

EL PAPEL AMBIENTAL DEL PROCESAMIENTO AGROPECUARIO

*Erich Dietmar Rössel Kipping
Hipólito Ortiz Laurel*

*Colegio de Postgraduados
Campus San Luis Potosí*

Iturbide 73, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, C.P. 78600,
No.-Tele.: (496) 9630240;
edietmar@colpos.mx, hlaurel@colpos.mx



ANEA A.C.



80 AUTONOMÍA
UNIVERSITARIA
AÑOS 1923 - 2003



RESUMEN

La agricultura moderna se enfrenta a nuevos retos exigidos por la globalización mundial. Las nuevas tareas que le compete atender, incluyen la producción de alimentos en mayor cantidad y de mayor calidad, producir oxígeno, producir de forma variable para el mercado, conservar la fauna y la flora, entre otras. Esto le permitirá emprender el liderazgo dentro de la misión del desarrollo sustentable, con un objetivo muy claro; la protección del medio ambiente. El nivel de energía y sinergia aplicados a los procesos de la agricultura permiten lograr una mayor eficiencia en el procesamiento de los productos rurales y biológicos, para el caso de la transformación de éstos comparado con los procesos industriales, que en muchas ocasiones es más rápido pero sin generar residuos (residuos = contaminantes). En este trabajo se presenta una evaluación y selección de los principales procesos de la agricultura y su aplicación en los procesos de la agroindustria. Se analiza el cambio del procesamiento, como una unidad del proceso en interacción con las máquinas y su organización por el hombre, dentro de la normatividad del trabajo y hasta la refinación del material. Su objetivo es incrementar el valor biológico -energético para un uso más saludable por el hombre. Se incluye la interacción existente entre las zonas rurales, las industriales y las urbanas, para los casos de la limpieza del agua, del aire, del suelo y de la masa orgánica en la elaboración de alimentos y productos de uso por el hombre, con mayor higiene y más económicos. Se incluye a la logística dentro de este proceso, como elemento fundamental del transporte y el almacenamiento. Se concluye que el procesamiento de la producción a nivel agroindustrial dispone de elementos para solucionar la situación ambiental de una manera económicamente aceptable.

INTRODUCCIÓN

La ONU estimó que para el año 2000 habría aproximadamente 6.1 millones de habitantes en el mundo y que asumiendo un crecimiento exponencial, la población se duplicara para el año 2080. Actualmente el desarrollo de la técnica, el consumo energético y de la materia prima esta ya determinado. La anterior situación exige un uso más racional de los recursos renovables. En este sentido es urgente pensar más en de que manera ahorrar los recursos naturales y técnicos. Sin embargo, la planificación y realización del procesamiento en la agricultura y agroindustria es muy compleja. Un producto que sea capaz de cumplir las condiciones de ser el adecuado para el medio ambiente en las zonas rurales y en las diferentes áreas de trabajo, está caracterizado por tres fases; 1) producción, 2) uso y 3) basura /1/.

Actualmente, en todos los países del mundo se incrementa la aplicación de la técnica en las zonas rurales debido a sus ventajas (Figura 1), en la realización de

las diferentes tareas de servicio. Los objetivos en este caso son: el ahorro de la fuerza de trabajo, el ahorro de los costos de producción, el aumento de la productividad del trabajo, el aumento de los rendimientos de los cultivos, la reducción de las pérdidas de la producción, la reducción del tiempo del trabajo, el mejoramiento de las condiciones del trabajo, la creación de nuevos puestos de trabajo en zonas con diversos caracteres del trabajo, la eliminación general de las contradicciones entre la ciudad y el campo mediante la introducción de métodos industriales. Sin embargo, el logro de esa misión debe cumplir con objetivos políticos actuales como es la mejora del entorno hacia un medio ambiente más favorable con la reutilización y modernización de las máquinas y el ahorro de los recursos naturales

ANTECEDENTES

Las pérdidas en los procesos organizados por el hombre se consideran contaminaciones y éstas son tan amplias como la actividad del hombre. El resultado es la generación de enfermedades en la materia viva por la cantidad inadecuada de luz, del ruido, del gas, del agua y de los elementos sólidos solubles y no solubles. En la presentación solo se habla de los problemas de la transformación del material sólido.

Estos materiales, ya siendo residuos contienen una alta cantidad de recursos naturales. El inconveniente principal es el carácter de la mezcla, que exhibe diferentes concentraciones lo que significa, que en algunos casos son contaminaciones tóxicas. La diversidad de elementos de la basura sólida es enorme. Más del 60% lo compone material utilizable en la agricultura. Los procedimientos conocidos para el tratamiento de los residuos sólidos, pueden ser: producción de composta, de biogás, pirolisis, fermentación y la incineración. En todos los casos la agroindustria y agricultura trabajan con productos sólidos, líquidos y gaseosos como un filtro final de limpieza. En la incineración se produce en varios casos, azufre. Las plantas en la agricultura usan esta contaminación para la producción de aceite en el periodo de la osmosis y limpian de esta manera el aire de la contaminación. Muchas veces el tratamiento de residuos sólidos recibe un tratamiento en conjunto con el agua, un elemento más importante por eso en la agricultura. La incorporación de unos tratamientos en el ciclo de la agricultura es muy útil /2/.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se presenta un análisis del desarrollo económico del país a través de los resultados de varios sectores y su desarrollo en cuanto a la mecanización o la técnica del proceso, como el procesamiento mecánico, térmico, químico y biológico además la transformación del material en los términos de absorción,

centrifugar, condensar, cortar, cristalizar, de-sublimar, destilación, evaporización, extracción, filtrar, flotar, fundir, granular, osmosis, permeación, roturar, suspensión, sedimentar, sublimar, termo-difusión, etc.

En la Figura 2, el sector primario (agricultura) se mantiene constante con la producción absoluta en valores, pero relativamente el Producto Interno Bruto se baja en el porcentaje (1988 = 6.4% y 1999 = 5.3%) Esta situación tiene su resultado referente a la mecanización de la producción agraria y al disponer de sus pérdidas al medio ambiente. Lo anterior se debe a:

El aumento de la leche, carne, aves, huevos, etc., (Figura 3) se deben a la concentración de nuevas granjas con 100 % de la técnica importada.

El enorme aumento de la aplicación de agroquímicas (1000% 1998 hasta 2001) presenta una base excelente para el crecimiento de la producción agraria y una fuente de pérdidas peligrosas. Pero el efecto no se expresa en la producción real, debido a deficiencias en el uso y la disponibilidad de la técnica por su origen, resultando en los incrementos de los costos.

Volviendo a las condiciones de la agricultura, más de 70% del territorio del país son zonas áridas y semiáridas, las cuales tienen una competencia muy reducida para la producción vegetal y muy distinta a la producción mundial con un alto nivel de mecanización.

El papel ambiental en la fase de transformación de la materia prima orgánica en alimentos es posible a mostrar con el uso del agua. El papel del agua en el medio ambiente de la agroindustria se presenta de la siguiente forma: El sistema natural de limpieza del agua ha sido destruido por el hombre como resultado de sus diversas actividades y el consumo de este vital líquido en varios lugares del mundo es mucho mayor en comparación con la cantidad de precipitación

Con las instalaciones técnicas es posible incrementar el tiempo para disponer del agua para la flora, la fauna, la industria, el hombre, etc. Los medios efectivos en este sentido son una reducción de la infiltración en la profundidad de la tierra, la reducción de la evaporación y el reciclaje del agua utilizada en los procesos. La fauna y flora por si mismas tienen sus propias reacciones para la regulación del recurso natural "agua" que usa el hombre en la producción agrícola, en la industria y en su vida cotidiana.

A través de la historia sólo se han realizado investigaciones para grandes redes de suministro del agua y para grandes plantas de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, en los sistemas locales se realiza una regulación muy particular, lo cual significa: a) uso del agua de lluvia, b) es posible el uso directo de las aguas residuales tratadas; los nutrientes regresan al ciclo natural, c) mínimo uso de la energía; es posible el uso de energías alternativas, d) no existe riesgo de

contaminar grandes áreas y llegar a cantidades de riesgo, f) disminución en la carga hacia las redes centrales, por autocontrol y autorregulación y g) independencia.

De vital relevancia en estas instalaciones es la calidad del agua y sólo es necesaria una pequeña cantidad de agua para ser usada por el hombre. Por otro lado, el agua doméstica es necesaria para diferentes tareas (80 – 250 litros/día/habitante) /3/, la cual es posible recuperar hasta en un 80% mediante un tratamiento adecuado. Las posibilidades para la limpieza son: a) auto limpieza biológica, b) filtros, c) desinfección, d) mejorar la estructura y e) instalaciones para su uso en el proceso.

La tarea importante es la selección adecuada de la instalación técnica para el proceso de la limpieza biológica en forma aeróbica y anaeróbica. Generalmente se dispone de tres técnicas aeróbicas de infiltración de aire para el tratamiento de aguas residuales domésticas y un método anaeróbico, mismas que se detallan a continuación: 1. Discos giratorios para la infiltración del aire (oxígeno), cuerpos de buceo, 2. Torres de piedra (cuerpos que generan goteos), 3. Proceso de aceleración por inyección de aire (oxígeno) y 4. Instalación del proceso anaeróbico – Biogás.

El uso de los procesos de la agricultura tiene las siguientes ventajas: Gran eficiencia del proceso por el bajo nivel de la energía interna, entalpía, entropía y por los efectos cinéticos (Figura 3) para evitar las contaminaciones, mediante la reducción de las pérdidas y la combinación de los procesamientos. Por eso la agricultura tiene nuevas tareas como: producir alimentos con mayor calidad y más naturales, producción de oxígeno, producción de materia prima orgánica, producción variable para el mercado, limpieza del aire, del suelo, del agua y de la masa orgánica, tratamiento de los desechos provenientes de la industria, de las ciudades, etc., conservación de la fauna y flora silvestre y sus aspectos culturales. En caso, que no sea posible evitar las pérdidas, se usan los procesos de la agricultura para la reducción de ellas o filtros del material de la agricultura para la limpieza. Por ejemplo, filtros orgánicos para la limpieza del aire, tienen las ventajas, de su uso en el proceso de composta.

Con las instalaciones técnicas conocidas es posible incrementar el tiempo para disponer del agua para la flora, la fauna, la industria, el hombre, etc. por la reducción de los caudales del material y de la energía mediante el aumento de caudales de la información (Figura 4). La efectividad en este sentido son una reducción de la infiltración en la profundidad de la tierra, la reducción de la evaporación y el reciclaje del agua utilizada en los procesos. La fauna y flora por si mismas tienen sus propias reacciones para la regulación del recurso natural “agua” que usa el hombre en la producción agrícola, en la industria y en su vida cotidiana. Causas políticas, sociales, económicas, técnicas y científicas han influido para la adopción de las nuevas tareas de la agricultura mundial.

Debido a causas tanto políticas, sociales, económicas, técnicas como científicas, la agricultura en todo el mundo se ha enfocado a cumplir con las nuevas tareas mencionadas anteriormente.

Por eso las pérdidas del agua en el proceso agroindustrial es un buen coeficiente de evaluación ambiental de las actividades humanas. En este sentido las nuevas tareas de la agricultura como elementos de la agroindustria pueden ser evaluadas por la eficiencia del uso del agua.

El desarrollo de la población en México, en especial en el sector rural muestra con toda claridad la necesidad de incrementar la efectividad de la producción de materia prima orgánica, como base fundamental de la alimentación.

La situación internacional indica, que del 2025 al 2035 el desarrollo de la población tendrá el mismo incremento que la producción y posteriormente el crecimiento será mayor que el de la producción. Lo que significa menores recursos por persona.

Analizando esta situación, surge la siguiente pregunta, ¿qué posibilidades tiene la ciencia para realizar los esfuerzos necesarios y poder generar soluciones eficientes?

La situación científica en las áreas correspondientes es posible caracterizarla en la siguiente forma: a) pensar más complejo por el medio ambiente, b) biotecnología con el micro - mecánica y electrónica, c) modelación de los procesos abiertos con la fuzzy-lógica, d) tecnología como ciencia y e) disponibilidad de la información – internet.

Un desarrollo rural integral con cadenas de la producción y proporcionalidad entre las cadenas presenta la posibilidad a ser justo para el medio ambiente

¿QUE HACER?

Los fabricantes de las máquinas ofrecen en las ferias una amplia gama de productos: máquinas agrícolas (máquinas para el procesamiento- transformación del material), del medio ambiente y para la comunidad, además de servicios de diferentes formas con el propósito de reducir las pérdidas como origen de la contaminación.

Más que antes, la industria y claramente también la agroindustria, como fabricante de productos a partir de los materiales biológicos: listos para comer y listos para usar, con el enfoque de un procesamiento con calidad y seguridad del producto, requiere de pruebas sofisticadas para garantizar la calidad y la calidad como el límite para cumplir el proceso con pérdidas definidas y aceptadas por el estándar.

En este momento los productos agroindustriales son de gran importancia y requieren de una mayor atención por parte de las instituciones del control de estándares de productos agroindustriales. en especial para los productos cárnicos, productos refrigerados, alimentos listos y semi-preparados, productos finos, vinos, alcoholes, refrescos, aguas, etc. en una causa sin control no hay orden en el proceso de transformación y sin orden no existe protección del medio ambiente. por eso son útiles las pruebas de calidad del proceso, del procesamiento y del producto.

¿Cómo se realizan el control de calidad?: a) Los análisis se encargan a instituciones de investigación y laboratorios especializados, b) El producto se evalúa en base a pruebas comparativas con los estándares, c) La elaboración de los estándares y su aprobación es una tarea inter-institucional y es un proceso independiente y d) Existen listas de los productos ya aprobados (forraje balanceado y especial, remedios de desinfección y limpieza, etc.). El producto recibe el sello “Producto de distinción” o “Producto de Calidad” para diferentes cosas, por ejemplo, el punto verde que indica que cumple los estándares de la protección del medio ambiente. En cuanto a la nueva tarea para las zonas rurales, como son las “Vacaciones en el rancho y vacaciones rurales, turismo ambiental” se elaboran diferentes criterios y la calidad de los servicios se evalúa con los siguientes criterios: imagen general de la oferta, control de la habitación, casas y recámaras, servicios al público, áreas recreativas, medio ambiente, seguridad, cocina, baño etc. Para lograr una gran eficiencia de los ciclos cerrados se requiere de una fuerte vinculación entre los procesos de transformación del material con el proceso de producción de la materia orgánica en la agricultura, etc. El objetivo es el uso de las perdidas de la transformación del material orgánico, como material de reutilización, renovación, recuperación, modernización, etc. Cuando la materia inorgánica de los residuos del proceso de transformación del material en la agroindustria es separada, queda el resto que es la materia orgánica, ésta se trata con la finalidad de obtener un producto final, y que sea útil para usarse nuevamente, por ejemplo al suelo, se denomina composta o humus y también se usa para producir energía y algún otro material orgánico, p.e. carbón, biogás, forraje. Del material inorgánico se obtienen plásticos, aluminio y otros; al separar este material y utilizarlo en la industria del reciclaje, se ahorra energía, ya que en la fabricación de nuevos productos con los materiales recuperados se requiere menor energía /4/, debido a que utilizando los procesos lentos de la biología para el reciclaje, el coeficiente energético del proceso es muy alto en comparación al proceso técnico.

Por ejemplo, por cada envase de vidrio que se recicla, se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido por 3 horas. El vidrio se recicla las veces que se requiera y en la forma que se quiera, no pierde propiedades. El vidrio reciclado ahorra de un 25 a 32% de la energía que es utilizada para producir vidrio nuevo /5/.

Existen en la actualidad muchos procesos de reciclaje para la eliminación del material biológico y al mismo tiempo obtener energía, como el biogás, hidrólisis, pirólisis, incineración, composta y reciclaje del material orgánico, los cuales tienen dos importantes acciones: 1. La preparación del material y 2. El tratamiento del material (biológico o mecánico). Por ejemplo, los beneficios de la producción de biogás muestran, que el gas es una fuente barata de fuerza motriz, no solo para cocinar, también para la iluminación, calefacción y accionamiento de la maquinaria agrícola, bombas de riego, etc. Si se emplean unidades de biogás mayores o si se combina el gas de varias unidades pequeñas pueden accionarse generadores de electricidad /6/.

En la hidrólisis se muestra, que el control de la contaminación atmosférica es mínima con este proceso, debido a la reducción de los desperdicios gaseosos /4/.

El proceso de incineración presenta ciertas ventajas: Elimina los problemas de salud, originados por la acumulación de desperdicios y reduce el volumen de desechos sólidos en un 90% y consecuentemente requiere menos espacio para su eliminación. Sin embargo, las grandes desventajas de la incineración consisten en desperdiciar la enorme cantidad de materias primas que conforman la basura /4/, y la gran cantidad de gases peligrosos que se producen.

La producción de composta a partir del procesamiento de los residuos sólido urbanos (RSU), ofrece las siguientes ventajas: a) Es la única técnica operativa actual para reutilizar la materia orgánica, si ésta no es utilizable directamente como forraje, b) Es adecuada para manejar los residuos industriales de empresas productoras de cárnicos, vegetales, maderas, etc. y c) Se complementa generalmente con otros procesos como el de recuperación de materiales, la producción de RDF (Combustible Derivado del Residuo), entre otros.

En los casos del reciclaje del material orgánico y la producción de composta no hacen un cambio de energía biológica en energía técnica y este cambio siempre tiene un bajo coeficiente de rendimiento energético. Sin embargo, bajo la condición de que la energía técnica se usa para los procesos biológicos en la agricultura, quedan dos procesos que no hacen un cambio de energía biológica o química a otra forma de energía biológica (composta y reciclaje de la materia orgánica para la producción de forraje), solo que la última genera problemas sanitarios o de higiene.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. La reducción de las pérdidas de la producción.
2. Reducción de las contaminaciones en el lugar de origen.

3. Gran eficiencia del proceso por el bajo nivel de energía interna, entalpía, entropía y por los efectos cinéticos en el caso de evitar las contaminaciones por reducción de las pérdidas y la combinación de los procesamientos y con la agricultura.
4. Nuevas tareas de la agricultura como: producción de alimentos con mayor calidad y más naturales, producción de oxígeno, producción de materia prima orgánica, producción variable para el mercado, limpieza del aire, del suelo, del agua y de la masa orgánica, tratamiento de los desechos provenientes de la industria, de las ciudades, etc., conservación de la fauna y flora silvestre y sus aspectos culturales.
5. Procesos que no hacen un cambio de energía biológica o química a otra forma de energía.
6. El procesamiento agroindustrial debe cumplir con los siguientes objetivos:
 - a) mejorar el medio ambiente, b) ahorrar recursos naturales y c) Incrementar la producción agrícola con la misma cantidad de materia prima.

ANEXOS



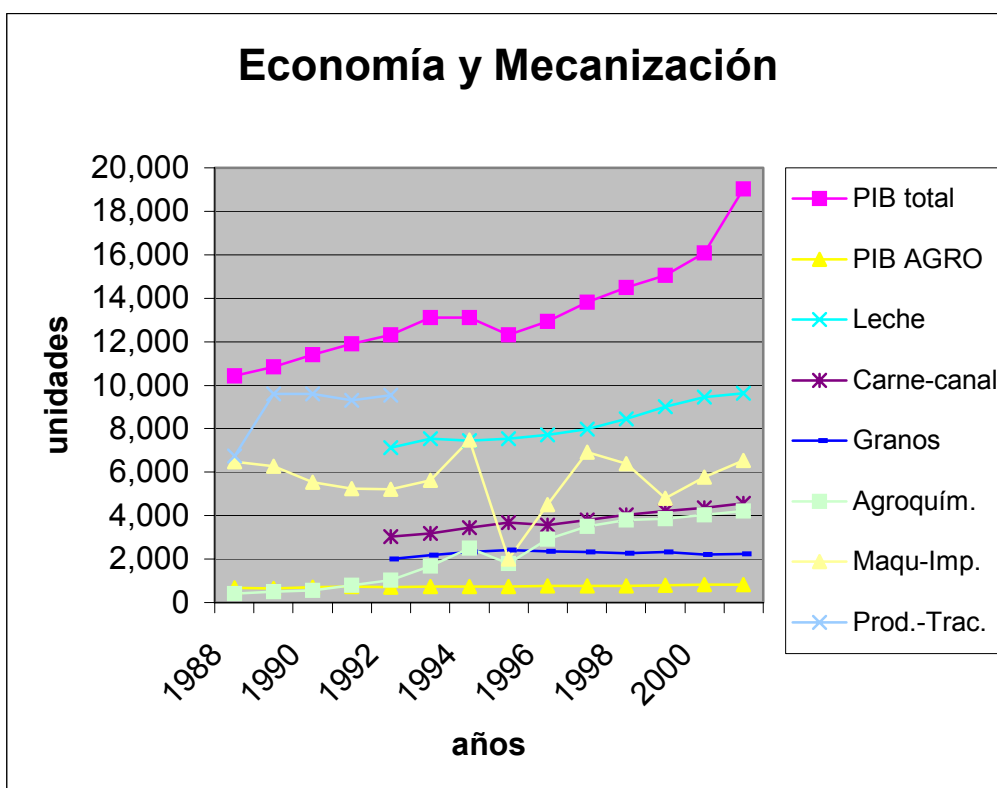
Figura 1. Carácter técnico del trabajo /7/



Figura 3: Desarrollo económico /8/



Figura 4. Efectos de los recursos /8/



Valores de las Unidades: PIB (Producción Interna Bruto) total y PIBAGRO en 100 miles de Pesos de 1993; Leche, Carne-canal y Granos en miles de toneladas; Granos en 10 miles de toneladas; Agroquímicos en miles de toneladas; Máquinas importadas en 100 miles de Dólares y Producción de tractores en 1° miles de Dólares.

Figura 2. Economía y mecanización

REFERENCIAS

- /1/ Meyer, Henning, Jürgen; Umweltgerechte Produktentwicklung; Landtechnik, 50. Jahrgang, 6/95 November
- /2/ Gabriel Quadri de la Torre; Secretaría de Desarrollo Social; ECONOMIA, SUSTENTABILIDAD Y POLITICA AMBIENTAL; en MEDIO AMBIENTE, problemas y soluciones, EL COLEGIO DE MEXICO; camino del Ajusco 20, Pedregal de Santa Teresa, 10740 México, D.F; Primera edición 1994;
- /3/ Ortiz Laurel, H. y D. Rössel, 2001. Manejo del agua de lluvia en una casa-habitación. VIII Reunión nacional sobre Sistemas de Captación de Agua de Lluvia. Chihuahua, Chih. Agosto.
- /4/ Deffis C., A. 1989. La basura es la solución. 1ª ed. Árbol editorial. México D.F. 275 p.
- /5/ González M., D. 1993. Problemática de los desechos sólidos en la zona conurbada de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez. Trabajo realizado por el ITESM Campus S.L.P. San Luis Potosí. 31 p.
- /6/ FAO, 1975. Materias orgánicas fertilizantes. FAO. Roma (boletín sobre suelos # 27) 183 p
- /7/; Energiereserven und Weltbevölkerung; 52. Jahrgang, 2/97 April
- /8/ Meyer, Henning, J. : Landmaschinen als umweltfreundliche Produkte; 52. Jahrgang, 4/97 August.

Este texto forma parte de la Memoria del



I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional
9 al 13 de junio de 2003, San Luis Potosí, S.L.P., México
Sede: Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Programa y resúmenes disponible en:
<http://ambiental.uaslp.mx/foroslp/>

I N S T I T U C I O N E S C O N V O C A N T E S Y P A T R O C I N A D O R A S :

Agenda Ambiental de la [UASLP](#); Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable ([Complexus](#)); Programa Institucional de Medio Ambiente de la [Universidad de Guanajuato](#); Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ([ANUIES](#)); Centro de Estudios sobre la Universidad de la Universidad Nacional Autónoma de México ([CESU-UNAM](#)); Secretaría de Educación Pública a través de las Subsecretarías de Educación Superior e Investigación Científica ([SEP-SESI](#)) y de Educación e Investigación Tecnológica (SEIT); Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ([SEMARNAT](#)) a través del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable ([CECADESU](#)) y de la [Delegación Federal](#) de la Semarnat en SLP; Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental ([SEGAM](#)) del Gobierno del Estado de SLP; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del Sistema Regional de Investigación Miguel Hidalgo ([Conacyt-SIGHO](#)); Asociación Nacional de Autoridades Ambientales Estatales (ANAAE), Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica ([CIIDET](#)); Academia Nacional de Educación Ambiental ([ANEA, A.C.](#)); y Comisión de Educación y Comunicación (Mesoamérica) de la Unión Mundial para la Naturaleza ([CEC-UICN](#))