, con cultivos anuales estrechamente ligada a la ganadería (INEGI [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática], 2001).

Para la obtención de información se realizó una recopilación de datos secundarios a partir de la revisión de libros, revistas, proyectos, estudios, artículos, guías, páginas webs, mapas, medios de comunicación y bases de datos del Programa de Operación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (CONANP-SEMARNAT [Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales], 2005). Esto permitió identificar los rasgos naturales y culturales más relevantes del área de estudio. También se analizaron aspectos fisiográficos, de relieve, hidrológicos, geológicos, edafológicos, climáticos, uso de suelo y vegetación (Gómez, 2008), así como los aspectos socioeconómicos de las comunidades en estudio. El análisis del paisaje permitió delimitar la región de estudio en espacios geográficos homogéneos y contrastantes delimitando zonas agro-ecológicas similares en términos de potencialidades o limitaciones.

El trabajo de campo se realizó utilizando como herramientas: a) observación directa a través de recorridos de campo; b) observación participativa con productores; d) entrevistas semi-estructuradas y encuestas; y c) talleres comunitarios para la socialización de la información. La técnica para la obtención de la información fue la entrevista abierta, en las que el sujeto encuestado tuvo libertad para responder a las preguntas propuestas, privilegiando el discurso fluido (Guzmán & Alonso, 2007). Las entrevistas se realizaron durante los recorridos de campo o en la parcela de cada informante de acuerdo con lo propuesto por Mesa (1996).

El tamaño de muestra se obtuvo mediante el método de saturación propuesto por Morse (1995). La población universo de ambas comunidades fue de 115 UPF, mientras que el punto de saturación se ubicó en torno a las 45 encuestas, representando 39.13% de la población universo.

La reconstrucción de la historia del medio rural se llevó a cabo empleando la metodología propuesta por Brun (2005) donde las situaciones actuales del medio rural tienen sus raíces en la

historia. La reconstitución de la historia de la región de estudio permitió identificar los mecanismos de reproducción técnica y social, la sucesión y las crisis de los sistemas de producción en el medio rural. Con el análisis cronológico se reconocieron los grandes períodos de funcionamiento homogéneo así como las rupturas que señalan el fin de un modo de explotación del medio y la recomposición de los paisajes y de las sociedades. La reconstrucción de la historia de la región de estudio se realizó con la finalidad de asimilar como se ha configurado el paisaje actual, las dinámicas evolutivas y los cambios agro-ecológicos, técnicos y socio-económicos que marcaron el medio y en las cuales se encuentran los sistemas de producción actuales. Por otro lado, esta reconstrucción histórica permitió entender los procesos de diferenciación que condujeron a la existencia de diferentes sistemas de producción y tipos de UPF.

La tipología de productores contempló: 1) la capacidad de acumulación de bienes de capital; 2) la intensidad de uso de capital y mano de obra disponible; y 3) la integración de diferentes sistemas de cultivos y cría de animales, utilizando los criterios propuestos por (Dufumier, 1990).

Para la caracterización técnico-económica de los sistemas de producción se utilizó la metodología generada por (Dufumier, 1996) la cuál trata de conocer el funcionamiento de los sistemas de producción y su perspectiva de evolución. Se identificaron las lógicas agronómicas de los diferentes subsistemas de cultivo, pecuarias y forestales, entre ellos y su razón de ser en función del contexto agro-ecológico y socio-económico de cada tipo de UPF. La evaluación de los resultados económicos de los sistemas de producción permitió vislumbrar los determinantes y los retos económicos de las dinámicas contemporáneas desde el punto de vista de sus responsables después de la redistribución de la riqueza generada. De este modo se determinaron el Valor Acumulado Bruto (VAB), Valor Agregado Neto (VAN) y las amortizaciones económicas (Am), donde: VAN es igual al VAB menos las Am las cuales corresponden al consumo anual del capital fijo y capital biológico. El VAN corresponde a la riqueza total promedio creada por una UPF durante un año. Con el fin de comparar los diferentes sistemas de producción, resultó interesante relacionar el VAN a la superficie (VAN/ha), para comprender el mayor o menor grado de intensificación del sistema. Así mismo, se estimó el VAN/UTH (Valor Agregado Neto/Unidad de Trabajo Hombre), con el propósito de estimar la riqueza creada por una persona que trabaja en la UPF durante un año, lo que representa la productividad neta diaria del trabajo. Asimismo, el Ingreso Agropecuario Neto (IAN) igual al $VAN - Imp - Int - Sal - Rt + Sub$, representa la remuneración promedio anual del trabajo familiar, es decir lo que percibe la familia después de pagar las redistribuciones sociales al Estado (impuestos, Imp), a los bancos (intereses, Int), a los trabajadores externos (salarios, Sal), a los dueños de la tierra (renta, Rt), y percibir las posibles subvenciones entregadas al núcleo familiar por el Estado, gobiernos locales, etc. (subsídios, Sub). El IAN representa la capacidad de la familia para responder a las necesidades esenciales, y permite realizar las inversiones productivas necesarias para asegurar la renovación y la modernización de la explotación. Para ello fue necesario establecer los siguientes conceptos: El umbral de reposición económica (R), el cual corresponde al nivel de ingreso bajo, mediante el cual no es posible que la UPF asegure la renovación de capital de la explotación y la subsistencia de la familia (Dufumier, 1996); El umbral de sobrevivencia (S), que corresponde al ingreso mínimo que debe obtener la UPF para garantizar su subsistencia y la de sus dependientes. Ambos parámetros se estimaron evaluando el costo anual de las necesidades básicas (productos alimenticios, salud, vestido y educación) con los costos vigentes en la región. El análisis de la posición relativa del ingreso agropecuario en relación a estos dos umbrales permitió precisar la rentabilidad de los sistemas y responder a las interrogantes sobre la probable evolución de cada sistema de producción (Devienne & Wybrecht, 2003; Mazoyer & Roudart, 1997). Por otro lado, el Umbral de Reposición Económica (R) fue

determinado por la línea de bienestar mínimo, equivalente al costo de la canasta alimentaria el cual fue estimado en \$684.00 (seiscientos ochenta y cuatro pesos 00/100 MN) por persona mensual para otras regiones rurales con desarrollo similar al área de estudio. El Umbral de Supervivencia (S) fue determinado por la línea de bienestar básico, equivalente al costo anual de las necesidades básicas (productos alimenticios, salud, vestido y educación), el cual fue de \$1,329.00 (un mil trescientos veintinueve pesos 00/100 MN) por persona mensual (CONEVAL [Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social], 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Lectura del paisaje

La zonificación agroecológica de las comunidades estudiadas identificó tres zonas agroecológicas bien definidas (*Figura 1*). La primera zona agroecológica se ubica desde 1400 hasta 1600 msnm, donde se practica un sistema silvopastoril con uso pecuario de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea nativa de la selva baja caducifolia. Este sistema agroforestal involucra el uso de leñosas perennes (árboles o arbustos) y especies no leñosas (herbáceas forrajeras) que interactúan con el componente animal, mediante un sistema de manejo integral. La segunda zona agroecológica se sitúa en alturas intermedias que van de 1200 a 1400 msnm, donde predomina un sistema agrosilvopastoril con aprovechamiento de especies leñosas y no leñosas, cultivos anuales y animales, con la finalidad de producir alimentos, plantas medicinales, forrajes, madera y leña; los cultivos agrícolas más importantes son maíz y sorgo; áreas pequeñas de pastos inducidos y áreas forestales con especies nativas que son aprovechadas para satisfacer necesidades diversas de las comunidades campesinas. La tercera zona agroecológica se ubica entre los 1000 y 1200 msnm, donde predomina un sistema de producción agrícola ganadero realizándose procesos agrícolas estacionales en torno al maíz y sorgo, cultivos que representan un papel preponderante en la alimentación del ganado en la época de sequía.

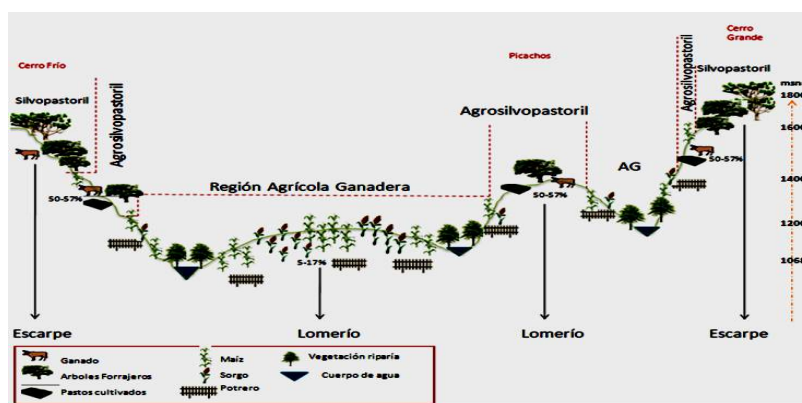


Figura 1.- Descripción del perfil topográfico con ordenamiento agroecológico y sistemas agroforestales en las comunidades campesinas de los Sauces y el Limón, Tepalcingo, Morelos.

Reconstrucción de la historia de los sistemas de producción

La reconstrucción de la historia de los sistemas de producción en el medio rural permitió obtener los mecanismos de reproducción técnica y social de los sistemas de producción, identificando los grandes períodos de funcionamiento homogéneo así como las rupturas que señalan el fin de un

modo de uso del medio y la recomposición de los paisajes y de las sociedades que han configurado el paisaje actual, las dinámicas evolutivas y los cambios agro-ecológicos, técnicos y socio-económicos que marcaron el medio y en las cuales se encuentran las actuales UPF. Coincidiendo con Brun (2005), esta reconstrucción histórica permitió entender los procesos de diferenciación que condujeron a la existencia de diferentes sistemas de producción y tipos de UPF, y cómo éstas se relacionan con las condiciones socio-económicas locales, como resultado de un desigual acceso a los diversos recursos productivos (tierra, trabajo y capital).

Tipología de las Unidades de Producción Familiar

La investigación constató tres tipos de UPF, que van desde una agricultura con herramientas manuales y tracción animal, hasta formas de producción con elementos derivados de la agricultura convencional. Así, las UPF fueron agrupadas en tres categorías (*Cuadro 1*). Categoría I. UPF sub-equipadas y descapitalizadas que desarrollan sistemas de producción con base en cultivos agrícolas de maíz y frijol, ganadería de traspasío y uso del agostadero, cuentan con una superficie de tierra de 10 ha en promedio, distribuidas en dos o tres predios, rentan parte de sus terrenos para el cultivo de sorgo o como agostadero a otros agricultores, la producción es de autoconsumo y los esquilmos agrícolas (pajas y rastrojos) se venden a quienes poseen ganado, complementan sus ingresos mediante la recolección de productos maderables y no maderables de las tres zonas agroecológicas. Este sistema de producción no permite a la UPF cubrir sus necesidades básicas y reciben apoyos externos a través de programas de subsidios implementados por dependencias de gobierno.

Cuadro 1.- Indicadores de desempeño económico de las Unidades de Producción Familiar por categorías, en comunidades campesinas de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, Morelos (trabajo de campo (2011); *Programas Oportunidades, Procampo, Otros)

INDICADORES/UPF	CATEGORÍA I	CATEGORÍA II	CATEGORÍA III
Número de miembros	5	5	5
Unidades de trabajo hombre (UTH)	3	3	3
Superficie de tierra total, ha	10	20	40
Superficie cultivada, ha	1.3	2.8	5
Superficie para renta, ha	8	0	0
Superficie rentada, ha	0	0	11
Producto bruto (PB), \$	36,167.00	77,629.50	177,004.50
Consumos intermedios (CI), \$	8,412.49	34,199.49	75,330.00
Valor agregado bruto (VAB), \$	27,754.51	43,430.01	101,674.50
Depreciación, \$	2,214.70	2,701.36	14,142.00
Valor agregado neto (VAN), \$	25,539.81	40,728.65	87,532.50
Número de jornales contratados	0	0	5,250.00
Fletes y alquiler para transportar productos, \$	2,425.00	3,175.00	4,350.00
Ingreso por renta de tierras, \$	3,300.00	0	0
Costo por renta de tierras	0	0	4,500.00
Ingresos por apoyo gubernamental, \$*	1,251.90	6,446.40	16,065.00
Ingreso total familiar (ITF), \$	27,666.71	44,000.05	89,497.50
Número de jornales de la UPF	179.7	275	247
Valor del jornal familiar	153.96	160.00	362.33

Categoría II. UPF sub-equipadas y estancadas tecnológicamente que desarrollan sistemas de producción con cultivos agrícolas de maíz, sorgo y frijol, disponen de pequeños hatos de ganado bovinos y ganadería de traspato, poseen en promedio 20 ha de tierra cultivada distribuidas en dos o tres predios, su producción es para autoconsumo, complementan su ingreso recolectando productos maderables y no maderables del agostadero y reciben apoyos económicos externos a través de los programas de gobierno, por ello, se considera que este tipo de UPF enfrenta estancamiento social y productivo. Este tipo de UPF representa el 47% en las comunidades estudiadas. Categoría III. UPF equipadas y capitalizadas que realizan actividades de producción agrícola, pecuaria y forestal, incorporando en sus procesos productivos formas modernas de producción y vínculos comerciales con agroindustrias y centros de distribución. Estas UPF contratan mano de obra durante los procesos productivos y disponen de maquinaria y equipo para desarrollar sus actividades; cuentan con 40 o más ha de tierra y hatos de hasta 40 vientres de ganado bovino, por lo cual toman en renta agostaderos y tierras de cultivo de otros productores. En las áreas cultivadas (propias o rentadas) este tipo de productores cultivan maíz, sorgo y pastos inducidos para la alimentación del ganado, compran insumos alimenticios (forrajes, pollinaza, granos, sales minerales) para complementar la dieta de los animales durante la época de estiaje; aunque son productores en vías de capitalización, aprovechan también los apoyos externos que ofrecen las dependencias de gobierno. Representan el 13% de los productores de las comunidades estudiadas. El mayor número de animales y la posesión de mayor cantidad de bienes de producción, definen el perfil diferenciado de estos productores.

Caracterización económica de las UPF

La superficie agrícola de cada sistema de producción se relaciona con el grado de uso del recurso tierra y del ganado. Es notorio que el uso de la fuerza de trabajo en todas las categorías de UPF tiene su base en la mano de obra familiar, sin diferencias de género, en todos los casos el empleo de la mano de obra familiar es superior a la contratada. La Categoría I que no tienen ganado bovino y no cultivan sorgo, obtienen ingresos menores a los generados por las UPF clasificados en las Categorías II y III, las cuales son poseedores de mayor superficie de tierra donde cultivan sorgo y producen ganado. En el *Cuadro 1* se muestran los diferentes indicadores económicos de las categorías de UPF, donde se puede observar que el número de miembros por UPF es de 5 y las Unidades de Trabajo Hombre (UTH) es de 3, mientras que la superficie de tierra varía de 10 a 40 ha. El producto bruto (PB), depende directamente de los factores de la producción (tierra, trabajo y capital) y el ingreso neto anual (INA) presenta igual comportamiento, así como el ingreso por unidad de trabajo hombre (UTH). En la *Figura 2* se presenta la remuneración del trabajo invertido en las diferentes actividades de las UPF, por actividad y categoría y cómo éstas se comportan en relación al salario mínimo de la región de estudio, siendo estos valores de \$153.00, \$160.00 y \$360.00 por jornada por día para las Categorías I, II y III, respectivamente, lo que representa la productividad de la mano de obra en cada categoría y tipo de actividad. De este modo, el INA de las diferentes categorías de UPF depende directamente del tamaño de la parcela, la intensificación de la mano de obra, la presencia y cantidad de animales y de la tecnología disponible. En la *Figura 3* se observa que el INA depende del tamaño de la parcela, es decir, el ingreso/UTH se incrementa en proporción a la Superficie/UTH. La línea recta, que representa la inclinación de los puntos de las UPF para la misma categoría, representa el grado de intensificación de las actividades productivas de las UPF, a mayor pendiente (UPF Categoría III) se generan mayores ingresos por unidad de superficie; mientras que las UPF con Categoría I y II, con pendientes menos pronunciadas, generaron menores ingresos por unidad de superficie. Esta información es similar a la encontrada por (Apollin & Eberhart, 1999).

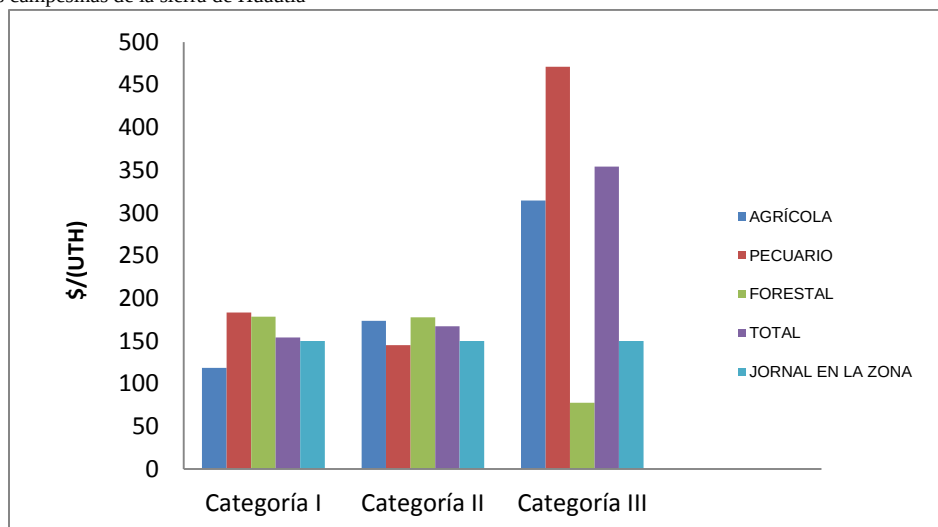


Figura 2.- Remuneración del trabajo de las unidades de producción familiar en las comunidades campesinas de los Sauces y el Limón, Tepalcingo, Morelos.

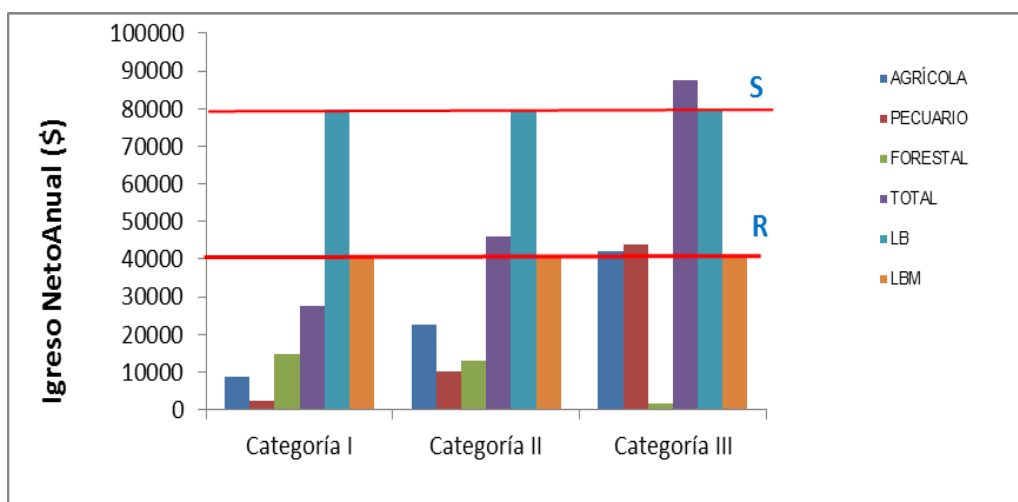


Figura 3.- Nivel de reproducción social según el ingreso de las unidades de producción familiar en las comunidades campesinas de los Sauces y el Limón, Tepalcingo, Morelos.

El presente estudio confirma que el ingreso de los productores clasificados en la Categoría I depende de actividades relacionadas con los cultivos básicos de subsistencia y recolección forestal, mientras que los productores ubicados en las Categoría II y III, obtienen otros ingresos derivados de las actividades agropecuarias. Estas diferencias de ingresos se deben a la desigualdad en la forma de utilización de la tierra, a la posesión de los instrumentos de producción y la inserción de algunos productores en los mercados. Las diferencias en los costos no relacionados a la superficie (costos fijos) están estrechamente relacionados con el nivel de equipamiento y a la presencia o ausencia de ganado bovino. Estos resultados son similares a los reportados por Dufumier (1990).

Umbral de Reposición Económica

El análisis de la posición relativa del INA en relación a los valores umbrales de R y S (Figura 4) se puede observar la rentabilidad de los sistemas y dar respuesta sobre la probable evolución de cada

sistema de producción, es decir, para que la actividad de una UPF pueda ser rentable y pueda seguir existiendo, es indispensable que el ingreso familiar sea al menos igual a las necesidades básicas. Así, en la Sierra de Huautla se tiene que las UPF, Categorías I y II, principalmente, muestran un INA menor a R, lo que no les permiten obtener suficientes ingresos para satisfacer las necesidades básicas. Sin embargo, aun con este déficit, varias familias campesinas subsisten y complementan sus ingresos mediante la venta de la fuerza de trabajo y los ingresos externos producto del apoyo gubernamental y de las remesas generadas por migración de algunos de los miembros del núcleo familiar. Cuando el ingreso agropecuario es superior a R, como es el caso de las UPF con Categoría III, los productores cuentan con recursos excedentes (INA-R) lo que les permite ampliar su capacidad de producción y/a su productividad (Apollin & Eberhart, 1999).

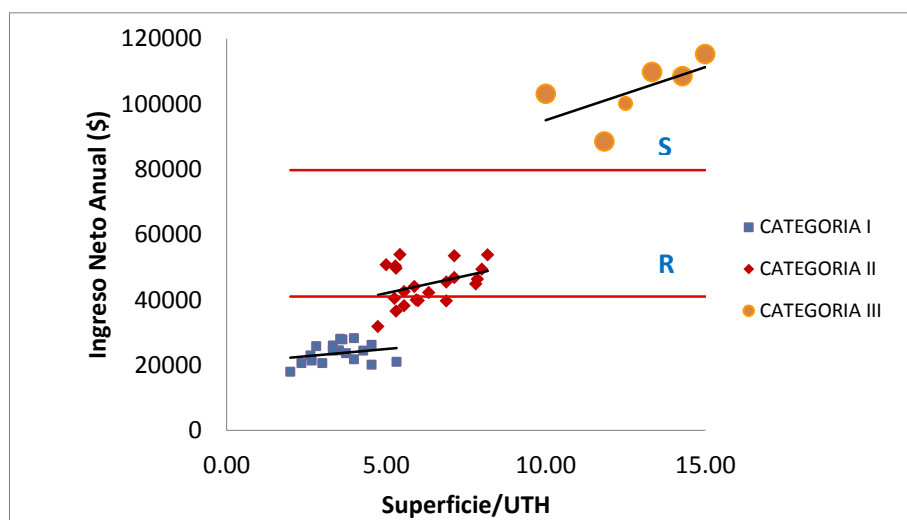


Figura 4.- Ingreso neto anual de las UPF por categorías en las comunidades campesinas de los Sauces y el Limón, Tepalcingo, Morelos.

A partir del presente diagnóstico, es posible entonces implementar un plan de desarrollo agroforestal local para cada tipo de UPF, que incremente los ingresos provenientes de sus actividades productivas y mejoren las condiciones socioeconómicas de las comunidades campesinas.

CONCLUSIONES

Las condiciones biofísicas y climáticas del área de estudio, definidas por altas pendientes, escasa profundidad de suelos, periodo de secas por más de seis meses con altas temperaturas, restringen la intensificación de las actividades productivas primarias, y por ello, éstas han evolucionado hacia la utilización de sistemas de producción agroforestal-pecuario. La economía familiar de las UPF basada en la producción primaria, no alcanza a superar el umbral de sobrevivencia, por ello se complementa con la venta temporal de la mano de obra, las remesas externas y los apoyos gubernamentales contra la pobreza. La estabilidad y permanencia de las UPF dependen de las formas de uso de los recursos disponibles, mientras que la diferenciación entre ellas está en función del grado de intensificación de la mano de obra, la superficie disponible y el uso de tecnología. El diagnóstico de las Unidades de Producción Familiar y su tipología son requisitos previos indispensables para generar propuestas de intervención y manejo agroforestal, basado en la disponibilidad de recursos productivos, el conocimiento tradicional y saberes locales, así como de las aspiraciones y cultura de los beneficiarios.

LITERATURA CITADA

- Alonso, J. (2011). Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(2):107-115. Disponible en: <http://132.248.9.34/hevila>
- Almada, F. y Barril, G. (2006). Caracterización de la agricultura familiar en el Paraguay. Asunción: Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA). 77 p. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books?id>
- Apollin, F. y Eberhart, C. (1999). Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural: Guía metodológica. Sistema de Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables (CAMAREN). Quito, Ecuador. 237 p. Disponible en: <http://www.aguaycambioclimatico>
- Boff, L. (2003). La voz del arco iris. Editorial Trotta, Madrid. 232 p. Disponible en: <http://www.olimon.org/uan>
- Brun, V. (2005). Introducción metodológica: Análisis-diagnóstico de los sistemas agrarios. In: *Historias de hombres y tierras en el sotavento veracruzano*. p. 36-45. IRD-CIEDES, México.
- CONANP-SEMARNAT. (2005). *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la biosfera Sierra de Huautla. Morelos, México*. 1ra edición, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF. 204 p. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?idpub=551>
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). (2012). Programa Medición de la Pobreza. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. *Dirección de Información y Comunicación Social. México*. Disponible en: <http://www.coneval.gob.mx/medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Pobreza%202012/Pobreza-2012>
- Devienne, S. y Wybrecht, B. (2003). Analyser le fonctionnement d'une exploitation. In: *Mémento de l'Agronome, chapitre 3-2*; Paris: CIRAD-GRET.
- Dufumier, M. (1990). Importancia de la tipología de unidades de producción agrícolas en el análisis de diagnóstico de realidades agrarias. En: *Escobar, G. y J. Berdegúe.. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago de Chile*: RIMISP, pp. 63-82. Disponible en: <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/3969/1/49675>
- Dufumier, M. (1996). Les projets de développement agricole: manuel d'expertise. Karthala, Paris. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=J6cd3KsuOpgC&oi=fnd&pg=PA183&dq=Les+projets+de+développement+agricole>
- ETC Group (Group on Erosion, Technology and Concentration). (2009). Questions for the food and climate crisis. *Comunique #102*. Disponible en: <http://www.etcgroup.org/mission>

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (1999). Guidelines for agrarian systems diagnosis. Roma: Land Tenure Service, Rural Development Division, Sustainable Development Department. Disponible en: <http://www.fao.org/sd/ltdirect/ltan0001>
- García, F. D. P. (1999). Análise diagnóstico de sistemas agrários: guia metodológico. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO. 57 p. Brasília. Disponible en: http://www.incra.gov.br/_htm/pubs/pubs.htm
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de Köppen para la República Mexicana. 5ta. Edición. Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Gómez, D. J. D. (2008). Determinación de los almacenes de carbono en los compartimentos aéreo y subterráneo de dos tipos de vegetación en la Reserva de la Biosfera “Sierra de Huautla”, Morelos, México. (Tesis de Doctorado). Colegio de Postgraduados. Montecillos. Estado de México.
- Guzmán, G. I. y Alonso, M. A. M. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. Ecosistemas (Spain) 16:24–36. Disponible en: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=466>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2001). Provincias Fisiográficas. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional Escala 1:1 000,000. Serie 1, Dirección General de Geografía. Aguascalientes, México.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). (1995). *Mapa Edafológico, Escala 1: 1 000 000*. México.
- Mazoyer, M. y Roudart, L. (1997). Histoire des agricultures du monde: Du néolithique à la crise contemporaine, 505 p.; Paris: Editions du Seuil. Disponible en: <http://www.amazon.com/Histoire-agricultures-monde-n%C3%A9olithique-contemporaine/dp/2020530619>
- Mazoyer, M. y Roudart, L. (2001). História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea. Lisboa, Portugal. 569 p. Disponible en: <http://w3.ufsm.br/gpet/files/>
- Mesa, S. (1996). Estudio Etnobotánico y Agroecológico de la comarca de la Sierra de Mágina (Jaén), España. Tesis de Maestría.
- Morse, J. (1995). The significance of saturation. *Qualitative Health Research*, 5:147-149. Disponible en: <http://qhr.sagepub.com/content/5/2.toc>
- Ozelame, O., Machado, J. A. D. y Hegedus, P. O. (2002). Enfoque sistêmico na extensão: desde sistemas “Hard” a sistemas “Soft”. *Agrociência*, 6(2): 53-60. Disponible en: <http://www.fagro.edu.uy/~agrociencia/VOL6/2/p53-60>
- Silva, N. B. y Basso, D. (2005). Aplicação da teoria dos sistemas agrários para a análise da agricultura do Rio Grande do Sul. In: *Sistemas agrários do Rio Grande do Sul: Análise e Recomendações de Políticas*. Editora da UNIJUI. pp. 17-24. Disponible en:

<http://www.livrariasaraiva.com.br/produto/190190/sistemas-agrarios-do-rio-grande-do-sul-analise-e-recomendacoes-de-politicas>

Toledo, M. V. y Barrera, B. N. (2008). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. ICARIA Editorial, Barcelona. Disponible en: <http://agroeco.org/socla/wp-content/uploads/2013/11/memoria-biocultural>

Ra Ximhai

Revista de Paz, Interculturalidad y Democracia

2015

REMESAS Y CONSUMO: UTILIZACIÓN Y EFECTOS

Jorge Eugenio de Jesús Mora-Tordecillas; Joaquín Bracamontes-Nevárez y Luis Huesca-Reynoso

Ra Ximhai, Julio-Diciembre, 2015/Vol. 11, Número 5 Edición Especial
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 211-221

REMESAS Y CONSUMO: UTILIZACIÓN Y EFECTOS

REMITTANCES AND CONSUMPTION: USE AND EFFECTS

Jorge Eugenio de Jesús **Mora-Tordecillas**¹; Joaquín **Bracamontes-Nevárez**² y Luis **Huesca-Reynoso**³

¹Estudiante del Doctorado en Desarrollo Regional en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. en Hermosillo, Sonora. Correo electrónico: cpjorgemt@hotmail.com. ²Investigador Titular "B" en el Departamento de Economía y Profesor de Postgrado en Desarrollo Regional del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.). Correo electrónico: joaco@ciad.mx. ³Investigador Titular "C" en el Departamento de Economía y Profesor de Postgrado en Desarrollo Regional del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.). Correo electrónico: lhuesca@ciad.mx

RESUMEN

El presente trabajo es una compilación de las publicaciones sobre las remesas y consumo a nivel mundial, donde se analiza cómo son utilizados y que efecto tienen los recursos provenientes de los migrantes en sus países de origen. Se observa resultados disímiles, esto como consecuencia de varios factores que van desde cuestiones culturales y regionales hasta los niveles de desarrollo del país destino. Sin embargo, es innegable el papel de las remesas en la reducción de la pobreza, la mejora en los niveles de vida y la contribución en términos fiscales. Además, se encontró que la gran mayoría de las investigaciones son a nivel internacional y nacional, muy pocas de ellas analizan los efectos regionales al interior de los países.

Palabras clave: remesas, consumo, pobreza, educación, salud, inversión.

SUMMARY

The present paper is a compilation of the literature on remittances and consumption worldwide, where we analyze how those resources are used and what effects they have had from migrants in their countries of origin. Dissimilar results are observed, as a consequence of various factors ranging from cultural as well as regional issues into the levels of development from the host country. However, it is undeniable the role of remittances in reducing poverty, improving living standards and collecting fiscal money as well. It was also found that the vast majority of the research has been made at both international and national level with very few analyzes the regional effects within countries.

Key words: remittances, consumption, poverty, education, health, investment.

INTRODUCCIÓN

El concepto de remesas es muy amplio por lo que adquiere distintos matices de acuerdo a quien lo utiliza, en qué contexto y como se le mide. Por lo anterior tenemos que las remesas según FMI (2009), son pagos internacionales de relativa menor cuantía y usualmente son envíos entre individuos hechos por inmigrantes. En definiciones más amplias se incluyen los envíos en especie y que generalmente son enviados a familiares (Orozco, 2006).

A nivel mundial los registros de remesas recibidos por los países en vías de desarrollo³ son de aproximadamente 325 mil millones de dólares en el 2010, son superiores que la ayuda gubernamental (desarrollo y gasto social) y constituyen más del 10% del Producto Interno Bruto (PIB) de varios países en vías de desarrollo (World Bank, 2011b). Durante el 2011 el ingreso por remesas mostró incrementos significativos en la mayoría de las economías receptoras de esos recursos, con un incremento del 8% con relación a su monto en 2010 (Cervantes, 2012).

Los países en vías de desarrollo a nivel mundial que nominalmente más recibieron remesas en el 2011 fueron la India (64 mmd), China (62 mmd), México (24 mmd), Filipinas (23 mmd) y Egipto (14 mmd). En términos de proporción al Producto Interno Bruto (PIB) para el 2011 los países que más

³En el 2010 el 73.8% de las remesas a nivel mundial las reciben los países en vías de desarrollo (World Bank, 2011b).

recibieron remesas eran Tayikistán (31%), Lesoto (29%), Moldavia (23%), Samoa (23%) y Kirguistán (21%) (World Bank, 2011a). Los países que más enviaron remesas a nivel mundial en el 2009 son los Estados Unidos de Norteamérica (48.3 mmd), Arabia Saudita (26.0 mmd), Suiza(19.6 mmd), Federación Rusa(18.6 mmd) y Alemania (15.9 mmd) (World Bank, 2011b)⁴.

A nivel macroeconómico, las remesas constituyen un recurso indispensable de divisas. Ayudan a nivelar la balanza de pagos y constituyen una porción importante de las importaciones de los países expulsores de mano de obra (Semyonov y Gorodzeisky, 2008). Un análisis entre países y evidencia de encuestas de hogares sugieren que la migración y las remesas reducen la pobreza en las comunidades de origen. Las remesas propician un incremento en las inversiones de salud, educación y pequeños negocios (World Bank, 2011b).

El consumo de las familias es un excelente indicador que nos permite conocer el bienestar de los hogares, ya que ambos guardan una relación positiva. Esto es, conforme el gasto de los hogares se ve incrementado, este se desplaza de la adquisición de alimentos, manutención, hacia rubros como son la educación, salud y la inversión, por lo que se eleva el nivel de vida de las familias.

Este trabajo tiene como objetivo hacer una revisión de las investigaciones más recientes sobre las remesas y el consumo a nivel internacional, con la finalidad de identificar como se utilizan y cuáles son los efectos de los recursos de los inmigrantes en sus países de origen, para tener un conocimiento más amplio del tema y detectar vacíos en los estudios para desarrollar líneas de investigación futuras sobre esta materia.

La revisión permitió identificar en estos estudios donde se han analizado a diferentes niveles, periodos, utilizando diversas fuentes de información y metodologías; pero que en general los resultados indican que el consumo de las remesas ayuda a aliviar la pobreza y en menor medida a mejorar los niveles de vida de los países receptores. Aunque en el consumo de bienes intermedios (educación, salud, hogar, ahorro, etc.) los resultados varían entre países.

A partir de este punto el presente documento sobre remesas se desarrollara en seis partes. La primera analiza los efectos de las remesas en la pobreza, niveles de vida y desigualdad; la segunda tratara sobre la influencia de las remesas en el gasto educativo; la tercera versara en el tema de las remesas y el egreso en salud; la cuarto nos hablara sobre la repercusión de las remesas en la adquisición de casa habitación; y la quinta nos hablara sobre la utilización en el ahorro y la inversión. Por último se presentan las conclusiones.

⁴Las cantidades son en miles de millones de dólares (mmd).

Cuadro 1.- Publicaciones sobre consumo y remesas y su efecto en los distintos rubros del gasto de los hogares

Autores	Publicación	Lugar	Temporalidad	Nivel	Pobreza	Nivel de Vida	Desigualdad	Educación	Consumo	Salud	Hogar	Inversión
Pfau y Giang	2009	Vietnam	1992 - 2004	Nacional	↓		↓					
Raihan et al.	2009	Bangladesh	2000 - 2005	Nacional	↓			↑ min		↑ min	↑	
Adams and Cuecuecha	2010	Indonesia	2000 - 2007	Nacional	↓							
Semyonov y	2008	Filipinas	1999 - 2000	Regional	↓							
Gorodzeisky					↓	↓	↑				↑	
Lozano et al.	2010	México	2006 - 2008	Nacional/Urbano-Rural								↑
Navarro et al.	2012	México	2000 - 2008	Región			↓					
Tabuga	2007	Filipinas	2003	Nacional				↑		↑		
Nguyen	2009	Vietnam	2002 - 2004	Nacional				↑				
Bansak y Chezum	2009	Nepal	1995 - 1996	Nacional				↑ niños				
Medina y Cardona	2010	Colombia	2003	Nacional				↑ 10%	<>	<>		<>
Acosta	2006	El Salvador	1998	Nacional				↑ niñas				
Davis y Lopez	2010	Guatemala	2010	Regional				#2			#1	#3
Grigorian y Melkonyan	2011	Armenia	2004	Nacional					↑			
Airola	2007	México	1984 - 2000	Nacional				↑		↑		
Arroyo et al	2010	México	1970-2009	Nacional				#2	#1	#2	#3	#3
Amuedo y Pozo	2011	México	2002	Nacional						↑		
Cruz	2010	Mundial	1980 - 2005	Internacional								<>
Clement	2011	Tayikistán	2003	Nacional								<>
Durand y Massey	1992	México	1930 - 1992	Nacional					↓			↑ edad
Zarate	2004	México	1989	Nacional								↑ edad
Huesca et al.	2009	México	2000 y 2005	Regional								↑ edad

Nota: Los # indican la importancia del gasto y las palabras que acompañan a los símbolos indican del gasto los beneficiados, en qué proporción afecta y de que depende su comportamiento.

Fuente: Elaboración propia en base a la revisión bibliográfica.

z : ↑ Incremento del gasto.

y : ↓ Decremento del gasto.

x : <> Sin cambio.

Impacto de las remesas en la pobreza, nivel de vida y desigualdad

Aunque los conceptos de pobreza, nivel de vida y desigualdad estén muy ligados no necesariamente estos se ven afectados en la misma proporción o inclusive en el mismo sentido con la inyección de recurso frescos a los hogares como son el caso de las remesas. El incremento del gasto es apenas marginal en algunos hogares como para salir de la pobreza, además la distribución de las remesas no se da igual a todos los niveles de la sociedad por lo que puede reducir o aumentar la desigualdad.

En Vietnam conforme a Pfau y Giang (2009), utilizando las encuestas de nivel de vida de hogares de 1992 al 2004, recurriendo a un modelo logarítmico y el Índice de Gini (IG), se observó que este último se ve reducido en aproximadamente 0.02 en promedio y la pobreza también se ve disminuida. En otra investigación según Raihan *et al.* (2009) en Bangladesh por su parte conforme a las encuestas familiares de ingresos y gastos del 2000 al 2005, aplicando un modelo de cálculo de equilibrio general y un análisis econométrico longitudinal, se encontró que de la disminución de la población por debajo de la línea de pobreza, el 1.7 del 9 por ciento fue por efecto de las remesas.

En un estudio de Adams y Cuecuecha (2010) realizado en Indonesia, a través del análisis de encuestas de nivel de vida del 2000 y 2007 por medio de modelos econométricos, que la población que vivía por debajo de la línea de la pobreza se reducía en un 26.7 por ciento en los hogares receptores de remesas. De acuerdo a Semyonov y Gorodzeisky (2008), en Filipinas por medio de las encuestas sobre migración y trabajo infantil, se analizó a cuatro importantes zonas de migrantes de 1999 al 2000, se elaboraron ecuaciones de regresión de las remesas contra las características de los integrantes del hogar, encontrando que reduce la pobreza, mejora el estándar de vida pero incrementa la desigualdad.

Conforme a Lozano *et al.* (2010), en un estudio sobre México, de acuerdo a un análisis de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos (ENIGH) del 2006 y 2008 por zona urbana y rural, se encontró que solo una cuarta parte de los hogares con remesas se concentraba en localidades con alto y muy alto grado de marginación, e incluso comprueban como las remesas por la vía del consumo si contribuyen al desarrollo en el país, al recaudar un 4.5% del total del Impuesto al Valor Agregado (IVA) en ambos años, monto suficiente como para financiar el 50% del Programa Oportunidades de la Secretaría de Desarrollo Social. Por otro lado, en un trabajo sobre el papel de las remesas en la distribución del ingreso de la región Centro-Occidente de México⁵ del periodo 2000-2008, utilizando como fuente de información de las ENIGH se calculó el índice de Gini con y sin transferencias encontrando que las remesas contribuyeron a una mejor distribución de la renta en el país y la región (Navarro *et al.*, 2012).⁶

Aportación de las remesas a la educación

La educación es un elemento primordial para escapar de la trampa de pobreza sino que además es esencial en el incremento de los niveles de vida; sin embargo, las condiciones regionales y culturales minimizan o incrementan estas posibilidades. Las remesas ayudan a liberar a los

⁵ La zona Centro-Occidente referida en el estudio está conformada por: Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Colima Michoacán Jalisco, Michoacán y San Luis Potosí.

⁶ Véase el Cuadro 1 para una revisión esquemática del trabajo y los resultados encontrados.

menores de actividades tendientes al sostenimiento del hogar, sin embargo esto al final se ve determinado por factores propios de las necesidades y/o creencias familiares.

En un trabajo de Tabuga (2007) de Filipinas, utilizando las encuestas de ingresos y gastos familiares 2003, aplicando la curva de Engel se descubrió que se incrementaba los gastos en educación. En un estudio de Vietnam, Nguyen (2009) por medio de encuestas de nivel de vida de hogares de 2002 al 2004, a través de un modelo de evaluación del impacto (ATT), se encontró que las remesas internas y no las externas, se dedicaban al gasto en educación. En Nepal, Bansak y Chezum (2009) revisando las encuestas de estándar de vida de 1995 a 1996, utilizando el modelo de inversión en capital humano, se encontró que se incrementa el gasto en educación pero beneficia más a los niños que a las niñas, debido a que estas últimas se les retiraba a cierta edad para integrarlas a labores del hogar.

Medina y Cardona (2010), investigó en Colombia a través de las Encuesta de Calidad de Vida del 2003, empleando la curva de Engel, se comprobó que las remesas ocasionaban que los gastos en educación se incrementaran en un 10% y tenían un nulo efecto en rubros como el consumo, la inversión y la salud. Con resultados similares un estudio de Acosta (2006), en el Salvador donde por medio de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples del 1998, se elaboraron modelos que relacionaban las remesas con características de los hogares y sus integrantes, se encontró que se incrementaba la matrícula de alumnos menores de 15 años, pero los niños tienden a abandonar la escuela después de los 15 años para integrarse al mercado laboral.

En Guatemala se determinó por medio de una encuesta privada en el 2008, que el uso principal de las remesas era el de la construcción y mejoramiento de las casas habitación y en segundo lugar la educación (Davis y Lopez, 2010). En Armenia, Grigorian y Melkonyan (2011), utilizando la encuesta integrada de medida de estándar de vida del 2004 aplicando un modelo de tres etapas para determinar el comportamiento de los hogares, se encontró que gastan una menor proporción en educación.

Ayuda de las remesas a la salud

La salud es un tema se suma relevancia en las condiciones y nivel de vida de los hogares, determinados por factores tales como pueden ser la disponibilidad de los servicios, redes gubernamentales de apoyo, desarrollo de las regiones, entre otras. El estudio del impacto de los recursos del extranjero en este sentido no ha sido muy estudiado. Pero los escasos estudios reflejan el efecto positivo de las remesas sobre el gasto en salud.

Tabuga (2007) en su estudio de Filipinas, encontró que los gastos en salud entre otros se ven incrementados por los flujos de remesas. En el estudio Raihan *et al.* (2009) de Bangladesh, el efecto de las remesas en salud y educación es positivo pero insignificante. En un estudio general en México, Airola (2007) por medio de la ENIGH de 1984 al 2000, encontró el aumento de los gastos de salud como consecuencia de las remesas. En un trabajo sobre tendencias migratorias mexicanas a largo plazo se encontró que el 2006 el 7% de los hogares mexicanos recibían remesas y que estas fueron utilizadas en tercer término para la inversión en capital humano (salud y educación) (Arroyo *et al.*, 2010).

En un estudio más puntual sobre el efecto de las remesas en el rubro de la salud en México, utilizando la ENIGH 2002 y la aplicación de un modelo de demanda de salud al que se le incorpore

los flujos de remesas recibidos por los hogares, se descubrió que el gasto en salud se ve incrementado en un 6% para aquellos hogares que reciben remesas del extranjero (Amuedo y Pozo, 2011).

Contribución de las remesas al hogar

La casa habitación es un elemento fundamental en el bienestar familiar, debido a sus efectos de estabilidad tanto social como económica de las familias, además de su efecto inmediato en el nivel de vida. Pero su impacto en los hogares que reciben remesas es escaso en la mayoría de los casos quizás como consecuencia de las condiciones iniciales imperantes de las familias que reciben remesas.

En los estudios de Raihan *et al.* (2009) de Bangladesh, Tabuga (2007) en su estudio de Filipinas, de Guatemala de Davis y Lopez (2010) y de Airola (2007) en México encontraron una relación positiva de las remesas con la adquisición de casa habitación. En el estudio de Adams y Cuecuecha (2010), sobre Indonesia, se encontró que las remesas no impactaban en el gasto en casa habitación como en el caso de Guatemala, atribuyéndoselo principalmente a que el ingreso per cápita de remesas era superior en Guatemala.

Remesas y su relación con el ahorro, la inversión y el sector financiero

Las familias tratan de aprovechar al máximo los recursos y más aun los que provienen del extranjero. En algunos casos y la evidencia es contradictoria en este sentido, les permite a las familias ahorrar y en los menos a invertir en la apertura de nuevos negocios. Por lo que las instituciones financieras y los gobiernos ven en las remesas oportunidades de negocios para las primeras y recursos frescos que ayuden al desarrollo nacional para los segundos.

En un estudio de Australia, (Bettin *et al.*, 2009) a través de la encuesta longitudinal de Inmigrantes a Australia de 1993 a 1995, determinaron por medio de modelos logarítmicos que la propensión de los inmigrantes a enviar remesas está en función al desarrollo de la banca del país de origen y su estabilidad política. En un estudio de países en vías de desarrollo, Castello y Boike (2011) por medio del análisis de la información de remesas del 2006, se encontró que la mayoría de las remesas son enviadas de persona a persona, pero que esto puede cambiar al desarrollarse mejor los mercados financieros locales y su integración a nivel mundial.

En otro estudio de países subdesarrollados, Combes y Ebeke (2011), con base en un panel de datos de países subdesarrollados de su Producto Interno Bruto (PIB) de 1975 al 2004, se analizó a través de una regresión de PIB contra las remesas, en donde se encontró que el papel de aseguramiento contra imprevistos de las remesas era más importante en países con sistemas financieros menos desarrollados. En un estudio a nivel mundial, Cruz (2011), a través del análisis de un panel de datos de vector de auto regresión del PIB de 122 países de 1980 al 2005 por medio de una regresión del PIB contra el desarrollo financiero del país, se descubrió que las remesas no tienen ningún efecto en la inversión de los países receptores.

En un estudio de 14 Islas de Pacífico, Balli y Balli (2011) integrando una base de datos del PIB, Producto Nacional Bruto (PNB), Consumo Privado y del Gobierno entre otras, del periodo de 1981 al 2007 se analizó utilizando un modelo logarítmico encontrando que las remesas no ayudan a suavizar el consumo de los países menos desarrollados. Clement (2011) en un estudio sobre

Tayikistán, conforme las encuestas de medida de estándares de vida del 2003, aplicando utilizando un modelo de propensión de participación por igualación, encontró que las remesas internas y externas no tienen ningún efecto en la inversión.

En una investigación Yang (2011), sobre países subdesarrollados, mediante el análisis de las remesas internacionales (magnitud, frecuencia, costos de envío, etc.), se encontró que existen altos costos del envío y la alta frecuencia de los mismos. Estas redes sociales, o capital social, son el resultado de los lazos familiares y de grupos de trabajadores que se han ido tejiendo a lo largo de esta década. En México, Durand y Massey (1992), en su revisión bibliográfica de las remesas, encontró que los hogares mexicanos que reciben remesas se establece que conforme los migrantes envejecen destinan una menor proporción al consumo de bienes y más a las inversiones productivas.

En otros estudios para México, de acuerdo a Zarate (2004), utilizando la ENIGH de 1989, aplicando el modelo de Engel, descubrió que los emigrantes de México empiezan a ser en una mayor proporción de zonas urbanas y estos tienden a invertir en actividades productivas. Por su parte Huesca *et al.* (2009), en México y sus regiones⁷ de acuerdo a las ENIGH del 2000 y 2005, aplicando un análisis bayesiano y modelos de decisión, se encontró que los ingresos provenientes de las remesas no solo amplió el consumo, sino que además se presentan vínculos hacia actividades más emprendedoras de parte de sus perceptores conforme se incrementa la edad y con mayor incidencia después de los 40 años. La región del Sur mostró la mayor probabilidad cercana al 80% para perceptores de 60 años.

CONCLUSIONES

Sin duda uno de los beneficios principales de las remesas es el de la reducción de la pobreza y elevar el nivel de vida, sin embargo su papel en la reducción de la desigualdad es contradictorio consecuencia quizás si los migrantes son de escasos recursos o de estratos superiores de los países de origen, lo que ocasionaría que en el primer caso el ingreso se distribuyera más equitativamente y contribuiría a la acumulación en el segundo.

Otra de las bondades de los recursos de los migrantes se ve reflejada en la inversión del capital humano, donde el gasto en educación y salud se ven incrementados. Sin embargo en caso de la enseñanza se ve afectado por factores regionales donde ya sea las niñas por cuestiones culturales, o los niños por razones económicas son retirados a temprana edad de las aulas de clase para desenvolverse en papeles tradicionales de género o integrarse al mercado de trabajo.

En el caso de la salud su aporte es siempre positivo pero generalmente marginal, esto se debe probablemente al grado de marginación de los que reciben remesas a sus países de origen, donde quizás solo tengan recursos suficientes para cubrir sus necesidades básicas y/o también podría deberse al grado de desarrollo y disponibilidad de las redes de protección social de los países de origen.

En el rubro de la inversión dedicada a la construcción y mantenimiento de la casa habitación las remesas presentan un efecto disímil entre los países. Esto como probable efecto de las condiciones económicas iniciales de los hogares de origen, la cantidad de divisas que se envían.

⁷ Emplea la regionalización de Hanson (2003), que establece su regionalización con base en la importancia de los flujos migratorios, de inversión extranjera directa y con los grados de apertura (Frontera, Norte, Centro, Capital, Sur y Península de Yucatán).

Por el lado de efecto de las remesas sobre el ahorro y la inversión no pudiera ser más diverso, se enumeran factores que van desde el costo de envío de las remesas, situación del sector financiero de origen y destino de las divisas hasta la situación política de los países de origen. La mayoría de los estudios nos dicen que el uso de las remesas en actividades productivas es en el mejor de los casos marginal, y que en todo caso si contribuyen al desarrollo en la contribución fiscal del IVA como parte del gasto que han experimentado los hogares que las reciben, por hasta el 4.5% de lo recaudado por dicho impuesto.

Se deben de realizar estudios con más detalle para encontrar efectos más específicos de las remesas, ya que la mayoría de los estudios son internacionales o a nivel de un país y muy pocos son de análisis regional. En estos últimos se pudieran encontrar explicaciones más detalladas sobre la utilización de las remesas, proporcionándonos información valiosa que nos permitiría elaborar políticas más puntuales en el aprovechamiento de estos recursos.

LITERATURA CITADA

- ACOSTA, P. A. (2006). Labor supply, school attendance, and remittances from international migration: the case of El Salvador. The World Bank.
- ADAMS, R. H. y CUECUECHA, A. (2010). The economic impact of international remittances on poverty and household consumption and investment in Indonesia. The World Bank.
- AIROLA, J. (2007). The Use of Remittance Income in Mexico. *International Migration Review*, 41, 850-859.
- AMUEDO, C. y POZO, S. (2011). New evidence on the role of remittances on healthcare expenditures by Mexican households. *Review of Economics of the Household*, 9, 69-98.
- ARROYO, J., BERUMEN, S. y RODRÍGUEZ, D. (2010). Nuevas tendencias de largo plazo de la emigración de mexicanos a Estados Unidos y sus remesas. *Papeles de población*, Vol. 16, 9-48.
- BALLI, F. y BALLI, H. O. (2011). Income and consumption smoothing and welfare gains across Pacific Island Countries: The role of remittances and foreign aid. *Economic Modelling*, 28, 1642-1649.
- BANSAK, C. y CHEZUM, B. (2009). How Do Remittances Affect Human Capital Formation of School-Age Boys and Girls? *American Economic Review*, 99, 145-48.
- BETTIN, G., RICCARDO, L. y ZAZZARO, A. (2009). Income, consumption and remittances: Evidence from immigrants to Australia. Hamburg Institute of International Economics (HWWI).
- CASTELLO, S. y BOIKE, C. (2011). Microfinance, Remittances, and Small Economies. *China-USA Business Review*, 10, 587-599.
- CERVANTES, J. A. (2012). Comportamiento Reciente del Ingreso de México por Remesas Familiares. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos CEMLA.

- CLEMENT, M. (2011). Remittances and Household Expenditure Patterns in Tajikistan: A Propensity Score Matching Analysis. *Asian Development Review*, 28.
- COMBES, J.-L. y EBEKE, C. H. (2011). Remittances and Household Consumption Instability in Developing Countries. HAL.
- CRUZ, M. (2011). On the path to economic growth, do remittances help? Evidence from panel vars. *The Developing Economies*, 49, 171-202.
- DAVIS, J. y LOPEZ, D. (2010). The effects of migrant remittances on population-environment dynamics in migrant origin areas: international migration, fertility, and consumption in highland Guatemala. *Population & Environment*, 32, 216-237.
- DURAND, J. y MASSEY, D. S. (1992). Mexican migration to the United States: A critical review. *Latin American Research Review*, 27, 3.
- FMI, F. M. I. (2009). *In ternational transactions in remittances: guide for compilers and users*, Washington, D.C.
- GRIGORIAN, D. A. y MELKONYAN, T. A. (2011). Destined to Receive: The Impact of Remittances on Household Decisions in Armenia. *Review of Development Economics*, 15, 139-153.
- HANSON, G. H. (2003). What Has Happened to Wages in Mexico since NAFTA? *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. 9563.
- HUESCA, L., CALDERÓN, C. y GARCÍA, J. (2009). Análisis regional de las remesas y sus perceptores en México, 2000 y 2005. *Estudios Fronterizos*, 10, Núm. 19, 49-83.
- LOZANO, F., VALDIVIA, M. y HUESCA, L. (2010). *Remesas y recaudación tributaria en México*, México, D.F., CRIM/UNAM.
- MEDINA, C. y CARDONA, L. (2010). The Effects of Remittances on Household Consumption, Education Attendance and Living Standards: the Case of Colombia. *Lecturas de Economía*, 11-44.
- NAVARRO, J. C. L., URCIAGA, J. I. y AYVAR, F. J. (2012). El papel de las remesas en la distribución del ingreso en México y en la Región Centro Occidente, 2000-2008. *Estudios Sociales*, XX, núm. 40, 237-257.
- NGUYEN, C. V. (2009). The impact of international and internal remittances on household welfare: evidence from Viet Nam. *Asia-Pacific Development Journal*, 16, 59-92.
- OROZCO, M. (2006). *Consideraciones conceptuales, retos empíricos y soluciones para la medición de remesas*, México, D.F., Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA).
- PFAU, W. D. y GIANG, L. T. (2009). Determinants and impacts of international remittances on household welfare in Vietnam. *International Social Science Journal*, 60, 431-443.

- RAIHAN, S., H. KHONDKER, B., SUGIYARTO, G. y JHA, S. (2009). Remittances and Household Welfare: A Case Study of Bangladesh. Asian Development Bank.
- SEMYONOV, M. y GORODZEISKY, A. (2008). Labor Migration, Remittances and Economic Well-being of Households in the Philippines. *Population Research and Policy Review*, 27, 619-637.
- TABUGA, A. D. (2007). International Remittances and Household Expenditures: The Philippine Case. *Philippine Institute for Development Studies Discussion Paper*.
- WORLD BANK. (2011a). *Flujos de remesas en el 2011 – una actualización* [Online]. Washington D.C.: World Bank. Available: <http://go.worldbank.org/B5HLF5I3U0> [Accessed 28/julio/2012 2012].
- WORLD BANK. (2011b). Migration and remittances factbook 2011. 2nd ed. Washington D.C.: World Bank.
- YANG, D. (2011). Migrant Remittances. *Journal of Economic Perspectives*, 25, 129-52.
- ZARATE, G. A. (2004). Consumption and remittances in migrant households: toward a productive use of remittances. *Contemporary Economic Policy*, 22, 555-565.

Síntesis curricular

Jorge Eugenio de Jesús Mora Tordecillas

M.C. Economía y Negocios. Universidad Autónoma Indigenista de México (UAIM), 2010. Es Profesor Asignatura “B” en la Universidad de Autónoma de Sinaloa. Actualmente estudiando en Doctorado en Desarrollo Regional en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. en Hermosillo, Sonora. Correo electrónico: cpjorgemt@hotmail.com

Joaquín Bracamontes Nevárez

Carretera a La Victoria Km 0.6, C.P. 83304, Hermosillo, Sonora, México. Investigador Titular "B" en el Departamento de Economía y Profesor de Postgrado en Desarrollo Regional del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.). Miembro SNI Nivel I, Premio Nacional de Investigación Social y de Opinión Pública –Primera Edición- 2011. Correo electrónico: joaco@ciad.mx

Luis Huesca Reynoso

Carretera a La Victoria Km 0.6, C.P. 83304, Hermosillo, Sonora, México. Doctorado: Doctor en Economía, Universidad Autónoma de Barcelona, 2005. Investigador Titular "C" en el Departamento de Economía y Profesor de Postgrado en Desarrollo Regional del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.). Miembro SNI Nivel II, Premio Nacional de Investigación Social y de Opinión Pública –Primera Edición- 2011. Correo electrónico: lhuesca@ciad.mx

Ra Ximhai

Revista de Paz, Interculturalidad y
Democracia

2015

**MODELACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE COVARIANZA ENTRE OBSERVACIONES DE UN
MISMO INDIVIDUO EN MODELOS DE CURVAS DE CRECIMIENTO ARBÓREO DE MEZQUITE
(*Prosopis laevigata* Humb & Bonpl. Ex Willd.) EN LA COMUNIDAD CAMPESINAS DE
CHINOBAMPO, EL FUERTE, SINALOA**

Elvia Nereyda Rodríguez-Sauceda y Gustavo Enrique Rojo-Martínez
Ra Ximhai, Julio-Diciembre, 2015/Vol. 11, Número 5 Edición Especial
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 223-235

MODELACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE COVARIANZA ENTRE OBSERVACIONES DE UN MISMO INDIVIDUO EN MODELOS DE CURVAS DE CRECIMIENTO ARBÓREO DE MEZQUITE (*Prosopis laevigata* Humb & Bonpl. Ex Willd.) EN LA COMUNIDAD CAMPESINAS DE CHINOBAMPO, EL FUERTE, SINALOA

MODELING BETWEEN THE STRUCTURE OF COMMENTS COVARIATE SAME INDIVIDUAL GROWTH CURVE MODELS OF ARBOREO MEZQUITE (*Prosopis laevigata* Humb & Bonpl. Ex Willd.) IN THE RURAL COMMUNITY OF CHINOBAMPO, EL FUERTE, SINALOA

Elvia Nereyda **Rodríguez-Sauceda** y Gustavo Enrique **Rojo-Martínez**

Profesores Investigadores de la Universidad Autónoma Indígena de México. Correo electrónico para contacto: nery89_8@hotmail.com.

RESUMEN

Las curvas de crecimiento arbóreo son modeladas desde un punto de vista biológico (funciones no-lineales) o empírico (funciones polinomiales). Debido a que el crecimiento es evaluado mediante mediciones repetidas en el tiempo sobre un mismo árbol debe contemplarse la estructura de correlación subyacente. Se describen y comparan modelos de covarianza en la estimación de curvas de crecimiento arbóreo individuales y poblacionales.

En este trabajo, se modelan series provenientes de especies arbóreas de lento crecimiento de bosques nativos de mezquite en la comunidad campesina de Chinobampo, El Fuerte, Sinaloa. Se trabajó con Mezquite, diez árboles por especie y una serie de ancho de anillos de crecimiento por árbol. Las series fueron suavizadas mediante medias móviles para maximizar la tendencia debida al crecimiento biológico.

Se modeló la estructura de covarianza entre observaciones de un mismo individuo usando los modelos de simetría compuesta y autoregresivo para la submatriz de covarianza entre los términos de error correspondiente y también mediante la incorporación de efectos aleatorios en el modelo. Los ajustes fueron realizados en el marco de los modelos lineales mixtos y comparados a partir de funciones de la verosimilitud correspondiente. El modelo con efectos aleatorios asociados a cada parámetro de un polinomio de segundo orden resultó el más eficiente en la estimación del crecimiento en ambas especies. La incorporación de efectos aleatorios permite contemplar la alta variabilidad del crecimiento comúnmente observada entre individuos de una especie en bosques naturales.

Palabras clave: curvas de crecimiento, modelos mixtos, coeficientes aleatorios.

SUMMARY

Tree growth curves are modeled from a biological (non-linear functions) and an empirical standpoint (polynomial functions). Since tree growth is assessed using repeated measurements on the same individual at times, the underlying structure of correlation must be considered. Models of covariance are described and compared in estimating individual and population tree growth curves.

Work was done on ten individuals of Mezquite, and a series of annual rings width for every tree. Series were smoothed using movable means to maximise the trend due to biological growth.

The structure of covariance between two observations on the same individual was modeled using the compound symmetry and self-regressive models for the submatrix of covariance between the corresponding error terms and by incorporating random effects in the model as well. Adjustments were made considering the mixed lineal models and then compared with functions of the corresponding verosimilitude. The model with random effects associated to every term in a second order polynomial came out as the most efficient in estimating the growth in both species. The addition of random effects makes visible the high growth variability observed among the individuals of the same species in natural forests.

Key words: growth curves, mixed models, random coefficients.

INTRODUCCIÓN

Las muestras dendrocronológicas provenientes de la madera de especies arbóreas permiten obtener lecturas de anchos de anillos de crecimiento para cada año de vida de un árbol. Las

lecturas obtenidas desde un mismo individuo (árbol) se encuentran correlacionadas debido al efecto de individuo. La variable ancho de anillo de crecimiento en el tiempo t se presupone resume o contiene diferentes señales determinísticas, tales como la señal biológica (debido a la edad del árbol), climática (debido a la influencia del clima en el período de crecimiento t), o aquellas debidas a disturbios del bosque.

Una práctica estadística común en el tratamiento de series de anchos de anillos de crecimiento es el filtrado de la serie tendiente a maximizar la señal de interés. Las series de anchos de anillos suavizadas muestran también correlaciones debidas al proceso de filtrado en sí mismo.

Para especies arbóreas de lento crecimiento, es frecuente observar que en el período de tiempo examinado (edad de los árboles a partir de los que se obtienen las muestras dendrocronológicas) la señal debida al crecimiento biológico se puede modelar simplemente por un polinomio de bajo orden (Giménez, 1998). Cualquiera sea el modelo usado para describir la señal de crecimiento, las correlaciones entre las lecturas de ancho de anillos deben ser contempladas en la modelación.

En este trabajo, se modelan series provenientes de especies arbóreas de lento crecimiento de bosques nativos de mezquite en la comunidad campesina de Chinobampo, El Fuerte, Sinaloa.

Las series han sido suavizadas para maximizar la señal de crecimiento biológico. Se asume un modelo polinómico cuadrático para la tendencia biológica y distribución normal multivariada para las componentes aleatorias del modelo. La atención se centra en diversos modelos para la covarianza entre las lecturas de ancho de anillos de crecimiento obtenidos desde un mismo individuo.

Se siguen dos estrategias diferentes en la modelación de la estructura de covarianza: 1) a través de la matriz de varianza y covarianza de los términos de error del modelo polinomial de regresión y 2) a través de la incorporación de efectos aleatorios en el modelo polinomial de regresión.

Los efectos de los parámetros del modelo de crecimiento (coeficientes polinomiales) se consideran fijos en el primer caso. Los errores estándares y los contrastes de hipótesis contemplan la covarianza entre los términos de error asociados a observaciones realizadas sobre un mismo individuo. La información proveniente de distintos individuos se asume no correlacionada. En el segundo caso, los efectos de los parámetros del modelo de crecimiento se consideran aleatorios (Graybill, 1976; Littell *et al.*, 1996). Ambas aproximaciones se presentan en un marco unificado provisto por el modelo lineal general mixto para facilitar especificaciones de matrices de covarianzas y sus comparaciones a través de criterios comunes de bondad de ajuste.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ubicación del área de estudio

La comunidad de Chinobampo pertenece al municipio de El Fuerte, Sinaloa, México. Está situada a 240 metros de altitud sobre el nivel del Mar, sus coordenadas geográficas son Longitud: 26° 27' 50" y su Latitud: -108° 24' 36" (Figura 1 y 2).



Figura 1.- Ubicación geográfica del estado de Sinaloa, México (INEGI, 2013).



Figura 2.- Ubicación geográfica de la comunidad de Chinobampo, El Fuerte, Sinaloa (Explorando México, 2013).

Metodología

Datos

Se analizaron 10 series de anchos de anillos de crecimiento obtenidas de muestras troncos de *Prosopis laevigata* Humb & Bonpl. Ex Wild, especie característica de la región de Chinobampo, El Fuerte, Sinaloa. Las longitudes promedios de dichas series fueron de 42 años para. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Dendrología de la Universidad Autónoma Chapingo, en la

División de Ciencias Forestales de acuerdo al procedimiento descrito por Giménez, 1998 y Moglia, 1999).

Las series de lecturas de anchos de anillos de crecimiento (incrementos radiales) fueron suavizadas para eliminar las variaciones de alta frecuencia, las cuales se atribuyen al clima y/o a disturbios del bosque y maximizar la tendencia biológica o aquella debida a la edad del árbol, objetivo de la modelación. Después del suavizado se eliminaron algunos árboles en cada especie por presentar un patrón muy apartado con respecto al esperado para una tendencia biológica de crecimiento.

Modelación del crecimiento arbóreo en el marco del modelo Mixto.

El modelo lineal mixto

La forma general de la ecuación de un modelo mixto es:

$$Y = X\beta + Zu + e,$$

Donde **Y** es un vector nx1 de variables aleatorias observables (datos), **X** y **Z** son matrices de diseño conocidas, **β** es un vector px1 de efectos paramétricos asumiendo valores fijos (efectos fijos), **u** es un vector mx1 de variables aleatorias (efectos aleatorios) y **e** es un vector nx1 de términos de error aleatorios. Los vectores **u** y **e** se suponen con distribución normal multivariada con esperanza cero y matriz de covarianza **G** (de orden mxm) y **R** (de orden nxn) respectivamente. Además se asume que $Cov(u, e) = 0$. Así se tiene que $V(Y) = ZGZ' + R$.

Si **G** y **R** son conocidas, **V** es conocida, las soluciones (por mínimos cuadrados generalizados) para estimar **β** representan el BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) de los parámetros fijos del modelo

y la solución $\hat{u} = GZ'\hat{V}^{-1}(y - X\hat{\beta})$ es el BLUP (Best Linear Unbiased Predictor) de los efectos aleatorios (Searle *et al.*, 1992). En la práctica **V** es desconocida por lo que en una primera instancia

se estiman las componentes de varianza en **G** y **R**, obteniéndose $\hat{V}$ para luego usar esta en reemplazo de **V** en la estimación de **β** y en la predicción de **u**. Bajo normalidad, la estimación de los componentes de varianza y covarianza puede realizarse por procedimientos basados en la función de máxima verosimilitud (Hayman, 1960, Harville, 1977). La función de máxima verosimilitud restringida (REML) (Patterson y Thompson, 1971) es usualmente preferida para obtener estimadores de componentes de varianza en el marco de un modelo mixto (Khuri *et al.*, 1998).

Para seleccionar uno de varios modelos mixtos factibles generalmente se utiliza la prueba del cociente de máxima verosimilitud si los modelos son anidados (Litell *et al.*, 1996). Utilizando máxima verosimilitud restringida como procedimiento de estimación, la prueba demanda la evaluación del logaritmo de la máxima verosimilitud restringida (LLR) para el modelo reducido (modelo con menos parámetros) y para el modelo completo (modelo con más parámetros).

El criterio de la prueba del cociente de máxima verosimilitud es:

$$L = -2\{\text{LLR (modelo reducido)} - \text{LLR (modelo completo)}\}.$$

Bajo la hipótesis nula que establece que ambos modelos no presentan diferencias significativas en el ajuste de los datos, el estadístico se distribuye como una χ^2 con grados de libertad igual a la diferencia en el número de parámetros a estimar entre ambos modelos. Si la porción correspondiente a efectos fijos de los dos modelos mixtos bajo comparación es la misma entonces esta prueba contrasta las estructuras de covarianza de ambos modelos.

Otros indicadores tales como el Criterio de Información de Akaike (AIC) (Sakamoto *et al.*, 1987) pueden ser utilizados para comparar un conjunto de modelos mixtos sin necesidad de demandar el anidamiento de los modelos.

Para calcular el criterio de Akaike, se puede usar la siguiente expresión:

$$AIC = \log(LLR) - d,$$

Donde $\log(LLR)$ es el logaritmo de la función de máxima verosimilitud restringida y d es el número de parámetros en el modelo. Según esta expresión valores mayores del índice de AIC implican un mejor ajuste.

Modelación de la covarianza entre observaciones de un mismo árbol a través de la matriz de covarianza de los términos de error. Asumimos que un modelo polinomial de segundo orden para la tendencia biológica de crecimiento constituye la porción relacionada a efectos fijos de un modelo mixto, donde no se introduce ningún efecto aleatorio en $\mathbf{u}$.

Llamando Σ_i a la matriz de varianza-covarianza de las observaciones proveniente del i -ésimo individuo (árbol) y asumiendo igual estructura de covarianza en todos los individuos, si $\mathbf{Y}$ denota el vector obtenido al apilar las series de anchos de anillos de n árboles una debajo de otra, la varianza de $\mathbf{Y}$, denotada por $\mathbf{V}$, es:

$$\mathbf{V} = \mathbf{I}_n \otimes \Sigma_i$$

Donde $\otimes$ denota producto Kronecker. Asumiremos que $\Sigma_i = \mathbf{R}_i$ dado que no hay en el modelo otro efecto aleatorio distinto de aquellos en el vector de términos de error $\mathbf{e}$.

Las estructuras de covarianza propuestas para modelar $\mathbf{R}_i$ fueron las siguientes: 1) modelo de independencia o modelo de componentes de varianza [CV]; 2) modelo de simetría compuesta [SC] y 3) modelo autorregresivo de primer orden [AR(1)] (Jenrich, 1986).

Modelación de la covarianza entre observaciones de un mismo árbol a través de la introducción de efectos aleatorios en el modelo.

Asumimos nuevamente un modelo polinomial de segundo orden para modelar el crecimiento en función de la edad del árbol. Este crecimiento será explicado por una porción correspondiente a efectos fijos (modelo poblacional o valor esperado de la tendencia biológica de crecimiento) más un conjunto de efectos aleatorios asociados a las lecturas obtenidas desde cada árbol que conformarán el vector $\mathbf{u}$ del modelo mixto. El número de efectos aleatorios adicionados en $\mathbf{u}$ será

uno por individuo o uno por cada parámetro a ser estimado en la ecuación polinomial de crecimiento de cada árbol.

Llamando Σ_i a la matriz de varianza-covarianza de las observaciones proveniente del i -ésimo árbol y asumiendo igual estructura de covarianza en todos los individuos, si $\mathbf{Y}$ denota el vector obtenido al apilar las series de anchos de anillos de n árboles una debajo de otra, la varianza de $\mathbf{Y}$, denotada por $\mathbf{V}$, es:

$$\mathbf{V} = \text{Diag}(\Sigma_i)$$

Donde $\text{Diag}(\Sigma_i)$ denota una matriz particionada diagonal, con $\Sigma_i = \mathbf{Z}_i \mathbf{G}_i \mathbf{Z}_i' + \mathbf{R}_i$ con $i=1, \dots, n$ y $\mathbf{R}_i = \sigma^2 \mathbf{I}_a$.

EL BLUE de los efectos fijos contenidos en β en combinación lineal con los BLUPs de los efectos aleatorios en $\mathbf{u}$ permiten formular un modelo de crecimiento diferente para cada individuo en la muestra (Zeger *et al.*, 1988).

Cuando sólo un término aleatorio, representando el efecto árbol, es introducido en el modelo, la estructura de $\mathbf{G}_i$ sigue el modelo de componentes de varianza, *i.e.* $\mathbf{G}_i = \sigma_g^2 \mathbf{I}_a$ donde $\mathbf{I}_a$ es la matriz identidad de orden a , con a igual a la longitud de la serie de anchos de anillos para el árbol i .

Nos referiremos a esta estrategia de modelación como modelo sujeto específico, [MSE].

Si se modela adicionando un término aleatorio para cada uno de los coeficientes polinómicos, la ecuación del modelo puede re-escribirse como:

$$y_{ij} = (\beta_0 + u_{i0}) + (\beta_1 + u_{i1})t + \dots + (\beta_q + u_{iq})t^q + e_{ij}$$

Donde los coeficientes $\beta_0, \dots, \beta_q$ son constantes desconocidas que deben ser estimadas y u_{i0} es una variable no observable que representa una desviación aleatoria de la ordenada al origen de la curva de crecimiento del sujeto i -ésimo respecto β_0 , u_{i1} es otra variable que representa la desviación aleatoria del coeficiente lineal de la función de crecimiento del individuo i -ésimo respecto a β_1 y así sucesivamente hasta u_{iq} . Nos referiremos a éste como modelo de coeficientes aleatorios, [MCA]. La matriz $\mathbf{G}$ del modelo mixto correspondiente es $\mathbf{G} = \text{Diag}(\mathbf{G}_1, \dots, \mathbf{G}_n)$ con $\mathbf{G}_i = \sigma_g^2 \mathbf{I}_3$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

En el *Cuadro 1* se presentan los valores -2 Res Log L (menos 2 veces el logaritmo de la función de máxima verosimilitud restringida), AIC (criterio de Akaike) y MAE (media del valor absoluto de los residuos) para los ajustes de una función de crecimiento polinómica de segundo orden bajo las distintas estrategias de modelación de covarianzas entre lecturas de anchos de anillos de un mismo árbol.

Cuadro 1.- Criterios de adecuación del modelo según distintas estrategias de modelación de covarianzas entre observaciones. Variable respuesta: lectura de anchos de anillos de crecimiento en individuos de Mezquite

Especie	Criterio ¹	CV	SC	AR(1)	MSE	MCA
<i>P. laevigata</i>	-2 Res Log L	-1802	-2038	-2943	-2038	-2150
			$\chi^2_1 = 235.6$	$\chi^2_1 = 1141$		
	AIC	900	1017	1469	1017	1071
	MAE	0.027	0.027	0.028	0.021	0.017

1 -2 Res Log L: -2 veces el logaritmo de la función de máxima verosimilitud restringida; AIC: criterio de Información de Akaike; MAE : media del valor absoluto de los residuos.

χ^2_i : estadístico chi-cuadrado con i grados de libertad para la prueba que contrasta el modelo que encabeza la columna con el modelo CV; todas los contrastes de hipótesis fueron significativos para un nivel $\alpha=0.01$.

La prueba del cociente de máxima verosimilitud y AIC sugieren que todos los modelos son sustancialmente mejores que aquel que asume errores independientes es decir CV. Al modelar a través de **R**, las mejorías señaladas por estos indicadores no se vieron reflejadas en un menor MAE ni en una reversión del patrón observado en los gráficos de residuos vs. valores predichos. El modelo MSE produce idénticos valores de -2LLr y AIC que el modelo SC, ambos modelan igual estructura de covarianza para las observaciones. Sin embargo, la predicción en el modelo con efecto aleatorio de individuo mejora respecto a la del modelo fijo según muestran los valores de MAE y los gráficos de residuos vs. predichos. El MCA constituye la mejor estrategia, entre los estudiados, para modelar covarianza entre observaciones de ancho de anillos. En la *Figura 3* se presentan los gráficos de residuos vs. valores predichos por el modelo para el modelo AR (1) (modelación a través de **R**) y el modelo MCA (modelación a través de **G**).

Las estimaciones de los parámetros poblacionales realizadas en el contexto de los modelos estudiados son presentados en la *Cuadro 2*. Las diferencias se observan, como es esperado en los errores estándares y no a nivel de las estimaciones de los coeficientes de regresión.

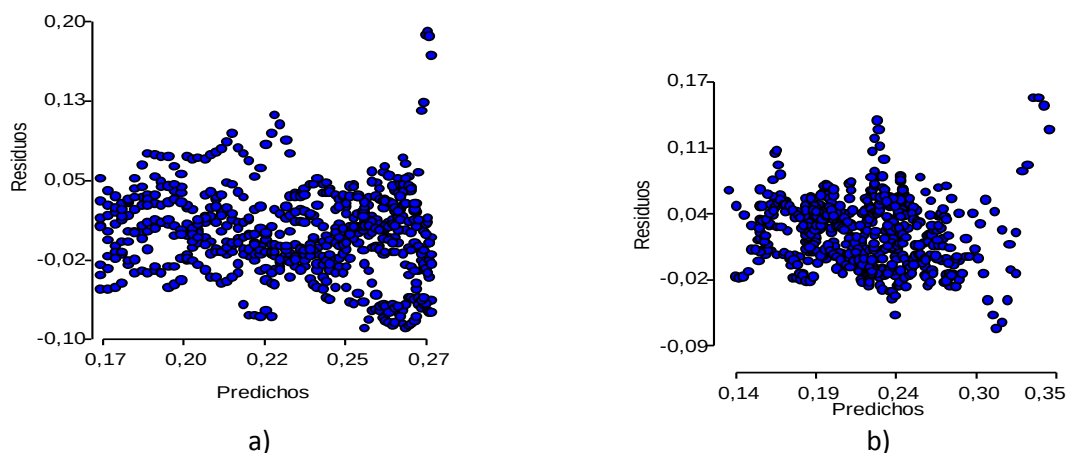


Figura 3.- Residuos vs predichos en el ajuste de modelos polinomiales de segundo orden para el crecimiento de mezquite bajo dos estrategias de modelación de covarianzas entre observaciones de un mismo árbol. (a) Modelo AR(1) para la matriz R del modelo mixto individual (b) Modelo mixto de coeficientes aleatorios, especie *Prosopis laevigata*.

Cuadro 2.- Estimación de parámetros del modelo de crecimiento polinomial de segundo orden bajo distintas estrategias de modelación de covarianzas. Variable respuesta: lectura de ancho de anillos de crecimiento en individuos de la especie *Prosopis laevigata*

Especie	Parámetro	SC	AR(1)	MSE	MCA
<i>Prosopis laevigata</i>	Ordenada al origen (β_0)	0.1369 (0.0050)	0.1219 (0.0167)	0.1389 (0.0106)	0.1395 (0.0083)
	Pendiente (β_1)	0.0040 (0.0003)	0.0052 (0.0008)	0.0039 (0.0002)	0.0043 (0.0006)
	Coeficiente Cuadrático (β_2)	-0.000031 (0.000004)	-0.000048 (0.00001)	-0.000030 (0.0000001)	-0.000042 (0.00001)

Valores en itálica corresponden a errores estándar de las estimaciones.

En el *Cuadro 3* se listan los BLUPS de los efectos aleatorios para *Prosopis laevigata*.

Los ajustes polinomiales para las series de árboles individuales bajo el modelo MCA para la estructura de covarianza, se presentan en la *Cuadro 4*. Los mismos fueron obtenidos por adicionar las desviaciones aleatorias predichas (BLUPs) a las correspondientes estimaciones de los coeficientes de regresión poblacional (efectos fijos).

Cuadro 3.- BLUPs de efectos aleatorios en los modelos sujeto específico (MSE) y de coeficiente aleatorio (MCA). Variable respuesta: lectura de ancho de anillos de crecimiento en individuos de la especie *Prosopis laevigata*

Especie	BLUP ¹	MSE	MCA
<i>Prosopis laevigata</i>	árbol 1	0.027687	B ₀ =-0.00669107 B ₁ = 0.00231917 B ₂ =-0.00002832
	árbol 3	-0.03174	B ₀ =-0.02729811 B ₁ = 0.00091321 B ₂ =-0.00002694
	árbol 4	0.00991	B ₀ =-0.00083869 B ₁ = 0.00048655 B ₂ =-0.00000303
	árbol 5	-0.01221	B ₀ =-0.01339742 B ₁ =-0.00082073 B ₂ = 0.00001770
	árbol 6	-0.01428	B ₀ = 0.01504932 B ₁ =-0.00201545 B ₂ = 0.00002526
	árbol 7	0.03832	B ₀ = 0.02923961 B ₁ =-0.00090251 B ₂ = 0.00002626
	árbol 9	-0.01767	B ₀ = 0.00393636 B ₁ = 0.00001975 B ₂ =-0.00001093

1 Best Linear Unbiased Predictor.

Cuadro 4.- Curvas de crecimiento de árboles individuales de para un modelo polinomial cuadrático con coeficientes aleatorios

Árbol	<i>Prosopis laevigata.</i>
1	$y_{ij}^1 = 0.1328 + 0.0066 t - 0.0001 t^2$
3	$y_{ij} = 0.1122 + 0.0052 t - 0.0001 t^2$
4	$y_{ij} = 0.1387 + 0.0048 t - 0.00004 t^2$
5	$y_{ij} = 0.1261 + 0.0035 t - 0.00002 t^2$
6	$y_{ij} = 0.1545 + 0.0023 t - 0.00001 t^2$
7	$y_{ij} = 0.1687 + 0.0034 t - 0.00001 t^2$
9	$y_{ij} = 0.1434 + 0.0043 t - 0.00005 t^2$

1 yij j-ésima lectura de ancho de anillo de crecimiento o incremento radial suavizado para el individuo i, t edad del árbol en la que se registra el ancho de anillo j-ésimo.

Discusión

Los modelos empíricos polinomiales han sido ampliamente usados para modelar el crecimiento de especies leñosas (Vanclay, 1994). Polinomios de bajo orden han servido para ajustar curvas de crecimiento de quebrachos en el Chaco Árido Argentino (Giménez y Ríos, 1999). Tradicionalmente, los ajustes de curvas de crecimiento en leño de especies que componen bosques naturales se han realizado suponiendo independencia no sólo entre observaciones de distintos árboles sino también entre observaciones provenientes de un mismo individuo (Giménez, 1998; Giménez y Ríos, 1999; Moglia, y López, 1995; Moglia, 1999). El suavizado realizado sobre las series para maximizar las tendencias de interés (Fritzt, 1976) hacen cuestionar aún más ese supuesto de independencia. En algunos trabajos, el enfoque multivariado para la modelación de observaciones repetidas en el tiempo ha sido utilizado para modelar curvas de crecimiento (Vonesh y Chinchilli, 1997). La aproximación multivariada puede ser muy costosa a nivel del número de parámetros que hay que estimar cuando las series de datos individuales son largas (Hand y Taylor, 1987). Otros modelos más parsimoniosos (con menos parámetros) deberían adecuarse mejor a la modelación del crecimiento arbóreo en bosques naturales del Chaco Árido ya que usualmente el número de árboles a considerar es menor que en plantaciones y la longitud de las series es relativamente mayor por tratarse de especies longevas de lento crecimiento. La disminución del número de parámetros a estimar en la modelación de estructuras de varianzas y covarianzas, asociadas a modelos de curvas de crecimiento, es de especial interés en la modelación del crecimiento en leño de quebrachos (Juárez de Galíndez, 2001).

La reducción de la dimensionalidad de un modelo de curva de crecimiento se puede realizar a través de la modelación con patrones más estructurados de la matriz de varianza y covarianza de los términos de error y/o mediante la incorporación de efectos aleatorios (de individuos) en el modelo. Ambas aproximaciones, permiten obtener modelos para la matriz de varianza-covarianza entre observaciones, que consideran las correlaciones seriales esperadas entre observaciones provenientes de un mismo individuo. En este trabajo, la modelación de la estructura de covarianza subyacente en series de anchos de anillos individuales se realizó mediante la especificación de modelos alternativos expresados como distintas parametrizaciones del modelo mixto lineal

general asumiendo un modelo polinomial de segundo orden para la tendencia de crecimiento y distribución normal para los términos aleatorios. Dado que la porción sistemática de los ajustes fue siempre un polinomio cuadrático y que se asume independencia entre series individuales, los criterios aplicados para la selección de modelos permitieron comparar los efectos de las distintas estructuras de covarianza propuestas para la modelación de las correlaciones entre observaciones provenientes de un mismo individuo. Wolfinger (1993) utiliza estos criterios con el mismo propósito.

Entre las aproximaciones para modelar las correlaciones seriales de las observaciones obtenidas sobre un mismo árbol se usó la estructura autoregresiva o estructura de autocorrelación (Azen y Affifi, 1972) para las submatrices de **R** (matriz de varianza y covarianza de los términos de error) involucrando las observaciones realizadas sobre un mismo árbol. El modelo de autocorrelación implica que todos los pares de medidas separadas por igual número de mediciones tienen la misma correlación (Crowder y Hand, 1990). Su ocurrencia tiene sentido en caso de equiespaciamento entre los valores de la variable independiente, situación común en series de anchos de anillos de crecimiento ya que cada anillo corresponde a un año de crecimiento. El modelo autoregresivo puede ser homocedástico o heteroscedástico de acuerdo las componentes de varianza de la diagonal principal de la matriz de varianza-covarianza asuman el mismo o diferentes valores respectivamente (Littell et al., 1996). Estadísticas descriptivas de series de anchos de anillos de crecimientos usualmente sugieren mayores varianzas para anchos de anillos mayores (Juárez de Galíndez, 2001). Si bien, la estimación de modelos heteroscedásticos es más apropiada, persiguiendo parsimonia y debido a la extensa longitud de las series, los modelos para la estructura de covarianza de curvas de crecimiento discutidos asumen series estacionarias. Un modelo autoregresivo de orden 1, resultó significativamente mejor que el modelo de independencia entre observaciones provenientes de un mismo árbol. Los procesos autoregresivos han sido valorados por otros autores en la modelación de dependencias de crecimientos seriales en bosques de leñosas (Fritzt, 1976). Otro modelo, aún más parsimonioso, usado para contemplar correlaciones de observaciones obtenidas sobre un mismo individuo fue el correspondiente a la estructura de simetría compuesta (Grizzle y Allen, 1969). Esta estructura arrojó resultados que si bien fueron superadores respecto al modelo de independencia o modelos de componente de varianza, no evidenciaron un ajuste mejor al obtenido con los modelos autoregresivos de la especie estudiada.

En los modelos conteniendo efectos aleatorios, la matriz **R** del modelo mixto es la matriz tradicionalmente utilizada en ajuste de curvas de crecimiento (independencia) y las covarianzas entre observaciones son introducidas vía la matriz **G** del modelo mixto subyacente. Se incorporan como términos del modelo, para explicar la lectura de ancho de anillo asociada con el *i*-ésimo individuo en la edad *t*, uno o más efectos aleatorios además del usual término de error. Las curvas de crecimiento obtenidas varían de individuo a individuo. En el modelo sujeto específico (Zegger et al., 1988), a la estimación del modelo poblacional se le adiciona un nuevo término aleatorio que predice el efecto de individuo. En el modelo de coeficientes aleatorios (Graybill, 1976), cada coeficiente del modelo polinomial ajustado para el individuo *k*-ésimo es obtenido adicionando a la estimación de cada coeficiente poblacional el BLUP del efecto aleatorio asociado a dicho coeficiente para el árbol en cuestión. Lindstrom y Bates (1990) modelaron el crecimiento de árboles (en plantaciones) con un modelo logístico mixto que consideraba las variaciones entre individuos a nivel del crecimiento máximo alcanzado mediante la incorporación de una variable aleatoria con propiedades distribucionales del tipo especificado en este trabajo para cada coeficiente aleatorio asociado a un parámetro de la ecuación polinomial. Ellos también

encuentran, que la incorporación de estos términos otorga la flexibilidad necesaria al modelo logístico como para eliminar la necesidad de ajustar formas funcionales diferentes para árboles de un mismo rodal.

En este trabajo, los efectos aleatorios se obtuvieron a partir de la resolución de las ecuaciones del modelo lineal mixto (ecuaciones normales extendidas) las cuales involucran a la matriz de varianza-covarianza de las observaciones estimada mediante el procedimiento de máxima verosimilitud restringida (Searle *et al.*, 1992). Luego los predictores de efectos aleatorios corresponden a BLUPS empíricos.

El modelo sujeto específico describió la estructura de varianza-covarianza de las observaciones de un mismo individuo de la misma manera que cuando se usa el modelo de simetría compuesta para *R*, coincidiendo con lo observado por otros autores (Littell *et al.*, 1996). Sin embargo la predicción del crecimiento con un modelo con efectos aleatorios fue mejor que la obtenida con el modelo de simetría compuesta vía *R*. Dicho comportamiento fue atribuido a la participación del BLUP del efecto aleatorio de individuo en la obtención de los valores predichos. Los valores de MAE se redujeron en más de un 50% al usar el modelo de coeficientes aleatorios respecto a las predicciones obtenidas a través de la modelación de la matriz de errores de un modelo de efectos fijos. Los resultados sugieren que todos los parámetros del modelo polinomial, i.e. aquéllos relacionados con el crecimiento inicial, la velocidad de crecimiento y la disminución del mismo en edades avanzadas, son altamente variables entre árboles de una misma especie. El modelo de coeficientes aleatorios permite contemplar dicha variabilidad y produce mejores predicciones en curvas de crecimiento individuales.

CONCLUSIONES

La introducción de coeficientes aleatorios en la modelación de curvas de crecimiento modela covarianzas entre observaciones provenientes de un mismo individuo introduciendo suficiente flexibilidad a la ecuación polinomial como para modelar la alta variabilidad existente entre individuos de una misma especie. La flexibilidad otorgada por esta vía no adolece de los efectos negativos que pueden derivarse del uso de modelos sobreparametrizados que incluyen parámetros de forma (Campbell y Madden, 1990). La interpretación de los coeficientes de regresión de la ecuación de crecimiento, en los modelos con efectos aleatorios, es la misma que la realizada en un modelo con estructura de covarianza simple. Luego, estos modelos que permiten obtener mejores predicciones y realizar comparaciones de curvas de crecimiento poblacionales con errores estándares apropiados no presentan mayor complejidad para realizar interpretaciones forestales que modelos basados en el cuestionado supuesto de independencia.

LITERATURA CITADA

- Azen, S. P. y A. A. Afifi. 1972. Asymptotic and small-sample behavior of estimated Bayes rules for classifying time-dependent observations. *Biometrics*, 28, 989-998.
- Campbell, C.L. y Madden, L.V. 1990. Introduction to plant disease epidemiology. A Wiley Interscience publication, 6, 184-188.

Crowder, M. J. y D. J. Hand. 1990. Analysis of Repeated Measures. London: Chapman And Hall.

Fritzt, H. 1976. Tree rings and climate. Academic Press. New York, 320 p.

Giménez, A. M. (1998). Influencia de la Edad sobre caracteres anatómicos y el crecimiento de *Schinopsis quebracho colorado* Engl., Anacardiaceae. Tesis Doctoral.

Giménez, A.M.; Ríos N.A. (1999). Crecimiento de *Schinopsis Quebracho colorado* (Schlecht.) Barkl et meyer, Anacardiaceae. Madera y Bosques 5(2). 35-51.

Graybill, F. A. 1976. Theory and Application of the Linear Model. Wadsworth Publishing Company. 704 pp.

Grizzle, J. E. y D. M. Allen. 1969. Analysis of growth and dose response curves. Biometrics, 25, 357-381.

Hand D.J. y Taylor C.C. 1987. Multivariate analysis of variance and repeated Measures. Chapman and Hall, London.

Harville, D. A. 1977. Maximum likelihood approaches to variance component estimation and to related problems. J. Amer. Stat. Assoc. 72:320-340.

Hayman, B. I. 1960. Maximum likelihood estimation of genetic components of variation. Biometrics 16, 369-381.

Jenrich, R. L. y M. D. Schluchter. 1986. Unbalanced repeated-measures models with structures covariance matrices. Biometrics 42:805-820

Juárez de Galindez, M. 2001. Modelización estadística de curvas de crecimiento de árboles en bosques nativos: *Quebracho colorado*, *Quebracho blanco* y *Algarrobo blanco*. Tesis para optar al grado académico de Magíster.

Karlin, U., Catalán, L., Coirini, R. 1994. La Naturaleza y el Hombre en el Chaco Seco. Proyecto GTZ, Salta, 163 p.

Khuri, A. I.; T. Mathew y B. K. Sinha. 1998. Statistical tests for mixed linear models. Wiley series in Probability and Statistics. John Wiley & Sons, Inc. New York. 352pp.

Lencinas, J. D. 1993. Análisis epidométrico de árboles dominantes de *Quebracho colorado* y estudio de la estructura del rodal en el Chaco Seco. Trabajo Final de la carrera de Ingeniería Forestal.

Lindstrom, M. y Bates, D. 1990. Nonlinear mixed effects models for repeated measures data. Biometrics 46, 673-687.

Littell, R. C.; G. A. Milliken; W.W. Stroup y R. D. Wolfinger. 1996. SAS System for Mixed Models. Cary, N.C.: SAS Institute Inc. 633pgs.

Moglia de Lugones, J. G. 1999. Variabilidad de los caracteres anatómicos del leño de *Aspidosperma quebracho blanco* (Schelkt), Apocinácea. Tesis doctoral.

- Moglia de Lugones, J. G. y C. López. 1995. Crecimiento radial en *Aspidosperma quebracho blanco*. Informe anual. CICYT. UNSE.
- Patterson, H. D. y R. Thompson. 1971. Recovery of interblock information when block sizes are unequal. *Biometrika* 58, 545-554.
- Perpiñal, E., Balzarini, M., Catalán, L., Pietrarelli, L., Karlin, U. 1995. Edad de Culminación del crecimiento en *Prosopis flexuosa* D. C. en el Chaco Arido Argentino. *INIA*, 4 (1), 45-55.
- Sakamoto, Y.; M. Ishiguro y G. Kitagawa. 1987. Akaike Information Criterion Statistics. KTK Scientific Publisher, Tokyo, Japan.
- Searle, S. R.; G. Casella y C. H. McCulloch. 1992. Variance components. Wiley, New York.
- Vanclay, J. (1994). Modelling Forest Growth and Yield. Applications to mixed Tropical Forests. Cab International, 311 p.
- Vonesh, E. y Chinchilli, V. 1997. Linear and nonlinear models for the analysis of repeated measurements. *Statistic textbooks and Monographs*. Vol. 154. Ed. Marcel Dekker, Inc. New York, 560 p.
- Wolfinger, R. D. y O'Connell, M. 1993. Generalized linear mixed models: a pseudo-likelihood approach. *J. Statist. Comput. Simul.* 48:233-243.
- Zeger, S. L.; K. Y. Liang y P. S. Albert. 1988. Models for longitudinal data: A generalized estimating equation approach. *Biometrics* 44:1049-1060.

Síntesis curricular

Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo

Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma Indígena de México. Correo electrónico para contacto: nery89_8@hotmail.com

Gustavo Enrique Rojo Martínez

Profesor Investigador de la Universidad Autónoma Indígena de México.

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 estudios 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 enlistarán 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

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	\$	750.00
Otra parte del mundo	US Dlls	46.00

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) 816-03-20 Ext. 1601.**

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

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

C. Julio Alberto López Ávila
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

Dra. Rosa Martínez Ruiz
Subdirectora
Universidad Autónoma Indígena de México

Dra. Elvia N. Rodríguez Sauced

Directora
Universidad Autónoma Indígena de México

Colaboradores

Summaries
Dra. Raquel Rodríguez Sauced

Apoyo editorial
Ing. Aminne Armenta Armenta
M.S.I.A. José Emilio Sánchez García

Webmaster
Julián Octavio Román Valenzuela

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

