

Informe final* del Proyecto DS010
Consolidación de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a largo plazo

Responsable: Dr. Manuel Maass
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Investigaciones en Ecosistemas
Dirección: Antigua Carretera a Pátzcuaro # 8701, Ex-Hacienda de San José de la Huerta, Morelia, Mich, 58190 , México
Correo electrónico: maassoikos.unam.mx
Teléfono/Fax: 01 (443) 322 2701
Fecha de inicio: Noviembre 1, 2005
Fecha de término: Abril 18, 2007
Principales resultados: Informe final, página web
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Maass, M. 2007. Consolidación de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a largo plazo. Universidad Nacional Autónoma de México Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. DS010. México D. F.
Resumen:

Financiado por el CONACyT. Este proyecto pretende consolidar la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo creada durante el año 2004, lo que incluye las siguientes actividades: a) De índole académica: realizar talleres de trabajo para homologar preguntas y procedimientos de investigación; coordinar esfuerzos para presentar proyectos de investigación conjuntos entre grupos miembros de la Red; redactar un documento consensuado que recoja el cuerpo teórico-conceptual adecuado para el estudio a largo plazo de ecosistemas terrestres y acuáticos; afianzar los proyectos estratégicos (ecohidrología, biodiversidad y metadatos); y organizar y participar en la reunión anual de la Red Internacional de Investigación Ecológica a Largo Plazo (I-LTER); b) De índole organizativa: redactar y aprobar el reglamento interno de la Red; convocar y propiciar las reuniones ordinarias de las estructuras permanentes (Comité Ejecutivo, Comisión Académica y Dictaminadora y Comisión de Usuarios); mantener la Oficina como la principal herramienta de apoyo, actualizar y mejorar el sitio WEB y el sistema de metadatos; c) De difusión: difundir la convocatoria de ingreso de nuevos miembros, difundir la existencia de la Red en eventos nacionales, publicar al menos un manuscrito en una revista indizada.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo
www.mexlter.org.mx

INFORME FINAL

Noviembre 2005-Enero 2006

Proyecto: “Consolidación de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo”
Convenio Número: 1137/DS010/05

Responsable: Dr. Manuel Maass (Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM).

Participantes:

Grupo Alchichica: Coordinador:

Dr. Javier Alcocer (FES Iztacala, UNAM) y 14 participantes.

Grupo Arrecifes del Pacífico: Coordinador: Dr. Héctor Reyes (UABCS) y 7 participantes.

Grupo Chamela: Coordinador: Dr. Manuel Maass (CIEco, UNAM) y 26 participantes

Grupo Ecosistemas del Altiplano: Coordinadora: Dra. Laura Scott (F. Ciencias Forestales-
UANL) y 10 participantes.

Grupo Ecosistemas Costeros: Coordinador: Dr. Enrique Godínez (CUCSur-U de
Guadalajara) y 10 participantes.

Grupo Ecosistemas Costeros de la Península de Yucatán (ECoPeY): Coordinador: Dr.
Jorge Herrera (CINVESTAV-Mérida) y 18 participantes.

Grupo GRACILIS: Coordinador: Dr. Tulio Arredondo (IPICyT) y 13 participantes.

Grupo Los Tuxtlas: Coordinador: Dr. Martin Ricker (IB, UNAM) y 13 participantes.

Grupo Mapimí: Coordinadora: Dra. Lucina Hernández (INEcol) y 5 participantes.

Grupo Sierra de Manantlán: Coordinador: MC Enrique Jardel (CUCSur – UdeG) y 28
participantes.

10 miembros de las Categorías Individuos y 90 de la Categoría Interesados.

Oficina de la Red Mex-LTER:

Dra. Ana Burgos (Coordinadora Académica, hasta Diciembre de 2005)

I.S.C. Atzimba López (Coordinadora Técnica)

Pas. Dra. Lyliana Rentería (Coordinadora Logística)

RESUMEN

Este proyecto forma parte de los trabajos tendientes a la consolidación de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo creada durante el año 2004, el cual incluyó las siguientes actividades: a) *de índole académica*: redactar un documento consensuado que recoja el cuerpo teórico-conceptual adecuado para el estudio a largo plazo de ecosistemas terrestres y acuáticos; realizar talleres de trabajo para homologar preguntas y procedimientos de investigación; afianzar los proyectos estratégicos (ecohidrología, biodiversidad y metadatos) y organizar y participar en la reunión anual de la I-LTER; b) *de índole organizativa*: redactar y aprobar el reglamento interno de la Red; convocar y propiciar las reuniones ordinarias de las estructuras permanentes (Comité Ejecutivo, Comisión Dictaminadora y Comité de Vinculación); mantener la Oficina como la principal herramienta de apoyo, actualizar y mejorar el sitio WEB y el sistema de metadatos; c) *de difusión*: difundir la convocatoria de ingreso de nuevos miembros, difundir la existencia de la Red en eventos nacionales, publicar un manuscrito de divulgación.

Se ha cumplido con todas las actividades previstas en el Convenio FB1137/DSS10/05, las cuales a continuación se resumen. Se impulsó un proceso de consolidación de la Red Mex-LTER, el cual fue desarrollado sobre dos ejes principales: a) El establecimiento de plataformas teóricas-conceptuales comunes para dar soporte al quehacer académico y, b) El afianzamiento de las estructuras organizativas y en las definiciones acerca de su funcionamiento. Para ello, las actividades de la Red se orientaron a la realización de 6 eventos: 1) Tercera y Cuarta sesiones ordinarias del Comité Ejecutivo; 2) Segunda sesión anual de la Comisión Académica y Dictaminadora; 3) II Reunión Nacional de todos los miembros, 4) Simposio Internacional, Reunión anual del Comité Coordinador de la Internacional Long Term Ecological Research Network (I-LTERN) y viaje de campo de la comitiva internacional, 5) Primera reunión del Comité de Vinculación de la Mex-LTER y, 6) la participación por parte del Coordinador Nacional en las Reuniones del Comité Coordinador de la internacional Long Term Ecological Research Network (I-LTER) en Namibia. Además, la Coordinación Técnica de la Red representó a México en tres Talleres Internacionales relacionados con al Manejo de Información, aspecto fundamental para el desarrollo de la Red Mex-LTER. Las actividades realizadas iniciaron o continuaron procesos particulares que fortalecen la Red, como la apertura de buenas perspectivas académicas en lo que se refiere a la coordinación de proyectos y manejo de información dentro de la Red y la concreción de vínculos de colaboración con otras Redes internacionales. Permitieron, además, instalar todas las estructuras permanentes y propiciar su funcionamiento, y también establecer reglas consensuadas necesarias para sostener acciones coordinadas y en colaboración entre los miembros. Asimismo, se concretó la vinculación formal con otras instituciones públicas y privadas ligadas al manejo ambiental, y se avanzó hacia una modalidad institucional (Asociación Civil) que puede facilitar la búsqueda de alternativas de financiamiento para sostener la Red en el mediano y largo plazo. Otros productos específicos derivados del proyecto fueron: Avances en el documento conceptual de la Red, el armado de un proyecto de investigación coordinado para la modalidad Redes de Grupos de investigación (SEP-CONACYT), un manuscrito de divulgación, la normatividad para el funcionamiento de la Red (Reglamento interno, disposiciones para el manejo de información y Estatuto de la Asociación Civil), un servidor apropiado y en funcionamiento y un sitio WEB funcional, provisto de aplicaciones para mejorar el manejo de información y la conectividad entre miembros de la Red. Así mismo, se entrega el informe financiero final detallado (Anexo I). Con lo anterior, consideramos que se alcanzaron satisfactoriamente todos los objetivos y metas convenidas. De igual forma, el presente informe final se entrega en el tiempo y el formato convenidos.

ANTECEDENTES

La Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER, www.mexlter.org.mx) es una iniciativa académica cuyo objetivo principal es mejorar el entendimiento del funcionamiento de los ecosistemas naturales y manejados considerando para ello la investigación a escalas temporales y espaciales amplias; con el fin último de hacer disponible información para la toma de decisiones sobre el ambiente. Para ello, aspectos centrales del quehacer de la Red son la generación de datos de calidad por el seguimiento a largo plazo de variables físicas, biológicas y sociales; la construcción y resguardo de bases de datos compatibles y el vínculo de esta organización con usuarios potenciales de la información.

La Red Mex-LTER reúne a una comunidad de científicos mexicanos amplia y diversa, tanto por la representación de las instituciones involucradas, como por las diversas disciplinas y áreas de investigación incluidas y los diferentes tipos de ecosistemas abarcados (terrestres y acuáticos). Un rasgo peculiar de esta iniciativa científica es la necesidad de contar con una excelente coordinación y cooperación entre sus miembros, de modo de construir de manera consensuada plataformas teórico-conceptuales de frontera sobre las cuales desarrollar investigación de largo plazo sobre ecosistemas similares o contrastantes con vistas a su comparación.

La Red Mex-LTER fue formalmente constituida durante el año 2004, lo cual se expresó en la realización de la I Reunión Nacional (Oaxaca 2004), el cual fue su evento inaugural y durante el que se concretó también la instalación de sus órganos de toma de decisiones. Durante el año 2005, se impulsó un proceso de consolidación, el cual fue desarrollado sobre dos ejes principales. El primero fue el establecimiento de plataformas teóricas-conceptuales comunes para dar soporte al quehacer académico de la Red. El segundo, fue el afianzamiento de las estructuras organizativas y las definiciones acerca de su funcionamiento, para sostener acciones coordinadas y en colaboración entre los miembros. Este informe intermedio detalla las actividades realizadas por la Red Mex-LTER durante la primera etapa del proyecto, destaca los productos específicos obtenidos y presenta los documentos más relevantes generados durante el proceso de consolidación.

OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar el programa académico de la Red y avanzar hacia la coordinación entre sus miembros para aplicar esquemas comunes de investigación y obtener datos comparables de calidad.
- Consolidar las estructuras organizativas
- Promover a la Red entre la comunidad académica nacional e internacional para su ampliación y fortalecimiento

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Las actividades del proyecto estuvieron destinadas a la organización y participación de eventos de índole académica y administrativa importantes para la consolidación de la Red. Estas fueron:

- 1.- Realización de la "Tercera sesión ordinaria del Comité Ejecutivo (CE) de la Red Mex-LTER"
- 2.- Realización de la "Segunda sesión anual de la Comisión Académica y Dictaminadora (CAD) de la Red Mex-LTER"
- 3.- Realización de la "II Reunión Nacional de la Red Mex-LTER".
- 4.- Realización, como anfitriones, de la "Annual International Long Term Ecological Research Network (I-LTERN) Coordinating Committee Meeting", incluyendo la organización de un viaje de campo de la comitiva internacional.
5. - Realización de la "Primera reunión del Comité de Vinculación de la Red Mex-LTER".

6. - Participación en el Taller “Developing and Delivering Scientific Information in Response to Emerging Needs”
7. – Participación en el Taller “International Workshop on Information Management of Ecological Networks”
- 8.- Participación en el Taller “Workshop on Cyber-infrastructure for International Biodiversity Research Collaboration”.
- 9.- Realización de la “IV Sesión Ordinaria del Comité Ejecutivo de la Red Mex-LTER” en La Universidad Autónoma de Nuevo León en la ciudad de Monterrey, Nuevo León.
- 10.- Participación en las Reuniones del Comité Ejecutivo y del Comité Coordinador de la International Long Term Ecological Research Network (ILTER), en Gobabeb, Namibia.

A continuación se presenta una breve descripción de los eventos realizados. Algunos documentos adicionales que fueron generados en las diferentes ocasiones se presentan como Anexos para proveer mayores detalles sobre aspectos particulares relevantes.

1.-- Tercera sesión ordinaria del Comité Ejecutivo (CE) de la Red

La tercera sesión del CE debió resolver aspectos centrales para el funcionamiento de la Red, entre ellos: a) Definición del Reglamento Interno, b) Estructura legal y propuestas de financiamiento y; c) Disposiciones para el Manejo de Información; los cuales están indicados en la convocatoria y respectivo orden del día. La tercera sesión ordinaria se desarrolló en la ciudad de Colima, el día 24 de Octubre de 2005, previamente a la II Reunión Nacional. A ella asistieron 13 personas, coordinadores, co-responsables y representantes de los 10 grupos de la Red y el representante de los investigadores Individuales. Durante la reunión se desahogaron todos los puntos de manera satisfactoria alcanzando acuerdos importantes (ver Acta 003 en Anexo II). Son de destacar los siguientes:

- Aprobación del Reglamento Interno (Anexo III);
- Institución de una Asociación Civil para la conformación de un fondo patrimonial que permita el desarrollo de las actividades de la Red (Anexo IV);
- Aprobación de la realización de la reunión del Comité de Usuarios;
- Aprobación de lineamientos para el manejo de información, incluyendo la adopción del lenguaje EML, la conformación de la base de datos de bibliografía y el registro y actualización de metadatos en inglés y español (Anexo V).

2.- Segunda sesión anual de la Comisión Académica y Dictaminadora (CAD)

Como parte de los órganos colegiados de la Red y según se establece en el Reglamento Interno, la CAD, la cual es el órgano externo que funge como observador de los procesos académicos y organizativos de la Red; debió realizar su reunión anual correspondiente al año 2005. En esta ocasión, se previó que dicha reunión se realizara de manera conjunta con la del CE, para obtener un primer acercamiento entre ambos órganos de la Red. La reunión de la CAD contó con la presencia de los Drs. Robert Waide y Don Wilson, como miembros extranjeros, y con los Drs. Elva Escobar y Daniel Lluch como miembros nacionales. Los presentes fueron observadores del proceso de conformación de la Asociación Civil, aunque establecieron la posición de no formar parte de ella. Los asistentes emitieron sugerencias y comentarios en torno a los temas de discusión del orden del día de la reunión del CE, y expresaron su acuerdo en suscribir la convocatoria a la reunión del Comité de Vinculación de la Red (ver punto 5).

3.- II Reunión Nacional de la Red Mex-LTER – Colima 2005

Con base en las decisiones del CE de la segunda sesión del mes de Abril de 2005, la II Reunión Nacional fue orientada a la realización de talleres por áreas temáticas, abiertos a todos los miembros de la Red Mex LTER.

Los objetivos generales de los Talleres fueron:

- i) Construir una plataforma teórica-conceptual de frontera para cada Área Temática, que soporte la definición de preguntas-marco de investigación comunes.
- ii) Identificar las variables y líneas de monitoreo con mayor desarrollo y cobertura entre los grupos e individuos integrados a la Red y analizar su relación con las preguntas-marco de investigación.
- iii) Identificar afinidades de investigación entre dos o más grupos dentro de la Red que permitan elaborar proyectos conjuntos por área temática en el corto plazo.
- iv) Avanzar hacia la construcción de capacidades para: Establecer protocolos de monitoreo; obtener datos de calidad y manejar bases de datos.
- v) Establecer un plan de acciones para alcanzar, consolidar y enriquecer los objetivos i,ii,iii y iv en el corto, mediano y largo plazo. La II Reunión Nacional se realizó durante los días 25 y 26 de Octubre en las instalaciones del Archivo Histórico de la Universidad de Colima. A ella asistieron 85 personas, todas ellas miembros de la Red en alguna de las Categorías (miembros de Grupos, Individuos o Interesados), quienes participaron en las dinámicas durante los dos días completos de trabajo. La reunión abarcó la realización de 5 talleres simultáneos y dos sesiones plenarias, una inaugural y una de cierre, para promover la integración y síntesis entre áreas temáticas. El programa completo de actividades se presenta en el Anexo VI. Los talleres abarcaron las siguientes áreas temáticas:
 - i) Flujos de agua, carbono y nutrientes y productividad primaria en los ecosistemas
 - ii) Biodiversidad y funcionamiento de ecosistemas
 - iii) Perturbaciones e interfase entre ecosistemas naturales y manejados
 - iv) Efecto del cambio climático en el funcionamiento de los ecosistemas
 - v) Criterios para el manejo de ecosistemas

La realización de estos talleres constituyó un primer ejercicio para la construcción de esquemas comunes de investigación, entre grupos e investigadores sin ningún contacto previo. En este marco, los avances fueron sumamente satisfactorios. En todos los casos, los coordinadores de los talleres y asistentes se mostraron satisfechos de los avances alcanzados, aunque también se reconocieron las dificultades existentes y el trabajo aun pendiente para homologar plataformas de investigación y promover la síntesis, el crecimiento y la madurez conceptual de la Red. Todos los talleres concretaron compromisos de trabajo (Anexo VII) para desarrollarlos durante el año 2006 y llegar a la próxima reunión del año 2007 con avances sustanciales para alcanzar el seguimiento de variables en el marco de preguntas comunes de investigación.

4.- Simposio Internacional, Reunión Anual del Comité Coordinador de la I-LTER Network y viaje de campo

Desde su incorporación a la Internacional Long Term Ecological Research Network (I-LTERN) en el año 2004, la Red mexicana había establecido el compromiso de ser anfitriona de la reunión anual del Comité Coordinador, órgano que reúne a representantes de las redes de los 30 países miembros de esa organización, durante el año 2005. Dicha reunión fue programada para ser llevada a cabo luego de la reunión nacional, de manera de aprovechar la afluencia de investigadores internacionales compenetrados con la investigación a largo plazo, para organizar un Simposio sobre temas trascendentes para la Red y una sesión de carteles para exponer el trabajo de los Grupos de la Red Mex-LTER y de las redes de los otros países asistentes. El simposio y reunión internacional fueron organizados en colaboración con el Dr. Hen-biau King,

Coordinador de la I-LTER Network y con el Dr. Steven Hamburg, representante de la Red de EUA, a través de quien la National Science Foundation proveyó apoyo logístico a algunos países asistentes. El Programa completo del Simposio, así como de las sesiones de trabajo del Comité Coordinador se muestra en el Anexo VIII. La Red Mexicana montó en su servidor un sitio WEB para la I-LTER Network, en el cual se desarrollaron aplicaciones para el registro de los participantes y donde se instaló información sobre el evento. Asimismo, la Red Mexicana propició, gracias al apoyo de la Universidad de Colima, la presentación de un espectáculo cultural para los asistentes tanto nacionales como internacionales, a cargo del Ballet Folklórico de la Universidad de Colima. Finalmente, tres grupos de la Red Mexicana - Manantlán, Ecosistemas Costeros y Chamela-, se coordinaron para organizar un viaje de campo para la comitiva internacional a tres sitios LTER. El viaje fue previsto para 3 días completos, con una visita a la Estación de Campo Las Joyas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, San Patricio Melaque, donde se encuentra el CUCSur (UDEG) y la Estación de Biología de Chamela. La organización del viaje estuvo a cargo de los Grupos involucrados. El Dr. Enrique Jardel (Grupo Manantlán) estableció contacto con la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y la Fundación Manantlán, los cuales dieron cobertura a la estancia y alimentos de la comitiva internacional en la Estación Las Joyas y el traslado fue provisto por la Universidad de Guadalajara. El Dr. Enrique Godínez (Grupo Ecosistemas Costeros) organizó el paso de la comitiva por San Patricio Melaque, donde estaba previsto un recorrido por la costa en los barcos de investigación del Grupo. La conclusión del viaje estuvo a cargo del Grupo Chamela en la Estación de Biología, con la colaboración de los Drs. Ricardo Ayala, Jorge Vega, Enrique Martínez y Alfredo Pérez, quienes organizaron actividades para la estancia de un día en ese sitio. El Simposio fue realizado el día 27 de Octubre, al cual asistieron alrededor de 130 personas, entre los asistentes internacionales y los miembros de la Red Mexicana. La mesa de presidio contó con la participación de un representante del Gobernador de Colima, quien realizó la inauguración oficial del evento. También asistieron un representante del Rector y el Coordinador de la Investigación Científica, Dr. Jesús Muñoz, en nombre de la Universidad de Colima. Los temas del Simposio giraron en torno al diseño de experimentos de largo plazo (Dr. Mark Harmon, EUA), la investigación para el cambio climático (Dr. Terry Par, Reino Unido), la Red Sudafricana ELTOSA (Dr. Johan Henschel) y la relación entre la producción de información y la toma de decisiones sobre el ambiente (Dr. Hague Vaughan, Canadá). Todas ellas aportaron experiencias ilustrativas sobre el funcionamiento de redes con mayor antigüedad, al conjunto de miembros de la Red mexicana. La sesión de carteles constituyó una oportunidad para el contacto entre los miembros nacionales y aquellos de la delegación internacional. Como evento socio-cultural, se asistió a la función ofrecida por el Ballet Folklórico de la Universidad de Colima en el Teatro Universitario. La Reunión Anual del Comité Coordinador se desarrolló durante la tarde del día 27, el 28 y el 29 de Octubre y contó con la asistencia de 18 países miembros (de los 30 oficiales), otros dos asistentes para solicitar su ingreso a la I-LTERN y otros dos países como oyentes, además de otros 15 asistentes (Anexo IX). La agenda estuvo dirigida a realizar un ejercicio de planificación estratégica, el cual fue conducido por un equipo de consultores, para establecer la visión, misión y objetivos de la organización, así como definir esquemas de financiamiento. Además de este ejercicio, los asistentes participaron en tres talleres de trabajo sobre los temas estratégicos Agua, Biodiversidad y Manejo de Información para establecer objetivos comunes y acercamientos de colaboración internacional. La presencia de investigadores internacionales en México constituyó una oportunidad que fue aprovechada en dos sentidos. Primero, los miembros de la Red mexicana tuvieron contacto directo con las experiencias LTER a nivel internacional, lo cual es un estímulo para continuar la construcción de la Red en México. Segundo, la comitiva internacional fue muy receptiva con la hospitalidad y atenciones mostradas durante el evento y el viaje de campo, y se mostraron sorprendidos y satisfechos por la estancia en este país. Esto contribuyó a colocar a México en el escenario

internacional para impulsar esquemas de colaboración académica con otros países del mundo, con los cuales las oportunidades de contacto son más escasas. Los resultados de la reunión fueron evaluados como muy positivos por los asistentes dado que, además de los avances organizativos alcanzados en el plano internacional, se lograron consolidar vínculos de esta comunidad internacional interesada en la investigación a largo plazo.

5.- Primera Reunión del Comité de Vinculación

Este órgano, cuya función es constituir un vínculo entre el sector que genera información (científicos) y aquellos que la pueden requerir para cumplir su misión institucional (usuarios), era la última de las estructuras permanentes de la Red que restaba por instalar. Para dar curso a su constitución, se elaboró una lista de instituciones potenciales para integrarse al CU bajo un criterio amplio, de manera de abarcar dependencias de las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGARPA) y de Turismo (SECTUR), además de empresas públicas cuyas actividades promueven impacto ambiental (CFE y PEMEX), y otras fundaciones privadas (Anexo X). La lista de invitados potenciales fue puesta a consideración y aprobada por el CE y la CAD. Con base en el visto bueno de la Comisión Académica y Dictaminadora para suscribir la carta de invitación, se elaboró un oficio (Anexo XI), el cual fue consensuado y remitido por correo electrónico. La reunión se realizó el día 23 de Noviembre en las instalaciones de la CONABIO en el Distrito Federal, la cual fue coordinada por el Dr. Manuel Maass en calidad de Coordinador de la Red, y apoyada por el Dr. José Sarukhán como miembro de la CAD y el Dr. Miguel Equihua, como asesor institucional de la Red Mex-LTER. A ella asistieron 12 instituciones. La mayoría de éstas manifestaron su disposición a ser parte del Comité de Vinculación y a establecer mecanismos de vinculación para promover colaboraciones de diversa índole con el fin de acercar la actividad científica con la toma de decisiones sobre el ambiente. Algunas, como INEGI, SMN y el INE, mostraron un fuerte interés en establecer colaboraciones concretas. CONAGUA y PROFEPA manifestaron la necesidad de llevar la información a sus dependencias para transmitirla a sus superiores, sin emitir opiniones particulares. Los principales resultados de la reunión fueron el establecimiento de un primer contacto formal entre la Red Mex-LTER y las dependencias gubernamentales y otras instituciones públicas y privadas con injerencia en el manejo ambiental e instalar el órgano colegiado denominado "Comité de Vinculación" de la Red Mex-LTER. Se informó al Comité de Vinculación sobre los alcances de la labor realizada por la Red Mex-LTER y el nivel de desarrollo logrado hasta el momento. Se conocieron las perspectivas y expectativas de las instituciones asistentes sobre los vínculos con la Red Mex-LTER. Y por último, se definieron los mecanismos adecuados para abrir canales de comunicación eficientes entre la Red Mex-LTER y el Comité de Vinculación.

6.- Taller "Developing and Delivering Scientific Information in Response to Emerging Needs"

El taller se realizó en el marco de la Reunión Internacional de la Ecological Society of America: "Ecology in an Era of Globalization: Challenges and Opportunities for Environmental Scientist in the Americas" que se llevó a cabo en la Ciudad de Mérida, Yucatán del 8 al 12 de enero de 2006. Los Drs. Haghe Vaughan, Robert Waide y Manuel Maass, Coordinadores de las redes LTER de Canadá, Estados Unidos y México, respectivamente, organizaron un taller con el tema "Developing and Delivering Scientific Information in Response to Emerging Needs". Se abordó la necesidad que tienen las redes ecológicas de mejorar la forma en que estas hacen llegar a la sociedad los resultados de su investigación científica. Esto con el fin de generar mejores políticas de manejo y toma de decisiones más adecuadas en asuntos ambientales. Los

resultados del taller indicaron que es responsabilidad de los ecólogos informar de manera más efectiva a la sociedad sobre los resultados de su investigación. Así mismo, se consideró importante incrementar la interdisciplinariedad en los equipos de investigación; usar el enfoque de manejo de ecosistemas que incluya consultorías, educación, compromiso y entrega de la información; estandarizar protocolos y bases de datos que permitan movimientos a las diferentes escalas de estudio; incentivar una mayor participación de investigadores en el tema de la transmisión de conocimientos a la sociedad; y, por último, poner mayor énfasis en la síntesis de la información científica a través de los sitios de investigación. Se anexa el reporte del Taller ante la Sociedad Americana de Ecología (Anexo XII).

7.- Taller “International Workshop on Information Management of Ecological Networks”

El taller se llevó a cabo en la ciudad de Beijing, China del 20 al 22 de julio del 2005 y en el cual participó la Ing. Atzimba López, Coordinadora Técnica de la Red Mex-LTER. El taller fue organizado por la “Secretariat of East Asia and Pacific Regional Network of ILTER (EAP)” y los objetivos principales fueron: 1. Compartir el progreso de los sistemas de información de las diferentes redes y/o sitios dentro de la Red Este de Asia y el Pacífico y otras redes regionales de la LTER; 2. Aprender el conocimiento básico y las aplicaciones del Lenguaje Ecológico para Metadatos (EML) en el manejo de información ecológica y 3. Discutir los planes futuros para el desarrollo del manejo del sistema de información propuesto para la Región EAP. Cada uno de los asistentes expuso el nivel de desarrollo que tiene su Red en cuanto al manejo y la disposición a compartir sus bases de datos. Se propuso al EML (Ecological Metadata Language) como un sistema de entre los estándares actuales (Dublín Core, ISO 19115, FGDC, Darwin Core, DIF) revisados por los Estados Unidos que brinda más flexibilidad para representar los metadatos. Es más compatible con otros formatos, como texto plano, formateado y/o Bases de datos relacionales (SQL). La Red Mex-LTER ya cuenta con un sistema de metadatos. El objetivo ahora es que esos metadatos puedan ser compartidos con el resto de los investigadores alrededor del mundo a través de un mismo lenguaje. Para esto nos hace falta entrar en el estándar EML, hasta ahora aceptado por la EAP (East Asia and Pacific Region) y la US-LTER. Adoptar este estándar no nos sería muy difícil, ya que sólo se tendrá que hacer un traductor desde nuestra base de datos relacional a archivos basados en la estructura EML. Ya se hicieron los lazos con los encargados de las redes US-LTER y TERN que tienen más experiencia usando el EML y con los que podemos compartir experiencias y conocimientos. Otro de los objetivos ligados al Sistema de Manejo de Información es el contar con la capacidad de poner a disposición del público datos “históricos” controlando el acceso con restricciones de uso.

8.- Taller “Workshop on Cyber-infrastructure for International Biodiversity Research Collaboration”.

El taller se llevó a cabo en la ciudad de Panamá, Panamá, el 11 de enero del 2006 y en el cual participó la Ing. Atzimba López, Coordinadora Técnica de la Red Mex-LTER. Los objetivos principales del taller fueron: 1) identificar cuáles son los medios para asegurar una colaboración internacional en materia de investigación sobre biodiversidad, y 2) explorar la posibilidad de tener la ciber-infraestructura inherente a la ciencia de la biodiversidad que pueda permitir esta colaboración. Se organizaron mesas de panelistas y de discusión, en las que se expusieron casos de éxito en cuanto a ciberinfraestructura y colaboración se refiere. Las principales conclusiones fueron: a) Falta la cultura de compartir información en los países de América Latina, principalmente generada por la falta de confianza y el miedo a perder los derechos sobre su información; b) Se necesitan política y/o incentivos para que los investigadores estén a favor de la colaboración; c) Hay islas de información y se necesita ciber-infraestructura para unir las; d) Es necesario el uso de los metadatos; e) Se necesita generar primero una red de confianza para después llegar a una red de colaboración; f) Hay muchos prototipos para redes de colaboración,

pero por falta de coordinación no han podido llevarse a cabo; g) La comunicación es la base de la colaboración y para que ésta se dé, la ciber-infraestructura puede ser una buena plataforma.

9.- Cuarta sesión ordinaria del Comité Ejecutivo de la Red Mex-LTER

La cuarta sesión ordinaria se desarrolló en la ciudad de Monterrey, el día 28 y 29 de Abril. Por cuarta ocasión consecutiva, se tuvo un quórum completo, ya que asistieron representantes de los 10 grupos académicos, así como el representante de la categoría de Individuos. Se desahogaron, de manera satisfactoria, todos los puntos de la agenda, alcanzando acuerdos importantes (ver Acta 004 en Anexo XIII). Son de destacar los siguientes:

- Se informó sobre la conformación del Comité de Usuarios.
- Se acordó sobre el nombre con el que se le identificará a la Asociación Civil de la Red Mex-LTER (CERIES A.C.).
- Se revisó el procedimiento para la elección del Coordinador Suplente Entrante (Anexo XIV).
- Se revisaron los compromisos adquiridos en los Talleres de la Reunión Anual de Colima.
- Se presentaron las candidaturas para la sede de las próximas tres Reuniones Nacionales de la Red Mex-LTER y la Quinta Sesión Ordinaria del Comité Ejecutivo.
- Se conformó el Comité Editorial de la Red.
- Se conformó la Comisión de Evaluación del contenido del sitio web de la Red.
- Se revisó el Documento Toral de la Red.
- Se realizaron sesiones de trabajo para la preparación de 3 talleres próximos relacionados con los proyectos estratégicos de la Red (Eco-Hidrología, Cambio Global y Manejo de Información e Infra-estructura).

10.- Reuniones del Comité Coordinador y del Comité Ejecutivo de la "International Long Term Ecological Research Network" (I-LTER).

Del 14 al 18 de agosto se llevaron a cabo las reuniones en el "Gobabeb Research and Training Centre", en Namibia. El Dr. Manuel Maass fue invitado a participar en dicha Reunión ya que forma parte de ambos comités (Anexo XV). Se trató de una reunión muy importante (ver agenda de la reunión en el Anexo XVI ya que se discutió y aprobó el Plan Estratégico de la Red I-LTER (ver resumen en el Anexo XVII), cuyos trabajos de elaboración iniciaron en la reunión del Comité Coordinador celebrada el año pasado en Colima, México. El Dr. Maass tuvo múltiples participaciones, como expositor y como coordinador de mesa de discusión: el día martes 15, en la sesión sobre el Plan Estratégico de la I-LTER, expuso una presentación sobre "What does it mean to be an I-LTER member?" en la que se discutieron tanto los beneficios como los compromisos adquiridos al pertenecer a la red I-LTER (ver presentación en archivo anexo); Ese mismo día, coordinó la mesa de trabajo en la que se discutió el Plan Estratégico de la Red, desde una perspectiva regional (Región Norte América). El jueves 17 coordinó la discusión del Plan Científico desde una perspectiva regional (Región Norte América; ver Anexo XVIII). Con respecto a esto último, se acordó que se tendrán reuniones regionales bianuales, y se centrarán en tres temas prioritarios de interés común: biodiversidad, agua y manejo de datos, los cuales concuerdan plenamente con los temas prioritarios de la Red Mex-LTER. Así mismo, el Dr. Maass fue nombrado Miembro del Comité de Ciencia de la Red I-LTER. De igual forma, la Ing. Atzimba López Maldonado, Coordinadora Técnica de la Red Mex-LTER, fue nombrada miembro del Comité de Manejo de Información, por el excelente desempeño que ha mostrado en las reuniones internacionales a las que ha sido invitada. Con estos nombramientos, México ratifica su presencia ante la comunidad internacional.

PRODUCTOS ESPECÍFICOS

Además de los avances en los procesos particulares de construcción académica y conceptual de la Red, se pueden identificar productos específicos obtenidos o en avance durante lo que va del proyecto. Estos son:

1.- **Documento conceptual (fundamental) de la Red:** El documento fundamental de la Red pretende constituirse en la plataforma conceptual básica que reúna los postulados del quehacer científico de la Red. En tal sentido, su elaboración requiere de la concurrencia de enfoques y disciplinas de investigación y un trabajo de síntesis y minuciosa edición. Para ello, el Comité Ejecutivo delegó en los Drs. Enrique Jardel, Manuel Maass y Víctor Rivera, la responsabilidad de editar este documento. Con base en el material reunido en la propuesta de creación de la Red, los miembros del Comité Ejecutivo se dieron a la tarea de revisar y enriquecer los contenidos y resumir las características de la investigación realizadas por cada Grupo. Sin embargo, la realización de los Talleres en el mes de Octubre abrió también la oportunidad de volcar en este documento las visiones y marcos conceptuales discutidos y consensuados en dicha oportunidad. Por tal motivo, el documento se encuentra aún en elaboración, para permitir la inclusión de las aportaciones resultantes del trabajo en talleres. Su conclusión esta prevista para los próximos meses.

2.- **Proyecto de investigación conjunto:** Se sometió a concurso un proyecto conjunto entre Grupos de la Red para la Convocatoria de Ciencia Básica 2005 SEP-CONACYT, en la modalidad de Redes de Grupos de Investigación. El proyecto, planeado a largo plazo, tiene como objetivo evaluar la capacidad de resiliencia de los principales ecosistemas naturales existentes en México, medida en términos de su funcionamiento hidrológico. Ello permitirá también identificar los mínimos requerimientos hidrológicos de los ecosistemas naturales que les permitan mantener una integridad funcional para que puedan seguir ofreciendo sus servicios ambientales. El grupo que presenta esta propuesta de investigación, está constituido por 20 investigadores, integrantes de los 10 grupos académicos que conforman la Red Mex-LTER. El grupo incluye 3 investigadores con nivel 2 del SNI y 12 con Nivel 1, así como 3 colaboradores extranjeros expertos internacionales sobre el tema de la propuesta. Se contempla la formación de recursos humanos que incluye a 16 estudiantes (3 de doctorados, 9 de maestría y 4 de licenciatura). La originalidad de la propuesta radica en el hecho de que se implementará un protocolo de investigación similar entre los 10 grupos de investigación, permitiendo establecer una comparación sistemática y cuantitativa de variables hidrográficas e hidrológicas entre diferentes ecosistemas a nivel nacional utilizando el enfoque de cuenca. Se anexa el protocolo del proyecto aprobado por el CONACYT (Anexo XIX)

3.- **Normatividad de la Red:** Se elaboraron y aprobaron los siguientes documentos: a) Reglamento Interno de la Red Mex-LTER, b) Normatividad para el manejo de información dentro del Red Mex-LTER, y c) Estatuto de la Asociación Civil. Estos documentos son fundamentales para establecer el marco normativo y las reglas de funcionamiento de la Red.

4.- **Manuscrito de divulgación:** Se elaboró un manuscrito de divulgación titulado "*La investigación ecológica a largo plazo (LTER) y su proyección en México*", el cual será publicado por la Revista Ciencia y Desarrollo. Su carátula, resumen y carta de aceptación se muestran en el Anexo XX. La elaboración del artículo persiguió una doble intención. Por un lado, se buscó explicar, en un lenguaje accesible al público general, los fundamentos de la investigación ecológica a largo plazo y su relevancia tanto para entender el funcionamiento de los ecosistemas, como para proveer información para la toma de decisiones. El segundo objetivo fue hacer público y difundir la creación y existencia de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a

Largo Plazo, su relación con la I-LTERN, y constituir un material en español que pueda ser fácilmente consultado o citado para referir los objetivos y modalidades de investigación de esta Red, así como para referir los Grupos de Investigación involucrados en esta iniciativa académica.

5.- Servidor en funcionamiento: El sitio WEB de la Red constituye la herramienta básica para mantener la comunicación y conectividad de los miembros y en la cual se deben almacenar y proteger las bases de metadatos centralizadas que maneja la Red. Con el fin de ahorrar recursos económicos (una renta mensual de \$5,050.00) A finales del año pasado se trasladó el sitio WEB de la Red de un servidor rentado (TRIARA.com) a un servidor de la UNAM. Con apoyo al Centro de Investigaciones en Ecología (CIEco-UNAM), quien proporcionó un servidor PIII a 800 Mhz, con procesador dual, con un arreglo de discos Raid 1 con tecnología SCSI de 9Gb de capacidad. El I.S.C. Heberto Ferreira Medina del CIEco, se hizo cargo de instalar el sistema operativo Linux Red Hat Enterprise Server, además de configurarlo con una dirección IP válida para Internet y con el servidor Apache con php para poder desplegar el sitio sin problemas. En la actualidad, la Red cuenta con un sitio seguro, sin costo adicional, y capacidades suficientes para satisfacer sus requerimientos actuales.

6.- Sitio WEB funcional, con aplicaciones apropiadas: Durante el año, los contenidos y aplicaciones del sitio WEB de la Red se actualizaron y se adaptaron a las nuevas necesidades y demandas surgidas de las actividades realizadas. Estas fueron:

- Depuración y rediseño de las bases de datos. Las bases de datos de miembros de la Red no tenían el diseño adecuado por lo que generaban replicas innecesarias. Esta reorganización fue importante porque el aumento en los registros evidenció futuras dificultades en el uso del espacio y memoria. El rediseño y acomodo de las tablas existentes e incorporación de algunas tablas de control permitieron reducir el tamaño de cada registro en un 50% de su anterior tamaño.
- Diseño de un foro de discusión para el comité ejecutivo y académico, con restricción de entrada a través de contraseñas. Este foro permite colocar y consultar documentos de trabajo y temas de interés general. Su aplicación constituye una mejora como canal interno de comunicación entre los miembros del comité ejecutivo.
- El sistema de manejo de metadatos fue rediseñado en su totalidad. El sistema estaba diseñado para bases de datos distribuidas, pero la base de datos de metadatos de la Red nunca va a ser lo suficientemente grande como para tener la necesidad de tenerlas divididas y/o distribuidas. Además, la experiencia de otras redes muestra que, en todos los casos, los metadatos se encuentran en un servidor centralizado. Bajo este criterio, se rediseño una aplicación y se utilizó el lenguaje PHP para implementarlo. En este cambio se mejoró el motor de búsqueda en los metadatos, el cual permite buscar por autor, por título, por grupo o palabras clave, además de una palabra en cualquier campo del metadato. Se agregó también la funcionalidad de poder modificar metadatos previamente almacenados.
- Se terminó la versión del sitio en inglés, la cual fue revisada por miembros del Comité Ejecutivo (Drs. Eduardo Santana y Víctor Rivera) antes de hacerla de dominio público. Actualmente, ya se encuentra disponible para su consulta (www.mexlter.org.mx/INGLES).
- Para la reunión Nacional de Octubre en Colima, se preparó un sitio con información del evento y lugar de realización, y un sistema de pre-registro a los talleres. Asimismo, se implementó un sistema de foro por taller para compartir documentos durante las actividades preparatorias. Actualmente, el sitio se encuentra en proceso de ser rediseñado para dar respuesta a las nuevas necesidades surgidas luego de las actividades del mes de Octubre.

CONCLUSIONES

Las actividades realizadas durante el año 2005 cubrieron el programa de trabajo establecido en tiempo y forma. Los logros del periodo pueden resumirse en los siguientes puntos:

De índole académica:

- Avances en la elaboración del documento conceptual de la Red.
- Realización de la II Reunión Nacional de la Red, y funcionamiento de los talleres de trabajo
- Obtención de financiamiento para realizar proyectos de investigación entre Grupos.
- Consolidación de una política para el manejo de información, definida por las bases de metadatos, la base de datos bibliográfica, las bases de datos de miembros de la Red y, en un futuro, las bases de datos propiamente dichas
- Un manuscrito de divulgación científica
- Participación en tres talleres de corte internacional

De índole organizativa:

- Continuidad en el funcionamiento y fortalecimiento de los órganos colegiados para la toma de decisiones (Comité Ejecutivo, Comisión Académica y Dictaminadora y Oficina)
- Aprobación de la normatividad interna de la Red para regular el funcionamiento de sus estructuras permanentes
- Proceso de Fundación de una Asociación Civil destinada a la creación y administración de un fondo patrimonial para garantizar el funcionamiento de la Red
- Cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos con la I-LTERN
- Creación e instalación del Comité de Vinculación
- Mantenimiento en funciones del Servidor y Sitio WEB, como principal espacio de vinculación entre los miembros de la Red y resguardo de bases de datos.

A exo II. Acta 003 de la Reunión del Comité Ejecutivo

ACTA No. 003: ACUERDOS TOMADOS EN LA TERCERA SESIÓN DEL COMITÉ EJECUTIVO DE LA RED MEXICANA DE INVESTIGACIÓN ECOLÓGICA A LARGO PLAZO (Red Mex-LTER) EL 24 DE OCTUBRE DE 2005

LISTA DE ASISTENCIA

Como Miembros Titulares:

- Dr. Alcocer Durand, Javier; Coordinador del Grupo Alchichica.
- Dr. Arredondo Moreno, Tulio; Coordinador del Grupo GRACILIS.
- Dra. Hernández García, Lucina; Coordinadora del Grupo Mapimí.
- Dr. Herrera-Silveira, Jorge; Coordinador del Grupo Ecosistemas Costeros de la Península de Yucatán (ECOPEY).
- Dr. Enrique Godínez, Coordinador del Grupo Ecosistemas Costeros.
- MC. Jardel Peláez, Enrique; Coordinador del Grupo Sierra de Manantlán.
- Dr. Maass Moreno, José Manuel; Coordinador del Grupo Chamela y Coordinador Nacional en Turno de la Red Mex-LTER.
- Dra. Porter Bolland, Luciana; Representante Titular de los miembros de la Categoría Individuo.
- Dr. Ricker, Martin; Coordinador del Grupo LosTuxtlas.
- Dra. Scott Morales, Laura; Coordinadora del Grupo Ecosistemas del Altiplano.

Como Invitados Permanentes:

- Dr. Calderon Aguilera, Luis; Co-responsable del Grupo Arrecifes del Pacifico.
- Dra. Huber-Sannwald, Elisabeth; Co-Responsable del Grupo GRACILIS.
- Dr. Lugo Vázquez, Alfonso; Co-Responsable del Grupo Alchichica.
- Dra. Martínez-Yrizar, Angelina; Co-Responsable del Grupo Chamela.
- Dra. Pando Moreno, Marisela; Co-Responsable del Grupo Ecosistemas del Altiplano.
- Dr. Reynoso Rosales, Victor Hugo; Co-Responsable del Grupo Los Tuxtlas.
- Dr. Rivera-Monroy, Víctor H.; Co-Responsable del Grupo Ecosistemas Costeros de la Península de Yucatán (ECOPEY).
- Dr. Santana Eduardo; Co-Responsable del Grupo Sierra de Manantlán.

Como representante de Miembros permanentes:

- MC. Leyte, Gerardo, como Representante del Dr. Héctor Reyes; Coordinador del Grupo Arrecifes del Pacifico.

Como Invitados Especiales:

- Dr. Equihua, Miguel; Miembro del Ex - Comité de Creación de la Red Mex-LTER.
- Dr. Rodrigo Medellín; Miembro del Ex - Comité de Creación de la Red Mex-LTER.

APROBACION DEL ACTA 002

Se aprobó por unanimidad el Acta 002 de la segunda reunión del Comité Ejecutivo, realizada el 15 de Abril de 2005.

INFORME GENERAL DEL COORDINADOR NACIONAL

El Dr. Manuel Maass informó al Comité sobre los siguientes puntos:

- a) *Funcionamiento de la Oficina:* Se informó sobre las nuevas instalaciones proporcionadas por el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco), UNAM), así como la nueva contratación del encargado de la Coordinación Técnica. Se puntualizaron los requerimientos financieros para el funcionamiento operativo de la Red, en relación con Recursos Humanos,

Infraestructura y Talleres y Congresos. Se presentó un presupuesto operativo general requerido para el funcionamiento de la Red, y se informó sobre las gestiones ante CONACYT para la obtención de financiamiento.

- b) *Esquema de financiamiento*: Se presentó un panorama de las fuentes de financiamiento potenciales nacionales para investigación, con mención de los fondos para ciencia básica (CONACYT), donde se incluye la modalidad de Redes de Grupos de Investigación; y de las fuentes potenciales para desarrollar temáticas más aplicadas (Fondos Sectoriales). Se mencionaron los fondos para el manejo de cuencas como los de SAGARPA-FIRCO, quienes apoyan iniciativas para monitoreo hidrológico, entre otras. En relación con oportunidades de financiamiento internacional, se mencionaron los fondos de la NSF para contrapartes internacionales de investigadores en EUA. Asimismo se habló de otras fuentes potenciales, tales como el Fondo Mundial para el Medio Ambiente, del Banco Mundial, y el Comité Trilateral Canadá - EU - México. En relación con este punto de financiamiento, se aprobó la propuesta de invitar al Dr. Gerardo Ceballos, miembro del Ex-Comité de Creación de la Red, a colaborar en la gestión de fondos para la Red Mex-LTER. Asimismo, se acordó realizar presentaciones formales de la Mex-LTER ante diversas agencias civiles y gubernamentales ligadas a los intereses del Red.
- c) *Sitio WEB de la Red*: Se mostraron los avances en el sitio y se subrayó la importancia de que los grupos incluyan la información sobre sus integrantes en la base de datos diseñada al efecto. Se acordó diseñar un formato de CV sencillo a fin de homogeneizar la información que se presenta. Asimismo, se enfatizó la necesidad de utilizar las funciones del foro virtual para aumentar la comunicación entre miembros. Se mencionó el portal IMAC como oportunidad para darnos a conocer y mejorar la comunicación interna. Se propuso investigar su potencial y conveniencia de uso (Coordinación Técnica).

INFORME SOBRE EL AVANCE DE LOS COMPROMISOS INTERNOS PENDIENTES

Se discutieron dos compromisos internos pendientes: la elaboración del documento teórico conceptual de la Red, a cargo de Enrique Jardel y la elaboración del Plan Maestro, a cargo de Manuel Maass.

En relación con la revisión del documento teórico-conceptual de la Red, se vertieron comentarios generales sobre su importancia y se enfatizó la necesidad de afinarlo, en especial con respecto a los ecosistemas acuáticos. Se insistió en que sea un documento sencillo con ejemplos concretos, el cual debe permanecer abierto para ser alimentado durante el proceso de maduración de la Red. Asimismo se propuso trabajar en paralelo en documentos más detallados por área temática, los cuales deberán surgir de las discusiones en los talleres de trabajo. Se acordó conformar un panel de editores del documento conformado por Enrique Jardel, Manuel Maass y Víctor Rivera. Se propone tener este documento listo para el mes de Octubre 2005. Se acuerda la fecha límite del 20 de Mayo para recibir comentarios sobre el mismo.

En relación con el Plan Maestro de la Red, se presentaron y discutieron los objetivos generales para los próximos cuatro años. Con respecto a los *objetivos de índole académica*, se propuso: afinar y mantener actualizada la plataforma teórico-conceptual de la Red; reconocer puntos coincidentes y poner en marcha proyectos conjuntos; sentar las bases para el monitoreo coordinado de variables claves; proponer y ejecutar proyectos estratégicos; identificar oportunidades y concretar proyectos de colaboración con otras redes o sitios; estimular la consolidación de los grupos y apoyar la promoción de los miembros de la Red; estimular la incorporación de nuevos miembros identificando para ello regiones geográficas del país donde existen vacíos y tratando de cubrir todos los biomas. En relación con *objetivos de índole funcional* se propuso: implementar mecanismos para incrementar y hacer más eficiente la

comunicación y colaboración entre miembros; mejorar la estructura y funcionamiento de la base de metadatos; y desarrollar e implementar una base de datos bibliográfica de la Red. Finalmente, y con respecto a los *objetivos de índole legal y de financiamiento* se propuso: definir e implementar la conformación legal de la red; lograr un financiamiento estable para sostener las estructuras organizativas de la Red; presentar en las convocatorias nacionales e internacionales para el financiamiento de investigaciones conjuntas; y gestionar la conformación de fondos en áreas de investigación relacionadas con la Red.

ORGANIZACIÓN DE LA REUNION ANUAL 2005

Se presentó el calendario de la reunión anual de la Red Mex-LTER (24, 25 y 26 de Octubre 2005) y la Internacional LTER en Colima (27, 28 y 29 Octubre 2005); con un adicional de tres días (30 y 31 de Octubre y 1 de Noviembre) para viajes de campo por parte de la comitiva Internacional. En cuanto al formato de las actividades de la reunión nacional, se sugiere realizar la tercera reunión del Comité Ejecutivo el primer día por la tarde (24 de Octubre), dedicando el segundo y tercer día (25 y 26 de Octubre) para realizar los talleres por áreas temáticas, coordinando con ellos la eventual discusión sobre los proyectos estratégicos. Se discutió la dinámica y el formato general de los talleres y se acordó dedicar el primer día de la reunión internacional (27 de Octubre) para organizar un simposio por la mañana con conferencias magistrales y una sesión de carteles por la tarde. En relación a esto último, se propone invitar a un experto de la Red US LTER, para conocer su experiencia de metadatos y manejo de información, y con ello fortalecer los lineamientos internos al respecto. Para organizar la sesión de carteles, se ratifican las decisiones tomadas en el Acta 001, recordando que se exhibirá un cartel por grupo, dos por la categoría individuos y uno indicando las características generales de la Red Mex-LTER. Se ratifica el compromiso de Oficina de la Red en proveer criterios generales de diseño y de contenido para la elaboración de los carteles de la Red Mex-LTER.

PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS Y APROBACIÓN DE TALLERES POR ÁREAS TEMÁTICAS

Se presentaron y discutieron las propuestas para la organización de los talleres por áreas temáticas para la reunión anual. Para homogeneizar la preparación de los talleres se resuelven los siguientes puntos:

- a) Utilizar como insumos básicos para la organización y trabajo en los talleres dos documentos:
 - 1) El documento conceptual de la Red y 2) Un diagnóstico detallado del estado de las áreas temáticas, el cual deberá realizarse durante los meses subsiguientes a esta reunión.
- b) Para elaborar los diagnósticos se acuerdan los siguientes mecanismos:
 - 1) Armar, y poner en la página Web, una matriz con los responsables y participantes de las áreas temáticas por grupo (incluyendo individuos e interesados). Ello facilitará la identificación de las personas que podrían participar en las actividades;
 - 2) Organizar un foro virtual en línea para armar discusiones regulares (una vez al mes) entre miembros de cada área temática;
 - 3) Se establecen las siguientes fechas límites:
 - 20 de Mayo: Definición de Coordinadores para cada Área Temática.
 - 20 de Junio: Pre-registro de participantes en talleres.
 - 15 de Julio: Presentación del diagnóstico por área temática.
 - 26 de agosto: Documento final: diagnóstico definido y estructura final del taller, incluyendo un programa detallado.
- c) Los Coordinadores de los talleres deben definir productos concretos a obtener en cada taller, entre los que se sugieren: definición de variables y líneas de monitoreo, identificación de socios para la generación de proyectos conjuntos, construcción de capacidades y un plan

de acción para el corto y mediano plazo acorde con las características de cada Área Temática.

DISCUSIÓN DEL BORRADOR DEL REGLAMENTO INTERNO

Se recordó que ya está en línea (en el foro virtual) el Reglamento Interno de la Red para su revisión por parte de los miembros del Comité Ejecutivo. Se acordó llevar el proceso de revisión en los próximos meses a fin de tener un documento consensuado y listo para su aprobación oficial en la tercera sesión ordinaria de este Comité Ejecutivo.

ASUNTOS GENERALES

El Dr. Rodrigo Medellín informó sobre los avances conceptuales al proyecto estratégico de biodiversidad.

Se hizo referencia a la situación actual en relación con la aprobación de la Ley de Bio-prospección y se hizo la propuesta de que la Red se pronuncie al respecto. Se acuerda suscribir una carta solicitando se dé más tiempo para su revisión antes de enviarla a las cámaras y haciendo referencia a problemas detectados en la iniciativa. La oficina de la Red se coordinará con Rodrigo Medellín y Víctor Hugo Reynoso para preparar la carta.

Finalmente, se discutió y acordó la realización de la cuarta reunión ordinaria del Comité Ejecutivo, el día 28 de abril de 2006 en la ciudad de Monterrey (Nuevo León). Asimismo, se solicitó presentar candidaturas para la sede de la III Reunión Nacional del Mex-LTER, la cual se llevará a cabo durante la segunda mitad del 2006.

Siendo las 21:30 horas y no habiendo más asuntos por tratar, se dio por concluida la segunda sesión ordinaria del Comité Ejecutivo de la Red Mex-LTER.

Reglamento Interno

Versión aprobada en la sesión del Comité Ejecutivo del 24 de Octubre de 2005

1. Nombre e identidad

La Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER) está integrada por un conjunto de grupos de investigación científica y de investigadores individuales, quienes desarrollan su labor dentro del territorio mexicano, y se encuentran interesados en la comprensión de fenómenos ecológicos, incluyendo sus interacciones con la sociedad humana, recurriendo para ello a la expansión de las escalas de tiempo y de espacio, a través del seguimiento de variables de interés, y de una estructura en red para hacer comparables datos entre sitios de investigación.

2. Objetivos y alcances de la Red Mex-LTER

Los objetivos de la Red Mex-LTER son:

- 1) Agrupar a científicos mexicanos que realizan investigación sobre procesos físicos, biológicos o sociales determinantes de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y que han diseñado sus esquemas de investigación incluyendo el seguimiento, a largo plazo y a gran escala, de procesos y variables ecológicas claves;
- 2) Impulsar el trabajo científico, integral, inter y transdisciplinario, transescalar y en colaboración entre sus miembros;
- 3) Sumar esfuerzos para la gestión de recursos económicos y de infraestructura y para la formación de recursos humanos, con el fin de abordar de manera más eficiente la problemática ambiental nacional, regional y global;
- 4) Conformar una plataforma común de investigación que haga posible la comparación de datos entre ecosistemas
- 5) Promover la adecuada documentación y resguardo de la información mediante la creación de bases de datos y metadatos para constituir un legado de observaciones rigurosas y experimentos bien diseñados
- 6) Generar y disseminar información que permita a las diversas instituciones del país un mejor diseño y desempeño de las políticas ambientales para el ordenamiento, aprovechamiento, conservación y rehabilitación de los recursos y servicios ecológicos que ofrecen los ecosistemas acuáticos y terrestres;
- 7) Impulsar la participación activa y coordinada de México en la agenda científica internacional en temas ambientales (SCOPE, ILTER, IGBP, DIVERSITAS, MA, etc.).

Los alcances de la labor de investigación de la Red están fijados por las Áreas Temáticas de investigación y líneas de seguimiento de variables ambiental en el Documento Fundamental de la Red y que definen los intereses de investigación, aplicadas a ecosistemas terrestres y acuáticos, naturales y manejados.

3. Estructuras organizativas

3.1. Estructuras permanentes

- Miembros de la Red en las Categorías Grupos, Individuos e Interesados
- Comité Ejecutivo

- Coordinador Nacional
 - Comisión Académica y Dictaminadora
 - Comité de Usuarios
 - Oficina de la Red
- 3.2. Estructuras transitorias
- Comisiones o comités *ad hoc*

4. Reglas de operación de las estructuras organizativas

4.1. Miembros de la Categoría Grupos: Se denomina Grupo a un conjunto de académicos que realizan investigación ecológica a largo plazo de acuerdo a la filosofía y lineamientos de la Red fijados en su Documento Fundamental.

4.1.1. Requisitos de ingreso:

- Tener investigación activa y un número adecuado de científicos que permita el abordaje y desarrollo de al menos *cuatro* de las siete áreas temáticas que conforman la agenda de investigación de la Red, establecidas en su Documento Fundamental (¿);
- Tener vínculos y respaldo de una institución de investigación reconocida a nivel nacional o internacional;
- Tener conocimiento básico sobre el ecosistema de trabajo, y haber generado, como parte de su labor de investigación, series de datos por el seguimiento de, al menos, tres variables claves durante un mínimo de tres años completos y seguidos o series de tres datos espaciados por lapsos mayores al año, según lo determine la naturaleza de la variable en cuestión.
- Manifiestar disposición para acatar la política para el manejo de información de la Red (Apartado 5)
- Realizar la investigación en el territorio Mexicano, en un sitio de trabajo que ofrezca seguridad institucional para el resguardo de equipo y para la continuidad de la labor de investigación a largo plazo;
- Tener infraestructura y logística que permitan afrontar los compromisos de la investigación a largo plazo

4.1.2. Derechos:

- Contar con un representante de su Grupo ante el Comité Ejecutivo, el cual tendrá derecho a voz y voto;
- Participar en las actividades académicas que organice la Red;
- Tener acceso a los recursos que la Red disponga para dar apoyo a los miembros de esta categoría;
- Recibir información actualizada sobre las actividades de la Red Mex-LTER y de la International LTER Network.

4.1.3. Obligaciones:

- Mantener los estándares de calidad en la investigación y seguimiento de variables acordados por la Red en, al menos, cuatro de las siete áreas temáticas;
- Propiciar una labor de investigación que tienda a la cobertura de las siete áreas temáticas que conforman la agenda de investigación de la Red;
- Compartir información generada conforme a los lineamientos de la Red establecidos en la política para el manejo de información (Apartado 5);
- Participar, a través de su representante, en las sesiones del Comité Ejecutivo;
- Apegarse a las disposiciones generales de este Reglamento Interno y otras disposiciones aprobadas por el Comité Ejecutivo

4.1.4. Permanencia:

La permanencia de un Grupo dentro de la Red deberá ser evaluada por el Comité Ejecutivo, cuando exista incumplimiento de las obligaciones fijadas en este Reglamento Interno. La Comisión Académica y Dictaminadora deberá revisar las decisiones tomadas por el Comité Ejecutivo en relación con la remoción de algún Grupo miembro de la Red para dictaminar sobre la aprobación de las decisiones tomadas.

4.2. Miembros de la Categoría **Individuos**: Se denomina Individuos a los investigadores que, de manera individual, realizan investigación ecológica a largo plazo en alguna de las áreas temáticas de la red fijadas en su Documento Fundamental.

4-2.1. Requisitos de ingreso:

- Tener investigación activa en al menos *una* de las siete áreas temáticas que conforman la agenda de investigación de la Red, establecidas en su Documento Fundamental
- Tener vínculos y respaldo de una institución de investigación reconocida de nivel nacional o internacional;
- Tener conocimiento base disponible conformado por el seguimiento de un mínimo de una variable clave durante al menos tres años seguidos o con series de datos anualmente espaciados con al menos tres registros;
- Manifestar disposición para acatar la política para el manejo de la información de la Red Mex-LTER (Apartado 5).
- El ingreso de investigadores extranjeros en esta categoría está supeditado a que su labor de investigación se realice dentro del Territorio Nacional y se dé en el contexto de una estrecha colaboración de largo plazo con investigadores nacionales adscritos a una institución académica mexicana.

4.2.2. Derechos:

- Votar para la designación de un representante de su Categoría ante el Comité Ejecutivo;
- Participar en las actividades académicas que organice la Red;
- Tener acceso a los recursos que la Red disponga para dar apoyo a los miembros de esta categoría,
- Recibir información actualizada sobre las actividades de la Red Mex-LTER y de la Internacional LTER Network.
- Determinar si su labor de investigación tenderá o no a la conformación de un Grupo o a su incorporación a uno ya establecido;

4.2.3. Obligaciones:

- Mantener los estándares de calidad en la investigación y el seguimiento de variables acordados por la Red en el área temática de trabajo;
- Compartir información generada conforme a los lineamientos de la Red establecidos en la política para el manejo de información (Apartado 5);
- Participar, a través de su representante, en las sesiones del Comité Ejecutivo;
- Apegarse a las disposiciones generales de este Reglamento Interno y otras disposiciones aprobadas por el Comité Ejecutivo

4.2.4. Permanencia:

La permanencia de un Individuo dentro de la Red deberá ser evaluada por el Comité Ejecutivo, cuando exista incumplimiento de las obligaciones fijadas en este Reglamento Interno. La Comisión Académica y Dictaminadora deberá revisar las decisiones tomadas por el Comité Ejecutivo en relación con la remoción de algún Grupo miembro de la Red para dictaminar sobre la aprobación de las decisiones tomadas.

4.3. Miembros de la Categoría **Interesados**: Son investigadores que están interesados en iniciar investigaciones ecológicas a largo plazo en alguna de las áreas temáticas de la Red, establecidas en el Documento Fundacional.

4.3.1. Requisito de ingreso:

- Tener interés por desarrollar al menos una de las siete áreas temáticas

4.3.2. Derechos:

- Participar en las actividades académicas de la Red que estén abiertas a esta Categoría;
- Tener acceso a los recursos que la Red disponga para dar apoyo a los miembros de esta categoría;
- Recibir información actualizada sobre las actividades de la Red Mex-LTER y de la ILTER.

4. 3.3. Obligaciones:

- Propiciar una labor de investigación tendiente a su promoción a la categoría de Individuo, o a su incorporación a un Grupo ya establecido;
- Mantenerse al tanto de los asuntos de la Red MEX-LTER

4.4. Comité Ejecutivo: Es el máximo órgano de toma de decisiones de la Red Mex-LTER.

4.4.1. Integración: El Comité Ejecutivo está compuesto por miembros titulares y suplentes, de acuerdo a la siguiente distinción:

- Son miembros titulares del Comité Ejecutivo, con derecho a voz y voto en las reuniones, a) Los Coordinadores de cada uno de los Grupos miembros de la Red, y b) Un representante de los miembros de la Categoría Individuo elegido por mayoría para tal fin.
- Son miembros suplentes del Comité Ejecutivo con derecho a voz: a) los Co-Responsables de los Grupos miembros de la Red, y b) Un representante de los miembros de la Categoría Individuo elegido por mayoría para tal fin. Estos miembros tienen derecho a voto en el caso de que su respectivo representante titular no se encuentren presente
- En casos en los que ni el Coordinador, ni el Co-responsable de Grupo puedan asistir a las reuniones convocadas, se admitirá la participación de un representante designado por el Grupo quien tendrá voz y voto por esa ocasión, sin que esta participación lo habilite como miembro en funciones del Comité Ejecutivo

4.4.2. Designación de Coordinadores y Co-responsables de Grupo y representantes de la Categoría Individuos:

- Es prerrogativa de cada Grupo establecer las reglas y lineamientos para la elección de su Coordinador y su Co-responsable, así como la duración de su nombramiento.
- La permanencia de las personas en el Comité Ejecutivo está determinada por su continuidad como Coordinador y Co-responsable del Grupo que representan
- El representante titular y el suplente de la Categoría de Individuos son elegidos por voto secreto entre los miembros integrantes de dicha categoría y la duración en el cargo es de cuatro años.
- Los Coordinadores y Co-responsables tienen el compromiso de presentar al Comité Ejecutivo las opiniones consensuadas de su Grupo así como la obligación de comunicar y difundir entre su Grupo los resultados de las reuniones de Comité Ejecutivo.
- En ausencia permanente o necesidad de reemplazo del Coordinador de Grupo, el Co-responsable tomará su lugar mientras se designa a un nuevo Coordinador
- Los cambios permanentes de Coordinadores o Co-responsables deben ser notificados por escrito a la Oficina de la Red quien a su vez lo hará saber a la Comisión Académica y Dictaminadora para su aprobación de acuerdo a los criterios vigentes para tal nombramiento.
- Los cambios en los miembros del Comité Ejecutivo en funciones deberán ser informados a la asociación "Investigación Ecológica a Largo Plazo" A.C. por escrito para su conocimiento.

4.4.3. Funciones del Comité Ejecutivo:

- Establecer las metas de investigación para determinar planes y programas de la Red;
- Establecer criterios de admisión y permanencia de los Grupos e Individuos;
- Desarrollar estrategias para la consolidación de los Grupos;
- Desarrollar estrategias para el fortalecimiento de los miembros Individuales y su conformación como Grupos;
- Definir criterios y políticas para el manejo de los datos;
- Definir mecanismos para garantizar la calidad de los datos proporcionados por los miembros;
- Elegir al Coordinador Nacional titular y a su suplente;
- Designar a los miembros de la Comisión Académica y Dictaminadora, convocar a sus reuniones ordinarias y establecer los mecanismos de reemplazo de los integrantes de dicho órgano;
- Designar las instituciones que conformarán la Comisión de Usuarios, convocar a sus reuniones y establecer los mecanismos de reemplazo de los integrantes de dicho órgano;
- Supervisar las operaciones de la Oficina Central;

- Asegurar una comunicación fluida entre los miembros de la Red y la Comisión Académica y Dictaminadora;
- Establecer la estrategia del financiamiento de la Red, en coordinación y colaboración con la Asociación Civil “Investigación Ecológica a Largo Plazo”;
- Todos los miembros del Comité Ejecutivo en funciones, titulares y suplentes, tienen el derecho y la prerrogativa de solicitar su ingreso como miembros activos de la Asociación Civil “Investigación Ecológica a Largo Plazo”, organismo dedicado a la obtención de fondos y donativos para apoyar las actividades de esta Red;

4.4.4. Reuniones:

- Las reuniones del Comité Ejecutivo son convocadas y presididas por el Coordinador Nacional de la Red conforme a un calendario previamente acordado por el Comité Ejecutivo
- La Convocatoria a la reunión, así como el orden del día de los temas a tratar y los documentos de discusión deben ser enviados a los miembros del Comité Ejecutivo al menos con 15 días de anticipación.
- El Comité Ejecutivo debe sesionar de manera ordinaria al menos una vez cada 6 meses.
- El calendario de sesiones debe ser acordado en la última sesión ordinaria de cada año.
- De manera extraordinaria el Coordinador Nacional podrá convocar a una reunión del Comité Ejecutivo. Dicha convocatoria deberá hacerse con al menos 15 días de antelación.
- Además de los integrantes indicados en el punto 4.4.1., pueden participar en las reuniones del Comité Ejecutivo personas invitadas *ex profeso* para atender asuntos particulares de la Red. Los invitados tienen derecho a voz, pero no tiene voto. Su participación debe ser acordada en el Comité Ejecutivo.

4.4.5. Quórum y decisiones:

- Se requiere de la presencia de al menos el 66% de los miembros del Comité Ejecutivo con derecho a voto para realizar la sesión ordinaria.
- Se reconoce al consenso como el mecanismo más apropiado para la toma de decisiones.
- En caso de discrepancia, las decisiones deben ser adoptadas por el mecanismo de mayoría simple (50%+1).
- En caso de empate el Coordinador Nacional tendrá voto de calidad.

4.5. Coordinador Nacional: es el representante de la Red a nivel nacional e internacional y ejecutor de las decisiones adoptadas por el Comité Ejecutivo. El cargo de Coordinador Nacional contará con un miembro Titular y otro Suplente.

4.5.1. Elegibilidad: Los candidatos a los cargos de Coordinador Nacional Titular y Suplente deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Ser Coordinador de alguno de los Grupos de la Red ó miembro de alguno de los Grupos de la Red ó miembro de la Categoría Individuo
- Ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores
- Tener autorización por parte de la Institución a la que pertenece para atender el cargo
- En el caso de que el candidato no sea Coordinador de Grupo y miembro en funciones del Comité Ejecutivo, su candidatura deberá ser avalada por al menos 3 miembros titulares del Comité Ejecutivo

4.5.2. Elección:

- Los Coordinadores Nacionales Titular y Suplente deberán ser electos por voto secreto por los miembros del Comité Ejecutivo con derecho a voto.
- La elección debe ser realizada en una reunión ordinaria del Comité Ejecutivo convocada según los lineamientos de este Reglamento.
- Los nombramientos deben ser ratificados por la Comisión Académica y Dictaminadora
- En caso de que la Comisión Académica y Dictaminadora no ratifique al Coordinador electo, se repetirá el proceso de elección.

4.5.3. Permanencia en el cargo y mecanismo de relevo:

- La permanencia en el cargo del Coordinador Nacional es de 8 años, cuatro años en calidad de Coordinador Nacional Titular y cuatro años en calidad de Coordinador Nacional Suplente (dos como suplente “entrante” y dos como suplente “saliente”).

- El Coordinador Nacional sólo podrá ser reelecto una vez que termine su gestión como Coordinador Suplente Saliente.
- El reemplazo del Coordinador Nacional debe darse mediante un mecanismo de relevo que garantice la continuidad en las gestiones del Coordinador y propicia la atención adecuada de los compromisos internacionales.
- El mecanismo de relevo consiste en un desfase de dos años entre la elección del Coordinador Nacional Titular y el Suplente. El Coordinador Suplente denominado “entrante” debe ser elegido al término del segundo año del mandato del Coordinador Titular. El Coordinador Suplente “entrante” debe asistir al Coordinador Titular en sus funciones y compenetrarse de las gestiones y compromisos de la Red. Al término del mandato del Coordinador Titular, se da un relevo de funciones, de tal manera que el Coordinador Suplente “entrante” asume la titularidad y el Coordinador Titular ocupa el cargo de Coordinador Suplente “saliente”. Este último asistirá al nuevo Coordinador Titular en funciones durante dos años, al término de los cuales se elegirá al nuevo Coordinador Suplente “entrante”.
- En caso extremo de un incumplimiento de sus funciones como Coordinador Nacional Titular o Suplente, el Comité Ejecutivo puede evaluar y votar su posible destitución. El proceso de destitución se debe realizar en una reunión de Comité Ejecutivo convocada *ex profeso* para ello. La destitución debe proceder con un voto favorable del 66% de todos sus miembros.
- En caso de que el Coordinador Titular no pueda continuar con sus funciones (por renuncia, destitución o deceso), el Suplente debe completar su gestión, excepto en el caso de que se trate de un Suplente “Saliente”. En este caso deben realizarse nuevas elecciones para nombrar a un nuevo Coordinador el cual debe entrar directamente como Titular.
- En caso de que el Coordinador Suplente no pueda continuar con sus funciones (por renuncia, destitución o deceso), el Coordinador Titular puede nombrar a un suplente temporal (por un máximo de 2 años) para completar el periodo y mientras se da el procesos de elección. Se deben convocar elecciones para nombrar a un suplente sin alterar la secuencia de elecciones.

4.5.4. Funciones y atribuciones del Coordinador Nacional y su Suplente: Las funciones señaladas en este apartado deben ser cubiertas por el Coordinador Nacional Titular o por su Suplente, en ausencia del primero. Estas son:

- Presidir al Comité Ejecutivo;
- Actuar como Secretario en las reuniones de la Comisión Académica y Dictaminadora, así como en aquellas de la Comisión de Usuarios;
- Convocar a las sesiones ordinarias de los órganos de gobierno de la Red (Comité Ejecutivo; Comisión Académica y Dictaminador; y Comisión de Usuarios);
- Velar por el funcionamiento de la Red de acuerdo a los lineamientos establecidos y aprobados por el Comité Ejecutivo;
- Registrar y dar seguimiento a los acuerdos del Comité Ejecutivo, de la Comisión Académica y Dictaminadora, y de la Comisión de Usuarios;
- Mantener una comunicación eficiente entre el Comité Ejecutivo y la Comisión Académica y Dictaminadora;
- Representar a la Red en eventos académicos que el Comité Ejecutivo autorice;
- Representar a la Red ante la Internacional LTER Network;
- Coordinar el trabajo de la Oficina de la Red (ver apartado 4.8)
- Promover el programa de la Red;
- Gestionar recursos financieros para las diferentes actividades de la Red, siempre que ello se realice en coordinación y colaboración con la Asociación Civil “Investigación Ecológica a Largo Plazo”.
- El Coordinador Titular y el Suplente tienen un voto, en tanto sean representantes titulares de los Grupos o de la Categoría Individuos,
- El Coordinador Titular tiene, además del voto representativo, voto de calidad en votaciones cuyo resultado es el empate;
- El Coordinador Suplente tiene, además del voto representativo, voto de calidad en votaciones cuyo resultado es el empate cuando no se encuentre presente el Coordinador Titular;

4.6. Comisión Académica y Dictaminadora: Es el órgano de evaluación académica de la Red.

4.6.1. Integración:

- La Comisión Académica y Dictaminadora está integrada por 5 a 7 miembros.
- Los integrantes deben ser científicos reconocidos en sus áreas de investigación y deben estar compenetrados con la filosofía de la investigación ecológica a largo plazo.
- La composición de la Comisión Académica y Dictaminadora debe responder al siguiente esquema: 2 o 3 investigadores expertos en ecosistemas terrestres; 2 o 3 investigadores expertos en ecosistemas acuáticos; 1 o 2 investigadores de origen extranjero, adscritos a instituciones internacionales de reconocida trayectoria académica.

4.6.2. Elección:

- Los candidatos a miembros de la Comisión Académica y Dictaminadora deben ser sugeridos por el Comité Ejecutivo y elegidos por voto secreto. La Comisión debe quedar conformada por los candidatos más votados en orden decreciente de cada categoría mencionada en el apartado 4.6.1 (Ecosistemas terrestres, acuáticos e integrantes extranjeros).
- Su tiempo de permanencia es de 4 años con posibilidades de ser nombrados un periodo más.

4.6.3. Funciones de la Comisión Académica y Dictaminadora:

- Asesorar al Comité Ejecutivo sobre los asuntos de la Red;
- Dictaminar sobre el ingreso, promoción y permanencia de los miembros en la Categorías Grupo e Individuos;
- Evaluar de manera periódica el desempeño académico de los grupos e individuos miembros de la Red;
- Evaluar los avances de la Red con respecto a sus objetivos y metas planteadas en su programa de actividades;
- Ratificar a los Coordinadores Nacionales Titular y Suplente electos por el Comité Ejecutivo;
- Promover las actividades de la Red a nivel nacional e internacional;
- Proponer a las instituciones integrantes del Comité de Usuarios.

4.6.4. Reuniones:

Las reuniones de la Comisión Académica y Dictaminadora deben ser convocadas por el Coordinador Nacional, respetando una periodicidad mínima de al menos 12 meses.

4.7. Comité de Usuarios: Es el órgano de vinculación de la Red con los diferentes sectores académicos gubernamentales y no gubernamentales

4.7.1. Integración: Debe estar integrado por representantes de los organismos de financiamiento que hayan aportado recursos substanciales a la Red, así como de las Instituciones gubernamentales o académicas cuyos objetivos coincidan con los de la Red.

4.7.2. Funciones:

- Promover el enlace entre la Red Mex-LTER y las instancias de gobierno dedicadas al diseño y ejecución de políticas públicas en materia ambiental,
- Promover el buen funcionamiento de la Red

4.7.3. Reuniones: El Comité de Usuarios debe reunirse con una periodicidad mínima de 12 meses.

4.8. Oficina de la Red: Es el instrumento de apoyo de la Red y funciona bajo la supervisión directa del Coordinador Nacional Titular.

4.8.1. Integrantes: La Oficina contará con el siguiente personal:

- Un encargado de la Coordinación Académica, el cual deberá contar con un grado de Doctor en alguna disciplina en el ámbito de la Ecología;
- Un encargado de la Coordinación Técnico, el cual debe ser un ingeniero en informática con experiencia en telecomunicaciones, armado de redes amplias, servicios de Internet y manejo de bases de datos distribuidas; y
- Un encargado de la Coordinación de Logística, consistente en un profesionista con habilidades en administración de empresas y relaciones públicas.

4.8.2. Nombramientos: El personal de la Oficina tiene el carácter de personal de confianza y es nombrado por el Coordinador Nacional Titular de la Red.

4.8.3. Funciones de la Oficina:

- Coordinar las actividades de la Red;
- Apoyar al Coordinador Nacional en sus funciones;
- Apoyar a los miembros de la Red en los aspectos que marque el Comité Ejecutivo;
- Apoyar en la búsqueda de oportunidades de financiamiento para los miembros de la Red;
- Apoyar en la realización de eventos académicos aprobados por el Comité Ejecutivo, tales como reuniones académicas y cursos de entrenamiento;
- Vigilar por el cumplimiento de las disposiciones en relación con el Manejo de Información aprobadas por el Comité Ejecutivo;
- Administrar la red informática de la Red;
- Apoyar la comunicación entre los miembros; y
- Mantener actualizado el Sitio WEB (en Internet) de la Red Mex-LTER.

4.9. Estructuras transitorias

4.9.1. El Comité Ejecutivo puede determinar la conformación de estructuras transitorias (*ad hoc*) para la designación de tareas particulares dentro de la Red, como Comisiones o Grupos de Trabajo. Sus integrantes deben ser sugeridos por los miembros del Comité Ejecutivo y su permanencia corresponde con el tiempo asignado hasta la culminación de los objetivos particulares propuestos.

5. Política para el Manejo de Información

5.1. La política para el manejo de información será establecida por las disposiciones al efecto aprobadas por el Comité Ejecutivo.

5.2. Las Disposiciones para el Manejo de Información constituyen, junto con este reglamento, la normatividad de la Red Mex-LTER y deberán estar disponibles y accesibles para la consulta de todos sus miembros.

5.3.. Las modificaciones, derogaciones o ampliaciones a las disposiciones para el manejo de información serán propuestas por cualquiera de los integrantes de la Red de las categorías Grupo e Individuo, y deberán ser incluidas en el orden del día para ser discutidas en sesión ordinaria del Comité Ejecutivo.

6. Actividades Académicas

6.1 Las Red debe realizar periódicamente actividades de corte académico.

6.2 Las actividades pueden corresponder a los siguientes formatos: reuniones nacionales, talleres de trabajo sobre temas académicos y reuniones de administradores de datos.

6.3 Las reuniones nacionales están dirigidas a todos los miembros de la Red y deben realizarse al menos cada 2 años.

6.4 Los talleres de trabajo son propuestos por los miembros de la Red y aprobados por el Comité Ejecutivo para abordar aspectos académicos y técnicos específicos, tales como el análisis y síntesis de información sobre procesos ecológicos, el diseño de nuevas líneas comunes de investigación, la estandarización de técnicas de seguimiento de variables, etc.

6.5 Las reuniones de Administradores de Datos tienen la función de asegurar la comunicación entre los grupos así como el cumplimiento de las políticas de estandarización y acceso a la información.

7. Enmiendas

7.1. Todos los reglamentos y reglas de operación de la Red Mex-LTER pueden estar sujetas a correcciones, agregados o sustracciones y deben ser aprobadas en reunión del Comité Ejecutivo con el voto favorable del 66% de todos sus miembros. Los anuncios que propongan correcciones, agregados o sustracciones de las normas deben ser circulados entre los miembros del Comité Ejecutivo con al menos 30 días de anticipación a la reunión.

8. Adopción de este documento

8.1. Este documento y las enmiendas posteriores que se realicen cobrarán vigor cuando sean aprobadas en sesión ordinaria del Comité Ejecutivo.

Anexo IV. Acta Constitutiva y Estatuto de Asociación Civil.

ACTA CONSTITUTIVA

En México, Ciudad de Colima, siendo las 16:00 horas del día 24 de Octubre de 2005, se reunieron en el Archivo Histórico de la Universidad de Colima, con domicilio en la calle 20 de Noviembre s/n, ciudad de Colima, Estado de Colima, los señores mencionados en la lista de asistencia que se agrega al acta que de la presente se elabore como anexo uno y que formará parte integrante de la misma, con el propósito de celebrar la Asamblea General Constitutiva de "INVESTIGACIÓN ECOLÓGICA A LARGO PLAZO", ASOCIACIÓN CIVIL, de conformidad con el título décimo primero del libro IV del Código Civil Federal. Los presentes por unanimidad de votos designaron como Presidente de esta Asamblea a Elva Escobar Briones y como Secretario a Daniel Lluch Belda quienes, después de aceptar sus cargos y de acuerdo con el deseo manifestado por los presentes de constituirse en la forma de Asociación Civil, procedieron a desahogar el siguiente:

ORDEN DEL DÍA

- I.- Propuesta y en su caso aprobación de constituir a la organización "INVESTIGACIÓN ECOLÓGICA A LARGO PLAZO", como Asociación Civil
- II.- Propuesta de los Estatutos Generales que regirán a la Asociación
- III.- Designación de los miembros del Consejo Directivo, que funcionará como órgano de administración de la Asociación
- IV.- Designación del Delegado Especial de esta Asamblea Constitutiva

En desahogo del primer punto del Orden del Día, el Presidente manifestó a los presentes que éste es el medio para concretar la constitución de "INVESTIGACION ECOLOGICA A LARGO PLAZO", como Asociación Civil, tomándose como asociados fundadores a las personas presentes en esta reunión, y que se mencionan en la lista de asistencia que formará parte de la presente acta. En virtud de lo anterior y por haber sido aceptada la propuesta, los participantes en esta Asamblea acordaron por los siguientes:

ACUERDOS

ACUERDO No. 1. Y POR UNANIMIDAD DE VOTOS:

- 1.- Se aprueba la constitución en este acto de la organización "INVESTIGACION ECOLOGICA A LARGO PLAZO", ASOCIACION CIVIL.
- 2.- Se tiene como Asociados Fundadores a las personas asistentes a esta Asamblea y que firman la lista de asistencia correspondiente.

En desahogo del segundo punto del Orden del Día, el Presidente de la Asamblea sometió a consideración los Estatutos Generales que previa la autorización de esta Asamblea, regirán a la Asociación. Después de estudiados y discutidos todos los puntos del proyecto de estatutos presentados por Manuel Maass, los presentes realizaron el ACUERDO No. 2. Y POR UNANIMIDAD DE VOTOS:

- 1.- Se aprueban para que rijan a "INVESTIGACION ECOLOGICA A LARGO PLAZO", ASOCIACION CIVIL, los estatutos siguientes:

E S T A T U T O S

Capítulo primero

Denominación, domicilio, duración y objeto

Artículo 1o. Los comparecientes convienen en constituir una asociación civil sin carácter preponderantemente económico y sin fines de lucro, que se denominará "INVESTIGACIÓN ECOLÓGICA A LARGO PLAZO", seguida de las palabras ASOCIACIÓN CIVIL, o sus abreviaturas A.C. También podrá ser referida por su nombre corto "INELAP A.C."

Artículo 2o. La Asociación tendrá por domicilio la Ciudad de México, Distrito Federal, pudiendo establecer representaciones en cualquier otro lugar de los Estados Unidos Mexicanos o del Extranjero sin que por ello se entienda cambiado dicho domicilio.

Artículo 3o. La Asociación tendrá una duración de noventa y nueve años, contados a partir de la fecha de su constitución.

Artículo 4o. El objeto de la Fundación será:

- a) Impulsar, apoyar y dar viabilidad a la investigación científica realizada por los científicos y académicos integrados en la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER).
- b) Fomentar los vínculos de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo plazo, con dependencias Estatales y Federales mexicanas, Asociaciones, Grupos o entidades extranjeras que estén vinculadas al manejo (conservación, restauración, aprovechamiento y ordenamiento) de los recursos ambientales.
- c) Difundir y divulgar la perspectiva de la investigación ecológica a largo plazo con el propósito de la obtención de donativos.
- d) Ejercer todas las actividades que sean afines, anexas, conexas, o relacionadas con las finalidades antes mencionadas.
- e) Celebrar todos los actos y convenios necesarios o convenientes para el mejor logro de las finalidades apuntadas.

Queda expresamente convenido que el objeto social contenido en el presente artículo será de carácter irrevocable.

Capítulo segundo

De los miembros de la Asociación

Artículo 5o. La INELAP A. C. Estará integrada por miembros activos e invitados.

- a) Podrán ser miembros activos de esta Asociación, todas las personas que sean representantes en funciones al Comité Ejecutivo de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo, cuyos lineamientos de integración y permanencia se encuentran fijados en su Reglamento Interno.
- b) Podrán ser miembros invitados de la Fundación aquellas personas sugeridas por el Comité Ejecutivo de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo, para desarrollar tareas o funciones específicas y por un periodo determinado, al término del cual podrá renovarse la invitación por el mismo mecanismo o finalizará su relación con la Asociación.
- c) No podrán ser miembros de la Asociación en ninguna de sus categorías los funcionarios públicos del gobierno de México.

Artículo 6o. Las obligaciones de los miembros activos e invitados son:

- I. Acatar los Estatutos de la Asociación y las normas que de ellos deriven.
- II. Participar en las asambleas generales a las que sean convocados en los términos de los Estatutos, siempre que les sea posible.
- III. Desempeñar eficazmente las funciones que por designación o elección hayan aceptado.
- IV. Realizar las aportaciones que al efecto acuerde la Asamblea General como obligatorias para todos sus miembros.

Artículo 7o. Son derechos de los miembros activos e invitados:

- I. Participar en las Asambleas Generales a que sean convocados en los términos de estos Estatutos
- II. Tener voz y voto en todas las Asambleas que se celebren salvo en las decisiones en que se encuentren directamente interesados él, su cónyuge, sus ascendientes, descendientes o parientes colaterales dentro del segundo grado
- III. Votar para la elección de los miembros del Consejo Directivo
- IV. Los demás que señalen estos Estatutos

Artículo 8o. El incumplimiento de sus obligaciones será motivo de exclusión de la Asociación.

Artículo 9o. La calidad de socio es intransferible

Artículo 10o. Los asociados que voluntariamente se separen o que fueren excluidos perderán todo derecho al haber social.

Capítulo tercero

De los órganos de la Asociación

Artículo 11o. Los órganos de la Asociación son:

- a) La Asamblea General
- b) El Consejo Directivo

Título primero
De las Asambleas Generales

Artículo 12o. La Asamblea General es el órgano supremo de la Asociación, y sus decisiones obligan a todos sus miembros, aún a los ausentes.

Artículo 13o. La Asamblea General realizará sus sesiones ordinarias una vez al año y sólo se ocupará de los asuntos listados en el respectivo orden del día.

Artículo 14o. La Asamblea General resolverá:

- a) Sobre la admisión y exclusión de los asociados
- b) Sobre la disolución anticipada de la Asociación, así como sobre el destino de su patrimonio
- c) Sobre el nombramiento del Consejo Directivo
- d) Sobre las facultades de los miembros del Consejo Directivo
- e) Sobre la vinculación o interrelación con otras asociaciones u organizaciones vinculadas con el manejo ambiental
- f) Sobre la aceptación u obtención de fondos y sobre los criterios para su utilización
- g) Sobre la revocación de los nombramientos hechos
- h) Cualquier otro asunto de interés general que expresamente se señale en la convocatoria respectiva o que le encomienden estos estatutos

Artículo 15o. Para que las Asambleas Generales sean válidas, se requerirá la asistencia de al menos la mitad más uno de sus miembros.

Artículo 16o. Las convocatorias para las Asambleas Generales se harán por el Consejo Directivo por lo menos con treinta días de anticipación a través de una circular enviada a todos los miembros y que será firmada por los integrantes del Consejo Directivo.

Título segundo
Del Consejo Directivo

Artículo 17o. El Consejo Directivo estará integrado por un Presidente, un Secretario y un Tesorero que durarán en funciones dos años, pudiendo reelegirse para un segundo periodo. Ningún miembro de la Asociación puede ocupar el mismo cargo de elección por más de cuatro años consecutivos.

Artículo 18o. El Consejo Directivo tendrá a su cargo la dirección de todos los asuntos de la Asociación, la administración de la misma y la ejecución de las decisiones tomadas en las Asambleas Generales.

Artículo 19. El Consejo Directivo se reunirá por lo menos una vez cada seis meses.

Artículo 20o. El Consejo Directivo tendrá el deber de informar, por lo menos una vez al año, acerca de sus actividades. A este respecto hará circular con quince días de anticipación a la Asamblea General, una síntesis escrita de su informe.

Artículo 21o. Serán obligaciones del Presidente: Presidir las asambleas, sesiones y debates; regular y mantener en orden las discusiones de la Asociación; fijar y presentar sugerencias de acuerdo con el sentido y la intención de la reunión que presida; y vigilar el cumplimiento de lo establecido por estos Estatutos o lo ordenado por la Asamblea General, así como representar a la Asociación frente a terceros.

Artículo 22o. Las funciones del Secretario son: Llevar el libro de Actas de cada Asamblea, representar al Presidente en ausencia de éste en las Asambleas y mantener actualizado el padrón de asociados de acuerdo a la conformación vigente del Comité Ejecutivo de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo.

Artículo 23o. El Tesorero tendrá facultades para llevar el control y la administración de los fondos y para tal efecto gozará de un poder general amplísimo para pleitos y cobranzas dentro de sus propias facultades; Poder General para suscribir títulos de crédito, de acuerdo con el Artículo Noveno de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, así como para abrir y cerrar cuentas bancarias en nombre de la Asociación, y designar a las personas que puedan girar en contra de las mismas. Las operaciones del tesorero deberán someterse a auditorías al menos una vez al año, debiendo realizar una declaración patrimonial de sus bienes al inicio y al término de su gestión.

Artículo 24o. El Consejo Directivo tendrá las siguientes facultades:

- a) Formular y presentar a la Asamblea General el programa de actividades de la Asociación

- b) Designar a miembros de la Asociación, con anuencia de éstos, y conformar Comités de trabajo para ejecutar acuerdos del Consejo Directivo
- c) Adquirir los bienes necesarios para el funcionamiento de la Sociedad
- d) Obtener subsidios, donativos, cuotas y otros ingresos para las actividades objeto de la Asociación y su buen funcionamiento
- e) Poder General para pleitos y cobranzas, con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial de acuerdo con la Ley, sin limitación alguna, de conformidad con lo dispuesto por el primer párrafo del Artículo Dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil Federal y sus correlativos de los Estados de la República Mexicana, estando por tanto facultado en forma enunciativa más no limitativa, para representar a la Asociación ante toda clase de tribunales, autoridades y Juntas de Conciliación y Arbitraje, someterse a cualquier jurisdicción promover toda clase de juicios y recursos y desistirse de unos y otros, aún de juicios de amparo; formular querellas y denuncias penales y desistirse de las mismas, constituirse en coadyuvante del Ministerio Público y otorgar perdón, transigir; comprometer en árbitros, articular y absolver posiciones, recusar jueces, recibir pagos y ejecutar todos los demás actos autorizados expresamente por la Ley
- f) Poder General para actos de administración, de acuerdo con lo dispuesto por el segundo párrafo del Artículo Dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil Federal y sus correlativos de los Estados de la República Mexicana
- g) Poder General para actos de dominio, conforme a lo establecido por el tercer párrafo del Artículo Dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil Federal y sus correlativos de los Estados de la República Mexicana
- h) Facultad para otorgar poderes generales o especiales y para revocar unos y otros. A su vez, en los poderes que otorgue el órgano de administración en ejercicio del conferido en este inciso, se podrá facultar para conferir poderes, y así sucesivamente quien vaya siendo apoderado con facultad para ello, podrá en su caso conferir dicha facultad, la que sólo será excluida o limitada cuando expresamente así se señale
- i) Ordenar auditorias de las operaciones de la Tesorería
- j) Las demás que le confieran estos Estatutos o la Asamblea General

Título tercero

Del patrimonio de la Asociación

Artículo 25o. El patrimonio de la Asociación se integra por:

- a) Mobiliario y enseres de oficina, equipo de cómputo, biblioteca, etc.
- b) Las aportaciones o cuotas que realicen los miembros de la asociación
- c) Los donativos, subsidios o asignaciones que reciba con ese propósito

Artículo 26o. El patrimonio de la Asociación será manejado por la misma, a través del Tesorero, sin intervención de organismos o personas extrañas a ella.

Artículo 27o. El Patrimonio de la asociación, incluyendo los apoyos y estímulos públicos que reciba, se destinará exclusivamente a los fines propios de su objeto social, no pudiendo otorgar beneficios sobre el remanente a persona física alguna o a sus integrantes.

Lo estipulado en la presente disposición es de carácter irrevocable.

Título cuarto

De la disolución y liquidación de la Sociedad

Artículo 28o. La Asociación podrá ser disuelta por las causas señaladas en el artículo dos mil seiscientos ochenta y cinco del Código Civil Federal.

Artículo 29o. Liquidada la asociación, la totalidad de su patrimonio, incluyendo los apoyos y estímulos públicos, se destinará a personas morales autorizadas para recibir donativos deducibles del Impuesto sobre la Renta que se encuentren inscritas en el Registro Federal de las Organizaciones de la Sociedad Civil. Lo estipulado en la presente disposición es de carácter irrevocable.

Título quinto

De las modificaciones a este Estatuto

Artículo 30o. Las modificaciones, derogaciones o ampliaciones a este estatuto serán propuestas por el Consejo Directivo o por cualquiera de los integrantes de la Asociación.

Artículo 31o. Las modificaciones, derogaciones o ampliaciones propuestas a este Estatuto serán sometidas a la votación de la Asamblea General. La adopción de una modificación al Estatuto de la Asociación exige una mayoría constituida por las dos terceras partes de los votos.

Artículo 32o. El extranjero que en el acto de la constitución o en cualquier tiempo anterior, adquiera un interés o participación social en la sociedad, se considerará por ese simple hecho con los mismo derechos y obligaciones que detente un miembro mexicano y se entenderá que renuncia a cualquier fuero que por razón de domicilio adquiera durante la vigencia como miembro de la asociación.

Artículo 33º (transitorio). Se comisiona a José Manuel Maass Moreno para la elaboración de la versión definitiva del Reglamento Interno de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo, el cual deberá definir los lineamientos para la integración y permanencia de los miembros de su Comité Ejecutivo y, por consiguiente, de esta Asociación, según lo estipula el Artículo 5 de estos Estatutos. Se otorga un plazo de seis meses a partir de esta fecha, para la presentación de una propuesta de Reglamento Interno para la Asociación, al pleno de la Asamblea General y en la sesión respectiva se realice su análisis, discusión y en su caso aprobación.

En desahogo del tercer punto del Orden del Día, los presentes decidieron el ACUERDO No. 3. Y POR UNANIMIDAD DE VOTOS:

1.- La "INVESTIGACIÓN ECOLÓGICA A LARGO PLAZO", ASOCIACIÓN CIVIL, será administrada por un Consejo Directivo, el cual estará integrado de la siguiente forma:

José Manuel Maass Moreno, Presidente
Atzimba Graciela López Maldonado, Secretario
Lyliana Jazmín Rentería Rodríguez, tesorero

2.- A dicho Consejo se le otorgan todas las facultades a que se refiere el Artículo 24 o. de estos Estatutos. El presente Consejo Directivo funcionara durante el periodo fijado por los Estatutos.

En desahogo del cuarto punto de la orden del día, los concurrentes a la Asamblea, decidieron EL ACUERDO No. 4 Y POR UNANIMIDAD DE VOTOS:

Se designa a Ana Laura Burgos Tornadú como Delegado Especial de esta Asamblea Constitutiva, para que concurra ante el notario público de su elección, a efecto de tramitar la protocolización de la presente acta y comparezca a formalizar el otorgamiento de poderes, que en dicha acta de Asamblea se hace mención. Asimismo, el Delegado Especial queda facultado para tramitar y obtener a la Secretaría de Relaciones Exteriores, la autorización para el uso de la denominación de la Asociación Civil que en este acto se constituye y su inscripción en la Sección de Personas Morales del Registro Público de Comercio del Distrito Federal.

Acto seguido, siendo las 18:00 horas del día en que se actúa se procedió a la redacción de la presente acta, la cual una vez leída, y enterados de su contenido y alcance legal fue aprobada en todos y cada uno de los que en ella participaron, firmando para constancia el presidente y secretario de la asamblea y para aceptación de sus respectivos encargos el Presidente, el Secretario, el Tesorero y el Delegado Especial, para constancia legal de la misma.

Anexo V. Disposiciones para el manejo de Información.

Disposiciones para el manejo de información

Vigentes al 15 de Noviembre de 2005

Las disposiciones vertidas en este documento definen la política de manejo de información de la Red Mex-LTER. Por ello, y de acuerdo a lo establecido por el Reglamento Interno, su cumplimiento reviste el carácter de obligatorio para los miembros de las Categorías Grupo e Individuo. Estas disposiciones reúnen todos los lineamientos aprobados por el Comité Ejecutivo de la Red hasta la fecha de vigencia y están sujetas a modificaciones y ampliaciones futuras, según sea determinado por ese órgano de toma de decisiones. Este documento consta de cinco apartados: I. Disposiciones generales; II. Disposiciones sobre la base de Metadatos; III. Disposiciones sobre las bases de datos; IV. Disposiciones sobre la base de datos bibliográficos y; V. Disposiciones sobre la base de datos de miembros de la Red.

I. Disposiciones generales

1. Los miembros de la Red Mex-LTER que ocupen la posición de Coordinadores y Co-responsables de Grupo, así como aquellos responsables de Áreas Temáticas deberán suscribir una carta donde hagan explícita su voluntad de compartir sus datos a través de la generación de un Metadato. Dicho documento deberá remitirse a la Oficina de la Red al momento de efectuar la solicitud de ingreso.
2. Los miembros de la Red Mex-LTER que soliciten su ingreso a la Categoría Individuo, deberán suscribir una carta donde hagan explícita su voluntad de compartir sus datos a través de la generación de un Metadato, el cual deberá ser remitido a la Oficina de la Red al momento de efectuar su solicitud de ingreso.
3. La Oficina de la Red, bajo la supervisión del Coordinador Nacional, deberá propiciar el cumplimiento de las disposiciones aprobadas por el Comité Ejecutivo en relación con el manejo de información vigentes en este documento, así como la revisión y mantenimiento de las bases de datos de Metadatos, de bibliografía y de miembros de la Red.
4. La Oficina de la Red deberá proveer las herramientas tecnológicas adecuadas para promover el uso eficiente de las bases de datos. Entre ellas, deberá proveer un motor de búsqueda dentro del sitio WEB de la Red que pueda reportar simultáneamente, resultados obtenidos de las búsquedas en las diferentes bases de datos, Metadatos, Bibliografía y Miembros de la Red.
5. Para solicitar la incorporación de un grupo de investigadores a la Categoría de Grupo de la Red Mex-LTER es requisito ingresar a la base de metadatos de la Red al menos tres registros de Metadatos sobre variables en seguimiento, los cuales deberán estar apegados a las disposiciones del apartado II de este documento.
7. Para solicitar la incorporación de un investigador a la Categoría Individuos de la Red Mex-LTER es requisito ingresar a la base de metadatos al menos un registro de Metadato de la Red, el cual debe estar apegado a las disposiciones del apartado II de este documento.
8. Las disposiciones para el Manejo de Información de la Red Mex-LTER están regladas en cuatro apartados en relación con las bases de datos de: i) Metadatos; ii) Datos sobre variables en seguimiento, iii) Bibliografía y iv) Miembros de la Red.

II. Disposiciones sobre la base de Metadatos

1. Se entiende por Metadato un archivo en formato electrónico que reúne información detallada sobre una base de datos, a la cual hace referencia. Los Metadatos provistos por los

- miembros de la Red Mex-LTER deberán ser reunidos en una base de datos centralizada y ubicada en el servidor donde se encuentra activo el sitio WEB de la Red Mex-LTER. Los Metadatos son de acceso libre y público para su consulta.
2. Un registro de Metadato deberá informar detalladamente sobre el seguimiento que se realiza sobre una variable de interés de la cual se cuenta con, al menos, tres años seguidos y completos de datos, o con una serie de al menos 3 datos espaciados por lapsos mayores al año, según lo determine la naturaleza de la variable en cuestión.
 3. Un registro de Metadato podrá estar referido a más de una variable en seguimiento sólo en el caso de que éstas se encuentren estrechamente relacionadas en su método y temporalidad de muestreo, es decir, si son medidas sobre la misma unidad de muestreo y con igual temporalidad en la obtención de los datos. No se deberán incluir en un mismo Metadato variables obtenidas en distintas unidades de muestreo o con diferencias en la temporalidad de adquisición de los datos.
 4. Los idiomas oficiales para el ingreso de un Metadato son el español y el inglés, debiendo hacerse disponible la información en ambos formatos. Para ello, cada variable (o conjunto de variables relacionadas consideradas en un mismo metadato) en seguimiento deberá ser dada de alta en la base de Metadatos a través de dos registros diferentes, idénticos en la calidad informativa de su contenido, pero escritos en cada uno de los dos idiomas referidos.
 5. La estructura del Metadato será determinada por el Comité Ejecutivo de la Red Mex-LTER. Todos los campos de un Metadato tienen el carácter de obligatorios. El Metadato vigente a la fecha consta de los siguientes catorce campos:
 1. Título
 2. Palabras Clave
 3. Variable en seguimiento
 4. Autor de los datos y contacto
 5. Cobertura taxonómica
 6. Descripción del sitio
 7. Contexto del seguimiento
 8. Metodología de muestreo
 9. Instrumental
 10. Temporalidad del muestreo
 11. Cobertura espacial del seguimiento
 12. Año de inicio del seguimiento
 13. Discontinuidades en el registro de los datos
 14. Fecha de última actualización
 6. El ingreso y actualización de los registros de metadatos se realizará de manera directa por sus autores, para lo cual la Oficina de la Red deberá proporcionar una contraseña. Los contenidos del Metadato son responsabilidad de su autor, el cual deberá hacer disponible una vía de contacto directo y en funciones con los usuarios.
 7. Cada Metadato será convertido al lenguaje de programación EML (Ecological Metadata Language) con el fin de facilitar su homologación con las bases de Metadatos de la Internacional Long-Term Ecological Research Network (ILTERN) y hacer viable la consulta de los Metadatos generados en la Red Mex-LTER a escala internacional. La conversión al lenguaje EML será realizada automáticamente por un software implementado desde la Oficina de la Red Mex-LTER y no demandará especialización adicional por parte de los miembros de la Red que ingresen sus Metadatos.
 8. La actualización de los metadatos será anual y deberá informar, en los campos correspondientes, sobre cambios ocurridos en el contacto (autor), la continuidad del muestreo y la existencia de imprevistos o cambios ocurridos en los métodos de muestreo.
 9. La Oficina de la Red Mex-LTER es el órgano encargado de revisar regularmente la base de Metadatos e informar al Coordinador Nacional sobre anomalías detectadas, quien decidirá las medidas a tomar.

10. La base de Metadatos deberá contar con un motor de búsqueda ágil, el cual deberá ser modernizado por la Oficina de la Red a medida que la tecnología y desarrollos informáticos lo permitan.

III. Disposiciones sobre las bases de datos

A definir

IV. Disposiciones sobre la base de datos bibliográficos

1. La Red Mex-LTER contará con una base de datos de bibliografía, la cual será diseñada e implementada desde la Oficina y será accesible desde el sitio de Internet de la Red. El objetivo de esta base de datos bibliográficos es constituir y hacer público un acervo de citas de documentos resultantes del trabajo realizado en los sitios LTER dentro del territorio mexicano, es decir, aquellos donde los miembros de la Red mexicana realizan su labor de investigación.
2. La implementación de la base bibliográfica no deberá violar ninguna legislación sobre derechos de autor. Por tal motivo, no deberá existir acceso directo a los documentos de referencia, los cuales podrán ser solicitados por los interesados a los autores mediante el contacto especificado.
3. La base de datos podrá ser alimentada con registros correspondientes a documentos en cualquier formato (publicación indizada, capítulo de libro, publicación de divulgación, tesis, reportes internos, etc.) siempre y cuando éstos se encuentren concluidos. No se podrán ingresar citas de trabajos disponibles sólo en versión borrador o tesis inconclusas.
4. Los registros de la base de datos de bibliografía se apegarán al formato de una ficha bibliográfica estándar, conteniendo los siguientes campos obligatorios:
 1. Título de la obra
 2. Autor(es)
 3. Año
 4. Datos de la Fuente:
 - a – Tipo de documento (publicación arbitrada, capítulo de libro, publicación de divulgación, tesis, reporte interno, otro)
 - b – Nombre de la fuente
 - c – Volumen y número; editores y editorial (según el caso)
 - d - Páginas ó número de páginas
 5. Resumen
 6. Palabras clave
 7. Contacto para solicitar el documento
 8. Sitio LTER
5. El ingreso de registros a la base de bibliografía estará a cargo de los Coordinadores de Grupos y de los miembros de la Categoría Individuos, para lo cual la Oficina de la Red deberá proporcionar una contraseña.
6. La base de datos bibliográfica deberá contar con un motor de búsqueda ágil, el cual deberá ser modernizado por la Oficina de la Red a medida que la tecnología y desarrollos informáticos lo permitan.

V. Disposiciones sobre la base de datos de Miembros de la Red

1. La Red Mex-LTER contará con una base de datos con información acerca de sus miembros activos, incluyendo: datos generales e institucionales, curriculares y de intereses de investigación. Esta base será diseñada e implementada desde la Oficina y será accesible desde el sitio de Internet de la Red. El objetivo de esta base de datos es aumentar la conectividad entre los miembros de la Red y facilitar la identificación de afinidades de investigación.

2. Los datos en esta base de datos son de dominio público para su consulta.
3. La calidad y veracidad de los datos en este apartado son responsabilidad de cada miembro que ingrese su información.
4. La base de datos bibliográfica deberá contar con un motor de búsqueda ágil, el cual deberá ser modernizado por la Oficina de la Red a medida que la tecnología y desarrollos informáticos lo permitan.

Anexo VI. Programa de actividades de la II Reunión Nacional Colima 2005

**RED MEX-LTER / I-LTER Network
II REUNION NACIONAL
PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES**

	Martes 25 Octubre		Miercoles 26 Octubre		Jueves 27 Octubre	
	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde
Apertura de la II Reunión Nacional	9 - 9:20					
Ponencia: "Metadatos y manejo de bases de datos", Dr. Miguel Equihua	9:20 – 9:50					
Objetivos generales de los talleres	9:50-11:00					
Primer Bloque de trabajo en Talleres	11:30-14:00					
Segundo Bloque de trabajo en Talleres		16:00-19:00				
Cóctel de bienvenida		19:00-19:30				
Reunión de coordinación (para Coordinadores de talleres)			8:00 - 9:00			
Tercer Bloque de trabajo en Talleres			9:00 -13:15			
Cuarto Bloque de trabajo en Talleres: Elaboración de conclusiones			13:30 - 14:30	16:00-17:00		
Plenaria: Presentación de conclusiones por taller				17:15-19:00		
Cierre de la II Reunión Nacional				19:00-19:30		
Apertura de la Reunión I-LTER					9:00-9:30	
Ponencia: "Reseña de la Red Mex-LTER" (Dr. Manuel Maass)					9:30-10:00	
Conferencia Magistral: "Present and Future of The Internacional Long Term Ecological Research" (Invitado Intern.)					10:00-11:00	
Conferencia Magistral: "Social Research in the I-LTER Network" (Invitado Intern.)					11:30-12:30	
Conferencia Magistral: "Research metadata in Log-Term Ecological Research" (Invit. Intern.)					12:30–13:30	
Sesión de Carteles (para Grupos de la Red-MEX-LTER y países invitados)						16:00- 18:00
Brindis y evento cultural						18:00- 20:00

Anexo VII. Talleres realizados durante la II Reunión Nacional y avances y compromisos inmediatos surgidos de ellos. N = Cantidad de participantes.

Taller

Coordinadores

N

Avances alcanzados

Compromisos

Anexo VIII. Programa del Simposio y actividades de la Reunión de la I-LTER Network

ILTER 2005 Coordinating Committee
October 27 – November 1, 2005.
Colima, Mexico

Program (June, 2005)

October 24 – 27

Mex-LTER National Meeting

Wednesday October 26

Arrival to Colima City of ILTER representatives.

Registration

Thursday October 27 ILTER Symposium (open to the public) with ILTER and Mex-LTER participation).

08:00-09:00 Registration

09:00 – 09:20 Inaugural speeches (International and National representatives).

09:20 – 09:30 Short recess to rearrange the podium

09:30 – 09:50 The ILTER (Dr. HB King)

09:50 – 10:10 The Mex-LTER (Dr. Maass)

10:10 – 11:30 Two Keynote speakers (40 min each)*

11:30 – 11:45 Coffee break

11:45 – 13:00 Two more Keynote speakers*

13:00 – 15:00 Lunch break

15:00 – 17:00 Poster* Sessions and mixer

17:00 – 20:00 Concurrent Regional LTER Meetings (progress & planning)

20:00 – Banquet

*Suggestions of Keynote speakers:

1) US LTER future Jim Gosz

2) Mark Harmon Decomposition of Organic Matter (HBKing)

3) Peter McCartney, Don Henshaw or Dr. Baker, KS, or John Porter LTER
Information Management

Cliff Dahm, UNM, hydrology graduate program

4) ALTER Project Terry Parr (Manuel)

5) Dr. Charles L. Redman., Sander van der Leuw Integrating Social Science into the
Long-Term Ecological Research (LTER)

6) LINX project (Project Leader Pat Mulholland Oak Ridge National Laboratory and
The University of Tennessee Other... Jennifer Tank, Nancy Grimm, Cliff Dahm)

7) GTOS (HB King) Berrian Moore?

8) Johan Pauw: (Manuel)

9) Hague Vaughan

\$\$\$ Patrick and Steve

Friday October 28

09:00 – 09:30 Chair's progress report (HB King)

09:30 -11:30 Regional LTER Network Reports (15-min each, 30 min for break)

Western Europe, Central/Eastern Europe, North America, Central/South America, East Asia/Pacific, Southern Africa)

11:30 – 12:00 New Membership Application (German...)

12:00- 13:00 Plans for Future ILTER Coordinating Committee Meetings

- Namibia, 2006
- China , 2007
- Other activities (ASM, workshops...)

13:00 – 15:00 Lunch break

15:00 – 19:00 Time for Concurrent Workshops (on specific issues such as water, biodiversity, bio-invasion, cutting-edge monitoring technologies, cross-site data synthesis and collaborations, information management, to name a few)**

19:00 – Dinner

Saturday October 29

09:00 – 10:30 Workshop reports and discussion (30 min each)

10:30 – 10:40 Closing session

10:40 - 13:00 Executive Committee

13:00 – 15:00 Lunch break

15:00 - Free? (There is time in case we need to schedule more activities)

Sunday October 30 Filed trip***

08:00 Departure from Colima to Manantlán LTER Site

08:40 Breakfast at the Manantlán Biosphere Reserve's Welcome Center, at Platanarillo

10:00 Departure to El Terrero.

12:00 Visit El Terrero.

15:00 Lunch at Nido de la Paloma

17:00 Visit to Pozo Blanco

20:00 Dinner at El Terreo and spend the night.

Monday October 31 (Filed trip 2nd day)

08:00 Breakfast at El Terrero.

09:00 Departure to "Ecosistemas Costeros" LTER site.

12:30 Arrive to Barra de Navidad and visit University of Guadalajara facilities.

13:30 Lunch at Melaque.

15:00 visit Ecosistemas Costeros LTER site

19:00 Departure to Chamela LTER site

20:00 Arrival to Chamela, Dinner at Cuixmala and overnight at the Chamela Field Station.

Tuesday November 1st (Filed trip 3rd day)

8:00 Break fast at the Chamela Field Station

9:00 visit Chamela LTER site

12:30 Lunch at the Chamela Field Station

13:30 visit to San Mateo and Pérula

16:00 Departure to Colima

20:00 Arrival to Colima.

Wednesday November 2
Departure of ILTER representatives

ILTER Executive Committee Meeting

- Goal statement approval from representatives
- Brochure approval (post on web)
- Future activities
- Funding for ILTER and LTER networks (Michel Gutelman)?
- Review Regional Network Definition

**Workshops (agenda, organizer, participants, reporting)

Water (organizer: Jaroslav Vrba, Julius will contact him)

Biodiversity (organizer: Terry Parr, Manuel will contact him)

Information Management (Organizer: HB King)

*** Field Trip: Sunday October 30 – Monday November 1

Anexo IX. Participantes en la reunión de la I-LTER Network.

<i>Asistentes</i>	<i>Nombre</i>	<i>Institución de adscripción</i>
<i>Representantes oficiales:</i>		
ILTER Chair	Hen-biau King	Chair of ILTER
1. Austrian LTER Network	Michael Mirtl	Federal Environment Agency
2. Brazil LTER Network	Francisco Barbosa	The Federal University of Minas Gerais
3. Canada EMAN	Hague Vaughan	Ecological Monitoring
4. Chinese Ecosystem Research Network (CERN)	Zhao Shidong	Chinese Academy of Science, Chinese Ecosystem Research Network (CERN)
5. CZ (Czech Republic) LTER Network	Jaroslav Vrba	Hydrobiological Institute AS CR
6. Latvia LTER Network	Viesturs Melecis	University of Latvia
7. Mexico LTER Network	Manuel Maass	CIEco, UNAM
8. Mongolia LTER Network	Jamsran Tsogtbaatar	Mongolian Academy of Sciences
9. Namibia LTER Network	Joh Henschel	Gobabeb Training and Research Centre
10. Poland LTER Network	Kinga Krauze	International Centre of Ecology PAS
11. Romania	Angheluta Vadineanu	University of Bucharest
12. Slovakia LTER Network	Julius Oszlanyi	Slovak Academy of Sciences
13. Slovenia	Janez Mulec	Karst Research Institute ZRC SAZU
14. South Korea LTER Network	Eun-Shik Kim	Kookmin University/Brown University
15. Taiwan Ecological Research Network (TERN)	Ling-Ling Lee	Institute of Ecology and Evolutionary Biology
16. UK ECN (Environmental Change Network)	Terry Parr	Centre for Ecology and Hydrology
17. US LTER Network	Steven Hamburg	Brown University
18. Venezuela LTER Network	Armando Torres L.	Universidad de Los Andes
<i>Redes de nuevo ingreso:</i>		
19. Germany	Hendrick Schubert	University of Rostock
20. Lithuania	Saulius Svazas	Institute of Ecology of Vilnius University
<i>Redes como oyentes:</i>		
21. Thailand	Yongyut Trisurat	Kasetsart University
22. Italy	Bruno Petriccione	National Forest Service
<i>Ponentes del Simposio (invitados):</i>		
US LTER Network	Mark Harmon	Oregon State University
<i>Otros participantes:</i>		
GEOSS	Herlevi Antti	Geo Earth Observatory Secretariat
France	Michel Gutelman	International LTER
South Korea LTER Network	Joon Hwan Shin	UNAM, FES Iztacala
Mexico LTER Network	Miroslav Macek	Korea Forest Research Institute
ELTOSA	Estone Yobe Sambo	University of Malawi
Chinese Ecosystem Research Network (CERN)	Yu Guirui	Chinese Academy of Science, Chinese Ecosystem Research Network (CERN)
Chinese Ecosystem Research Network (CERN)	Ouyang Zhu	Chinese Academy of Science, Chinese Ecosystem Research Network (CERN)
Taiwan Ecological Research Network (TERN)	Chau Chin Lin	
US LTER Network (Student)	Matthew Helmus	
US LTER Network (Student)	Stephen Sebestyen	University of California
<i>Consultores y administrativos:</i>		
ILTER Network office	Holly Kauffman	
ILTER Network office	Emiline Ostilind	
ILTER Network office	Laura Sands	
ILTER Network office	Miranda Anderson	
NSF	Laura Sadovnikoff	Brown University

Anexo X. Instituciones invitadas a la Primera Reunión del Comité de Vinculación.

<i>Institución</i>	<i>Persona que asistió a la reunión</i>	<i>Cargo</i>
1. CONACYT	José Lever	Director de Desarrollo
2. INEGI	Francisco Takaki	Director Gral Adjunto de Normatividad de la D.G.G.
SAGARPA		
3. CONAZA	Ninguna	-
4. CONAPESCA	Ninguna	-
5. INIFAP	Pedro Brajcich	Director General
6. INPesca	Carlos Rangel	Director Gral de Inv. en Acuicultura
7. FIRCO	Rafael Hernández	SubGerente de Desarrollo Tecnico
8. SECTUR	Ninguna	-
SEMARNAT		
9. CONABIO	Ana Luisa Guzmán	Secretaria Ejecutiva
10. CONAFOR	Miguel Gallegos Mora	Subgerente operativo Region XIII
11. CONAGUA	Felipe Arreguin	Subdirector Tecnico
12. Servicio Meteorológico Nacional	Valentina Davydova	Gerente de redes de observacion y - teleinformatica
	Ninguna	
13. CONANP	Ninguna	-
14. IMTA	Adrián Fernández	Presidente
15. INE	Miguel Angel Coronel	Encargado Oficina del Procurador
16. PROFEPA		
EMPRESAS PUBLICAS		
17. CFE	Ninguna	-
18. PEMEX	Ninguna	-
19. Ins. Mexicano de Petróleo	Nicolas Rodriguez	Director Seguridad y Medio Amb.
OTROS ORGANISMOS PUBLICOS		
20.PNUMA	Ninguna	-
FUNDACIONES Y ONG		
21. Academia Mexicana de Ciencias	Ninguna	-
22. Fondo Mexicano Conservación de la Naturaleza (FMCN)	Ninguna	-
23. Fundación Gonzalo Río Arronte	Ninguna	-
24. Scientific Committee On Problems of the Environment (SCOPE)	Ninguna	-
25. World Wildlife Foundation México	Ninguna	-

Anexo XI. Carta de Invitación a Participar en el comité de Vinculación suscrita por la CAD

7 de Noviembre de 2005

OFICIO: Mex LTER / 017 / 05.
RE: Invitación a participar Comité
de Usuarios Red Mex-LTER

A quien corresponda:
Institución

Nos dirigimos a Ud. en calidad de miembros de la Comisión Académica y Dictaminadora de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER; www.mexlter.org.mx). La Red Mex-LTER es una iniciativa académica surgida en el año 2004 con apoyo del CONACYT y la CONABIO, cuyo objetivo es hacer investigación y monitoreo de largo plazo sobre procesos físicos, ecológicos y sociales que determinan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, tanto naturales como transformados. Actualmente la Red está conformada por 10 Grupos académicos, integrados por 250 investigadores de instituciones nacionales que realizan investigación calificada sobre los diferentes ecosistemas terrestres y acuáticos del país.

La investigación y el monitoreo ambiental de largo plazo son herramientas que han sido reconocidas en el ámbito internacional como las más idóneas para evaluar los efectos de acciones, decisiones de manejo y políticas públicas sobre el ambiente. Para ello, sin embargo, es necesario establecer una instancia de vinculación entre aquellos que generan la información (sector científico) y aquellos que la requieren para desempeñar su misión institucional (sector de usuarios). Entre los potenciales usuarios de la investigación que realiza la Red Mex-LTER, se reconoce tanto a instituciones gubernamentales ligadas a la gestión ambiental, como a aquellas no gubernamentales que promueven o incentivan la conservación, la restauración y el uso sustentable de los ecosistemas naturales.

Para promover la comunicación necesaria y el flujo de información entre sectores, la Red Mex-LTER ha conformado un órgano colegiado denominado Comité de Usuarios, el cual está integrado por las principales instituciones del país ligadas a la gestión ambiental. Dada la relevancia de la institución que usted dirige en materia ambiental, nos es grato extender nuestra invitación para su integración al Comité de Usuarios de la Red Mex-LTER. Dicho comité sesiona una vez al año y su siguiente reunión está programada para el próximo 23 de Noviembre a las 10:30 hrs. en las oficinas de la CONABIO (Av. Liga Periférico – Insurgentes Sur No. 4903, Tlalpan).

Mucho agradeceremos confirme la aceptación de esta invitación directamente con el Dr. Manuel Maass, actual Coordinador Nacional de la Red Mex-LTER (maass@oikos.unam.mx).

Sin más, aprovechamos la ocasión para saludarlo atentamente,

Dra. Elva Escobar, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.
Dr. Ezequiel Ezcurra, San Diego Natural History Museum.
Dr. Arturo Gómez Pompa, Universidad Veracruzana y University of California.
Dr. Daniel Lluch Belda, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN.
Dr. José Sarukhán, Instituto de Ecología, UNAM.
Dr. Robert Waide, Executive Director US-LTER, University of New Mexico.
Dr. Don Wilson, National Museum of the Natural History, Smithsonian Institution.
(Todos, Miembros de la Comisión Académica y Dictaminadora de la Red Mex-LTER).

Anexo XII. Reporte del Taller “Developing and Delivering Scientific Information in Response to Emerging Needs”.

Developing and Delivering Scientific Information in Response to Emerging Needs

Report from an ESA Workshop

Hague H. Vaughan¹, Robert B. Waide², J. Manuel Maass³ and Exequiel Ezcurra⁴

1-EMAN Coordinating Office, Environment Canada, Burlington Ontario. Hague.vaughan@ec.gc.ca

2-LTER Network Office, University of New Mexico, Albuquerque, NM. rwaide@lternet.edu

3-Centro de Investigaciones en Ecosistema, UNAM. Apartado Postal 27-3 Morelia, Michoacán C.P. 58090, MEXICO. maass@oikos.unam.mx

4- San Diego Natural History Museum, San Diego, California. eezcurra@sdnhm.org

Abstract

The nature of information which best informs society's decisions is often different than that which science routinely provides. Enhancements are required if some of society's pressing goals such as sustained provision of ecosystem services, policy decisions adequately reflecting interacting economic, social and environmental factors and an engaged public making increasingly informed choices are to be achieved. Using a common framework, representatives of the LTER networks in Canada, the US and Mexico described their concerns and initiatives related to the delivery and effectiveness of their science. After a broader context was provided by Exequiel Ezcurra, workshop participants reached consensus on recommendations including: 1) That it is the responsibility of ecologists to effectively inform societal choices, policies and decisions; 2) That improved outcomes need to be an additional performance measure at a science program level 3) That a variety of recommendations need to be acted upon to enhance effectiveness. A full symposium through the ESA is suggested.

Introduction

On Jan 11, 2006 representatives of the LTER networks in Canada, the US and Mexico delivered a workshop at the Ecological Society of America meeting in Merida, Mexico on “Developing and Delivering Scientific Information in Response to Emerging Needs”. Sponsored by the International Long Term Ecological Research (ILTER) Network, Hague Vaughan of the Canadian Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN), Bob Waide of the US LTER Network and Manuel Maass of the MEX-LTER Network and the Center for Ecosystem Studies (CIEco) at the National University of Mexico (UNAM) described their shared concerns about, and network responses to, the need to better deliver science so as to inform society's choices, policies and decisions. Comments on the presentations and the issues they raised were provided by Exequiel Ezcurra, Director of the Biodiversity Center at the San Diego Natural History Museum and Former Director of the Mexican National Institute of Ecology (INE). Subsequent discussion achieved a consensus among participants that was presented in plenary on the following day

Background

Public concerns and issues are increasingly place-based and related to ecological sustainability: measures of science success are, as a result, no longer simply “developed new information and made it available” but also involve something like “developed and delivered information so as to improve and inform decisions and outcomes”. This additional focus means that some enhancements are required in the way research and monitoring programs are planned and managed. The workshop aimed to identify gaps and address improved ways to generate and deliver information effectively to decision-makers including the public, stakeholders, research personnel, and managers so better informed decisions and choices can be made. (1)

In many cases, decision-makers receive information well past the desirable point of intervention. This leads to a lag in policy decisions that may ultimately result in choices that are no longer timely or effective. Other aspects that affect our capability to deliver information in an effective and timely way include the ability to communicate science, the assumption of a responsibility to do so, the ability to deliver information that is specifically tailored to the decision-maker, and the development of public capacity to use that information. (2)

The nature and characteristics of information to influence policy processes and public choices are not entirely consistent with that routinely provided by research and monitoring. It should be:

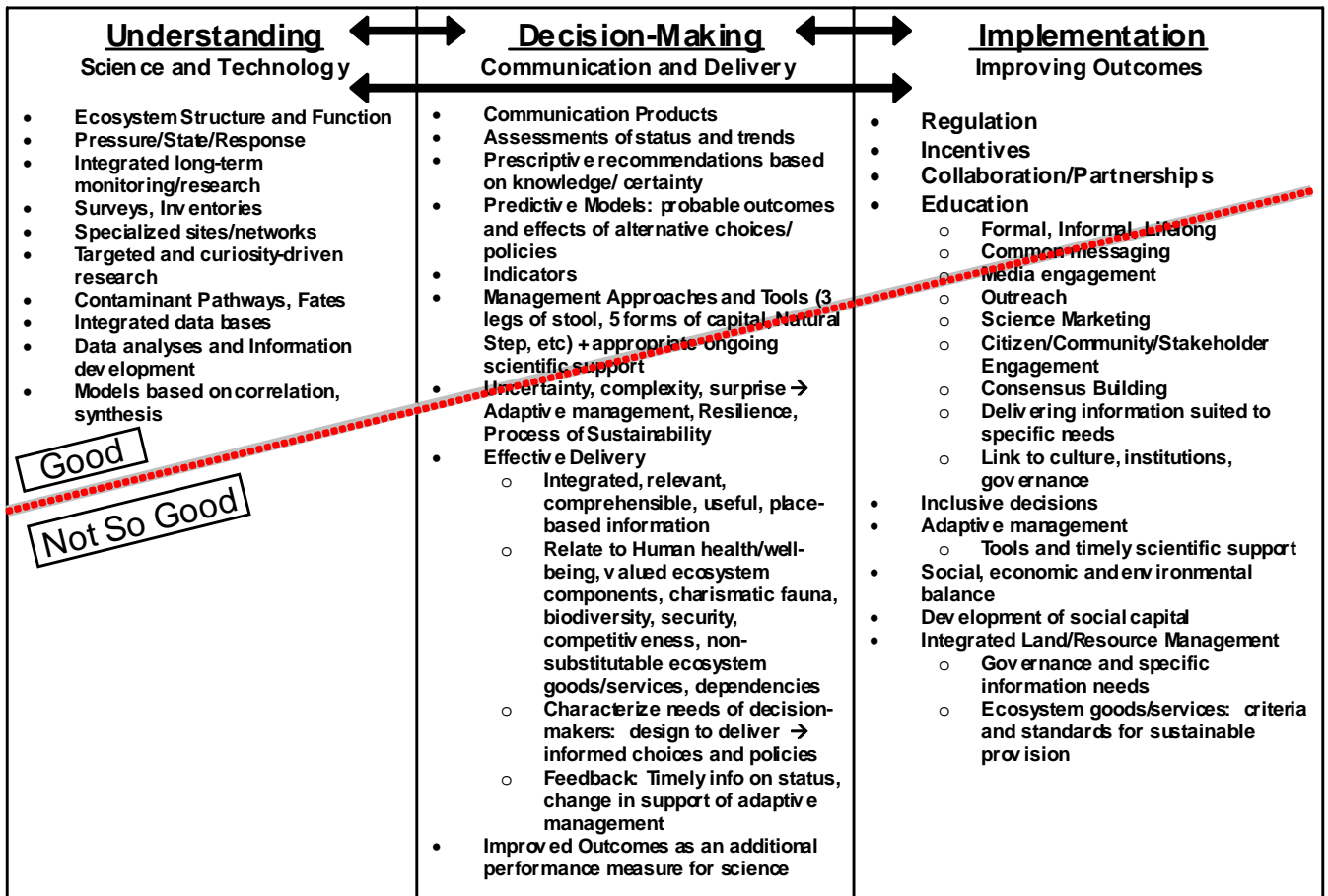
- Relevant to problems and players;
- Useable in form and for a specific context;
- Targeted, accessible and understandable to its audience;
- Integrated, and suggest a course of action;
- Timely;
- Allow decision-makers to weigh choices, trade-offs and consequences;
- Ensure those involved continue to be in control of the problem. (3)

This is somewhat different than what science routinely provides. The provision of information as feedback which is timely, integrated, and non-confrontational is particularly required in support of adaptive management. Such information comprises an additional product line for science: one that trades off certainty for timeliness. In delivering feedback, albeit risk based, such information fuels sustainability, a process of iterative adaptive decisions based on timely information (4). Such a view does not alter the fundamental importance of the solid peer-reviewed science required for understanding, predictive modeling, and the management of critical issues (5). Quite the opposite: such science is enhanced through a focus on its effective delivery and both aspects are arguably required in order to achieve some of society’s broader goals such as sustained ecosystem services, resilient industrial development, policy decisions adequately reflecting interacting economic, social and environmental factors and an engaged public making increasingly informed choices. (1,2,3,4,5)

A needs framework was developed to guide presenters and workshop participants in discussions, identifying gaps and developing recommendations.

Fig. 1: Framework

Developing and Delivering Scientific Information in Response to Emerging Needs



Workshop 4 Framework. ESA Merida. Jan 2006

Some questions for discussion were suggested:

1) Why is improved delivery of scientific information important?

- Is it a general science problem or is it more specific to ecology?

2) How do we do a better job of informing choices, decisions and policies?

- Who should be responsible for delivery: the scientist, the project, the program, the Institution, the collaborative network, other?
- What additional Rewards, Incentives and Performance Measures would be required for Scientist, project, program, Institution, network, other?
- What could be the cost for the scientist of being pushed to improve the outcomes of implementing his science
- Should ecologists conduct research in different ways? For example, similarly to how a medial Scientist does research in a University hospital? (i.e. solving a real problem and learning by doing it on selected subjects).
- What does the scientist get out of the effort?

3) Feedback based on needs

- To what extent should societal demand help define science priorities and performance?
- How should the improvement of outcomes be measured?

4) Next Steps

- What specific enhancements to existing science would be effective in bridging the apparent gaps in delivery?
- What would the path forward and next steps be in addressing the issues raised?

Presentation Highlights

Hague Vaughan first presented the framework and proposed questions. He then went on to describe the EMAN network's and Environment Canada's focus on increasing the effectiveness of ecological monitoring and assessment through collaborative initiatives in standardization, increased engagement of broader sections of society, place-based assessments and a heightened focus on the delivery of results and information tailored to the identified needs of decision-makers at a variety of scales (see www.eman-rese.ca).

Manuel Maass described recent development of the MEX-LTER network, which have included an ecosystem management framework to emphasize social and economic goals linked to increased understanding of ecological processes. (see www.mexlter.org.mx/) This approach has promoted the inclusion of educators and planners from the network's inception.

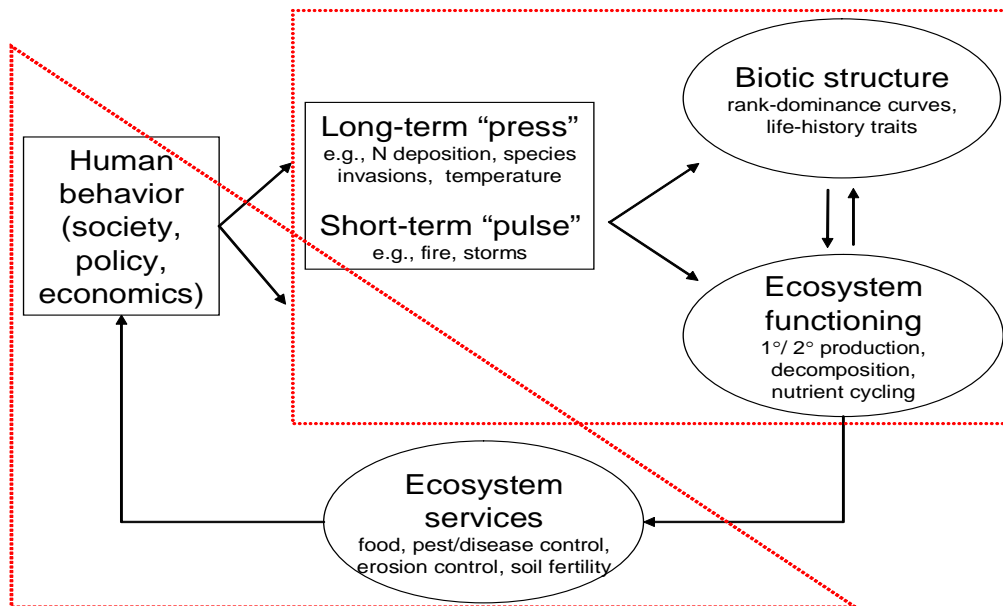
Bob Waide described the LTER Network's growth from a group of sites focused primarily on site-based research to a functioning network with an increased emphasis on the application of its research. He used a variety of examples from agriculture, forestry and fisheries management to illustrate this trend (see www.lternet.edu) and summarized a series of lessons on delivering information that arose from these examples. An ongoing strategic planning exercise (Fig. 2) demonstrated how the U.S. LTER Network is seeking to link ecological models with human behavior and the provision of ecosystem services. These presentations will be available on the respective websites.

Exequiel Ezcurra then enriched the discussion, describing his experience in the Sea of Cortés where unique species, communities and ecosystems have attracted a great deal of research interest and awareness which contrasts with the degradation arising from apparently unstoppable growth in population, per capita footprint and overexploitation of land and freshwater. Recent social and economic trends in Finland were offered for comparison along with a discussion of key factors particularly the availability and public use of science information, inclusive decision processes and a shared appreciation of long-term values.

Approximately 45 minutes were available for discussion among the 14 participants which included a mix of students, researchers and program managers.

Fig. 2: LTER Conceptual Model

LTER Conceptual Model



Consensus and Recommendations

It is the responsibility of ecologists to effectively inform societal choices, policies and decisions

- The scientific community is in charge of initiating the process of consultation engagement, education & delivery: if not us then who?
- It is not enough to make science “available” or “accessible”: it needs to be actively delivered which involves a dialogue with users as well as changes to program design, outputs and the design of installations.
- Scientific investigation is most often organized and driven by questions. A suitable question might be “How can we better develop and deliver science which effectively informs society’s choices, policies and decisions at multiple scales from local to global, from the present time to the next generation?”

Improved outcomes need to be an additional performance measure at a science program level. e.g. were results relevant to real needs and did they make a measurable difference outside the scientific community?

- Ecologists need to strategize the appropriate pressure points for information delivery that achieves action, change, improved outcomes
- The role of the researcher is not altered though delivery at a program or Institutional level will come at a cost to research budgets
- “Decision-makers”: Most politicians respond to the public: target those making choices: everyone is a decision maker
- Outstanding questions: How to market messages? How to engage youth?

Enhancing Effectiveness

- Increase focus on ecosystem goods and services: these appear to best serve as a bridging language/currency to engage decision-makers
- Increase focus on adaptive management and new product lines that deliver timely useful feedback to support process of sustainability eg Extension, Community-based data collection
- Characterize the information needed by a spectrum of decision-makers: design to deliver
- Altering outcomes is best done with a team approach
 - Engage broader disciplines in teams (social scientists, educators, marketers)
 - Use an Ecosystem Management framework including consultation, engagement, education & delivery
- Standardization (protocols, data-bases, ecosystem management framework, common messages) enables movement across scales.
- Greater emphasis should be placed on the synthesis of scientific information across research sites, between disciplines and on the basis of place

Other Observations

- Factors in the long-term viability of a society:
 - Include best available science in decisions
 - Include long-term values, shared vision
 - Citizen participation, access to information and transparent decision-making
- Ecologists increasingly resemble people on the Titanic debating how to arrange the deck-chairs (after E.O. Wilson)
- There is a pressing need to address these issues. Despite the 16 competing concurrent workshops, more people from ESA should be here!!
- Walk the walk: ESA meetings should be Carbon Neutral and demonstrate the highest standard of recycling, energy efficiency and local education/engagement

Workshop Outputs and Products

- Oral report to ESA plenary
- Deliver Report on websites of ESA and the three national networks
- Seek an early opportunity to develop a full Symposium: ESA preferred

References:

- 1) Vaughan, Hague, Graham Whitelaw, Brian Craig and Craig Stewart 2003. Linking Ecological Science to Decision-Making: Delivering Environmental Monitoring Information as Societal Feedback. Environmental Monitoring and Assessment Vol 88, Numbers 1-3. 399 – 408.
- 2) Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN) 2005. Linking Ecological Monitoring to Decision-Making at Community and Landscape Scales: Papers delivered at a session of the Consortium for Advancing Monitoring of Ecosystem Sustainability in the Americas (CAMESA): Monitoring Science and Technology Symposium, September, 2004, Denver, Colorado. <http://www.eman-rese.ca/eman/reports/publications/2005/comesa/intro.html>
- 3) Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN) and Canadian Nature Federation (CNF) 2003. Improving Local Decision-Making through Community

Based Monitoring: Toward a Canadian Community Monitoring Network.

<http://www.ccmn.ca/english/library.html>

- 4) Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: general synthesis. Island Press. Washington, DC.
- 5) National Research Council. 2005. Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making. Washington (DC): National Academies Press.

Anexo XIII. Acta 004 de la IV Reunión Ordinaria del Comité Ejecutivo.

ACTA No. 004: ACUERDOS TOMADOS EN LA CUARTA SESIÓN DEL COMITÉ EJECUTIVO DE LA RED MEXICANA DE INVESTIGACIÓN ECOLÓGICA A LARGO PLAZO (Red Mex-LTER) EL 28 Y 29 DE ABRIL DE 2006

En la Ciudad de Monterrey, siendo las 10:00 horas del día 28 de abril de dos mil seis, en la Unidad Mederos de la Universidad Autónoma de Nuevo León en la Ciudad de Monterrey, se reunieron los miembros del Comité Ejecutivo de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER), con el objeto de realizar su Cuarta Sesión Ordinaria, bajo el siguiente:

ORDEN DEL DIA

1. Lista de asistencia.
2. Lectura y, en su caso, aprobación del Acta de la Sesión del Consejo Ejecutivo del 24 de Octubre del 2005.
3. Informe general del Coordinador:
 - Conformación del Comité de Usuarios
 - Conformación de la Asociación Civil
 - Presupuesto
 - Convenio INE
 - Plan estratégico de la I-LTER
4. Revisión del procedimiento para la elección del Coordinador Suplente Entrante.
5. Revisión de los compromisos adquiridos en los Talleres de Colima
6. Informe de la Coordinación Técnica
7. Asuntos generales:
 - Presentación de candidaturas para la sede de la III, IV y V Reuniones Nacionales de la Mex-LTER y de la Quinta Sesión Ordinaria del Comité Ejecutivo.

Sesiones de trabajo:

1. Preparación (formato, lista de invitados, responsables, sede y fechas) del taller sobre "Eco-hidrología"
2. Preparación del taller sobre "Elaboración del Programa Nacional de Investigación a Largo Plazo sobre Cambio Global"
3. Preparación del taller sobre "Manejo de Datos en la Red"
4. Revisión del documento toral de la Red Mex-LTER

LISTA DE ASISTENCIA

Como Miembros Titulares:

Dr. Arredondo Moreno, Tulio; Coordinador del Grupo GRACILIS.
Dr. Godínez Domínguez Enrique, Coordinador del Grupo Ecosistemas Costeros.
Dra. Hernández García, Lucina; Coordinadora del Grupo MAPIMÍ.
Dr. Herrera-Silveira, Jorge; Coordinador del Grupo Ecosistemas Costeros de la Península de Yucatán (ECOPEY).
MC. Jardel Peláez, Enrique; Coordinador del Grupo MANANTLÁN.
Dr. Maass Moreno, José Manuel; Coordinador del Grupo Chamela y Coordinador Nacional en Turno de la Red Mex-LTER.
Dra. Porter Bolland, Luciana; Representante Titular de los miembros de la Categoría Individuo.
Dra. Scott Morales; Laura; Coordinadora el Grupo ALTIPLANO.

Como Invitados Permanentes:

Dra. Huber-Sannwald, Elisabeth; Co-Responsable del Grupo GRACILIS.
Dr. Iñiguez, Luis; Co-Representante del Grupo MANANTLAN.
Dr. López-Portillo, Jorge; Co-Responsable del Grupo MAPIMÍ.
Dra. Martínez Yrizar, Angelina; Co-Responsable del Grupo CHAMELA.
Dra. Pando Moreno, Marisela; Co-Responsable del Grupo ALTIPLANO.
Dr. Rivera-Monroy, Víctor H.; Co-Responsable del Grupo Ecosistemas Costeros de la Península de Yucatán (ECOPEY).

Como representantes de Miembros permanentes:

Dr. Ciros Pérez, Jorge y Dra. Ortega Mayagoitia, Elizabeth; como representantes del Grupo ALCHICHICA.
Dr. Cupul Magaña, Amílcar; como representante del Grupo ARRECIFES.

Como invitado ex profeso:

Dr. Equihua Zamora, Miguel; como responsable del proyecto estratégico de la Red sobre "Cyber infraestructura y manejo de información".

APROBACIÓN DEL ACTA 003

Se aprobó por unanimidad el Acta 003 de la Tercera Sesión del Comité Ejecutivo, realizada el 24 de Octubre de 2005 en la ciudad de Colima, Colima.

INFORME GENERAL DEL COORDINADOR NACIONAL Y ACUERDOS DERIVADOS

- **Conformación del Comité de Usuarios**

El Coordinador informó que se llevó a cabo exitosamente la primera reunión que conformó al Comité de Usuarios de la Red Mex-LTER. Los principales resultados de la reunión incluyeron: 1) el establecimiento de un primer contacto formal entre la Red Mex-LTER y las dependencias gubernamentales y ONGs con injerencia en asuntos ambientales; 2) la instalación del órgano colegiado denominado "Comité de Usuarios" de la Red Mex-LTER; 3) la presentación de un informe sobre los alcances de la Red Mex-LTER y el nivel de desarrollo logrado hasta el momento; 4) El intercambio de perspectivas y expectativas de las instituciones asistentes sobre los vínculos con la Red Mex-LTER; y 5) la definición de mecanismos adecuados para abrir canales de comunicación eficientes entre la Red Mex-LTER y el Comité de Usuarios. Con respecto a esto último, se sugirió la elaboración de un documento/folleto informativo explicando qué es la Red y cuáles son sus alcances, enfatizando qué se espera del Comité de Usuarios, así como los beneficios que sus miembros obtienen del trabajo de la Red.

- **Conformación de la Asociación Civil**

Se sometieron a votación varias opciones del nombre con el que se le identificará a la Asociación Civil de la Red Mex-LTER. El nombre que se acordó por unanimidad es: “Consejo Ejecutivo de la Red de Investigación Ecológica y Social, A. C.” y su acrónimo es CERIES.

- **Presupuesto**

Con respecto al presupuesto de la Red, el Coordinador informó sobre los tres tipos de financiamiento que se requieren: a) Con respecto a los recursos de tipo administrativo para mantener la oficina y financiar reuniones de trabajo, se informó sobre la firma de un convenio de colaboración con el INE que cubrirá dichas necesidades por los próximos 12 meses (ver apartado siguiente); b) con respecto a recursos para investigación, se informó sobre la propuesta que se envió a la convocatoria de Ciencia Básica de CONACYT en la modalidad de Redes de Investigación; y c) con respecto a los recursos para proyectos estratégicos, el Dr. Equihua informó sobre el contacto realizado con el Consejo Universitario para el Desarrollo de Internet (CUDI) como posible fuente de financiamiento. Se comentó lo competido que están las convocatorias de CONACYT y la necesidad de ir armado propuestas con suficiente anticipación para estar listos en futuras convocatorias.

- **Convenio INE**

El coordinador general informó sobre el convenio de colaboración entre la Red-Mex-LTER y el Instituto Nacional de Ecología (INE). Los principales compromisos adquiridos son: a) la realización de un taller de discusión para definir las prioridades de investigación ecológica a largo plazo, y su vínculo con las 3 convenciones internacionales de corte ambiental (Cambio Climático, Biodiversidad y Desertificación). b) Elaboración de un programa sobre las investigaciones ecológicas a largo plazo que incluyan consideraciones de cambio global y c) la realización de un taller de discusión sobre los aspectos metodológicos del proyecto estratégico de la Red sobre aspectos Eco-Hidrológicos, a fin de establecer protocolos comunes de muestreo y estandarizaciones que permitan comparar datos entre los diferentes sitios.

- **Plan estratégico de la I-LTER**

El Coordinador informó sobre el proceso de elaboración del plan estratégico que la “Internacional Long Term Ecological Research” (I-LTER) está llevando a cabo. El coordinador exhortó a los miembros del Comité Ejecutivo de la Red a revisar los documentos que se han generado a fin de conocer y comentar dicho plan, ya que éste podría beneficiar enormemente el desarrollo de la Red Mexicana.

REVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA ELECCIÓN DEL COORDINADOR SUPLENTE ENTRANTE DE LA RED.

Se revisó y aprobó por unanimidad el documento que detalla el mecanismo de elección del Coordinador Suplente, a fin de cumplir con el relevo de Coordinadores “entrante” y “saliente” establecido en el Reglamento Interno en su numeral 4.5.3. Así mismo, se eligieron, mediante un mecanismo de insaculación, a los dos integrantes que conformarán la Comisión Electoral, mismos que se encargarán de supervisar el proceso de elección. Se trata de la Dra. Marisela Pando del Grupo Altiplano y el Dr. Enrique Godínez del Grupo Ecosistemas Costeros. Se acordó que antes del día 29 de mayo del

presente se deben enviar a la oficina de la Red las propuestas de los candidatos que contendrán por el puesto de Coordinador Suplente.

INFORME DE LA COORDINACIÓN TÉCNICA

La Coordinadora Técnica de la Red, Ing. Atzimba López Maldonado, realizó el informe de los avances logrados entre los que se incluyen: 1) un sistema en línea para la localización geográfica y correlación de variables ambientales entre sitios de la Red Internacional (I-LTER); y 2) El armado de un acervo bibliográfico en línea, el cual contendrá todas las publicaciones originadas por los Grupos miembros de la Red. A este respecto, se acordó que será responsabilidad de cada grupo actualizar los datos de dicho acervo bibliográfico. Así mismo, se comentó sobre la necesidad de estandarizar el sistema de captura de los datos bibliográficos utilizando algún sistema comercial (como "End Note") y se alertó sobre la necesidad de revisar las reglas de las casas editoriales con respecto a poner en línea (PDFs) artículos científicos.

Se comentó sobre el número de visitas al sitio web de la Red, en el que las páginas más visitadas son las que corresponden al mapa de localización de los Grupos miembros de la Red y la página de financiamiento en la sección de noticias. Se acordó implementar las páginas dinámicas.

Se acordó la creación de una Comisión de Evaluación del Contenido del Sitio web de la Red (ver más adelante en la sección de "Otros Asuntos"). Asimismo, se sugirió denominar como "Intranet" a la sección del sitio web en la que son publicados, revisados y comentados los documentos exclusivos para el Comité Ejecutivo de la Red, y se solicitó jerarquizar la información contenida en dicha sección. Finalmente, se acordó implementar un mecanismo para que cada usuario tenga la opción de cambiar su "login y password" para acceder a la Intranet.

REVISIÓN DE LOS COMPROMISOS ADQUIRIDOS EN LOS TALLERES DE COLIMA

Con relación a los compromisos que cada uno de los talleres que se llevaron a cabo en la II Reunión Nacional de la Red en Colima el año pasado, y con el fin de darles seguimiento, se nombró a un responsable por cada uno de los talleres que se encargarán de revisar los compromisos, contactar a los responsables y hacer una auto-evaluación de los resultados del taller. Los responsables de cada taller, informarán al respecto en la próxima sesión ordinaria del Comité Ejecutivo el 29 de agosto del presente. Los responsables designados para cada taller son:

- Dinámica el agua, carbono y nutrientes y productividad primaria; responsable: Dr. Víctor Rivera y Dra. Elizabeth Hubber-Sannwald
- Papel de la biodiversidad en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas; responsable: Dra. Laura Scott
- Efecto del cambio climático en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas; responsable: Dr. Tulio Arredondo
- Papel de las perturbaciones e interfases entre ecosistemas naturales y manejados; responsable: Dr. Luis Calderón
- Definición de criterios para el manejo de ecosistemas; responsable: Dra. Luciana Porter

ASUNTOS GENERALES

a) Presentación de candidaturas para la sede de la III, IV y V Reuniones Nacionales de la Mex-LTER y de la Quinta Sesión Ordinaria del Comité Ejecutivo

Se acordó que la próxima (V) Reunión del Comité Ejecutivo se llevará a cabo el día 29 de agosto del presente en la Ciudad de Xalapa, Veracruz en las instalaciones del Instituto de Ecología A.C.

Se acordó que la III Reunión Nacional se llevará a cabo del 12 al 16 de Marzo del 2007.

Se propusieron las siguientes sedes:

- Autlán, Jalisco (por parte del grupo Manantlán)
- Monterrey, Nuevo León (por parte del Grupo Altiplano)
- Mérida, Yucatán (por parte del grupo ECOPEY)
- Gómez Palacio, Durango (por parte del grupo Mapimí)
- Morelia, Michoacán (por parte del grupo Chamela)
- Puebla, Puebla (por parte del grupo Alchichica)

Se acordó que la sede se definirá en la próxima reunión del Comité Ejecutivo, con base en la presentación de las candidaturas propuestas. La oficina de la Red enviará un presupuesto aproximado de los gastos que implicaría la realización de la Reunión Nacional a los Coordinadores proponentes, a fin de hacer un balance comparativo.

b) Informe del Dr. Miguel Equihua

El Dr. Miguel Equihua realizó una presentación corta en la cual reseñó los temas principales que se trataron en el taller que se llevó a cabo en Panamá sobre cyber-infraestructura e investigación biológica. Habló sobre la importancia de tener sistemas automatizados para el monitoreo y la generación de grandes bases de datos, la importancia de los metadatos y sobre la necesidad de crear sistemas para compartir datos que aumentarían la disponibilidad de información.

c) Comisión Editorial de la Red

Se creó la Comisión Editorial de la Red, la cual tendrá por objeto planear la edición de un boletín (dos números por año) en el que se publicarán los logros, avances, y noticias de la Red. La Comisión quedó conformada por:

- Dr. Jorge Benítez (Representante de la categoría Individuo)
- Mc. Enrique Jardel (Grupo Manantlán)
- Dr. Jorge López-Portillo (Grupo Mapimí)
- Dr. Manuel Maass (Grupo Chamela)
- Dr. Víctor Rivera (Grupo Ecopey)

d) Comisión de Evaluación del Contenido del sitio web de la Red

Se creó la Comisión de Evaluación de Contenido del sitio web de la Red con el objeto de que continua y permanentemente estén revisándose los temas y la información que se está publicando en la página web de la Red. La Comisión quedó conformada por:

Dr. Miguel Equihua
Dr. Luis Iñiguez (Grupo Manantlán)
Dr. Víctor Rivera (Grupo Ecopey)

SESIONES DE TRABAJO

a) Con respecto a la preparación de talleres se acordó lo siguiente:

En relación al taller de “Eco-hidrología”, y dado que se trata de un proyecto de investigación ya definido, el taller se ajustará a los lineamientos de la propuesta enviada a CONACYT.

Con respecto al taller de “Elaboración del Programa Nacional de Investigación a Largo Plazo sobre Cambio Global”, se sugirió utilizar el esquema de “presión-estado-respuesta” para lograr definir el formato que deberá tener el taller, revisar el contexto en el que el propio INE desarrolla los aspectos relacionados con el cambio global y tratar de definir el formato del taller con base en las áreas temáticas de la Red. Asimismo, se acordó que cada uno de los miembros del Comité elaborará una serie de preguntas básicas que servirán de base para la definición de los principales temas que se deben tratar en el taller. Se propusieron los siguientes investigadores para la coordinación del taller:

Dra. Elva Escobar (miembro de la Comisión Académica),
Dr. Víctor Jaramillo (miembro del Grupo Chamela),
Dra. Lucina Hernández (coordinadora del Grupo Mapimí),
Dr. Jorge Herrera (coordinador del Grupo ECOPEY),
Dr. José Carriquiry (miembro del grupo Arrecifes) y
Dr. Enrique Martínez (miembro del Grupo Chamela).

Con respecto al taller sobre “Manejo de Datos en la Red” se acordó que lo coordinará el Dr. Miguel Equihua y que se realizará en la ciudad de Xalapa, Veracruz en el Instituto de Ecología A. C. los días 30 y 31 de agosto del presente. Se sugirió que los aspectos que implicaran la toma de decisiones se ventilen el primer día del taller, a fin de que los miembros del Comité Ejecutivo puedan estar presentes. Se acordó que cada grupo enviará a la oficina de la Red los datos de la persona que se encargará del manejo de datos de su grupo y en caso de no hacerlo, se entenderá que el coordinador del grupo será el encargado. Se acordó aceptar la propuesta del Dr. Víctor Rivera (Grupo Ecopey) en el sentido de hacer una invitación a la Dra. Linda Powell (del Grupo LTER de Florida) para que asista como invitada al taller de Manejo de Datos.

b) Revisión del documento total de la Red Mex-LTER

En relación al documento de Estructura y Operación de la Red, el MC. Enrique Jardel del Grupo Manantlán informó que ya están incorporados los cambios y comentarios que se sugirieron y queda pendiente la sección correspondiente a la descripción individual de cada uno de los Grupos. Por ello, se acordó que cada Grupo deberá entregar antes del 18 de mayo al MC. Jardel (con una copia a la oficina de la Red) la descripción de su sitio, de acuerdo a un ejemplo que se publicó en el foro de la página web de la Red. La Dra. Luciana Porter (Representante Titular de la Categoría Individuo) se encargará de la descripción de la categoría Individuos. El MC. Enrique Jardel se comprometió a tener el documento integrado para el día 30 de mayo del presente. El documento completo, volverá a ser enviado a todos los miembros del Comité Ejecutivo para que sea revisado y

otorguen su visto bueno, ó en su caso hagan comentarios y/o sugerencias. Tendrán hasta el 15 de junio del presente para devolverlo al MC. Jardel. Finalmente, los editores del documento (MC. Jardel, Dr. Maass y Dr. Rivera) se comprometieron a tenerlo listo para ser enviado a impresión el día 15 de julio del presente.

No habiendo más asuntos por tratar, se dio por concluida la sesión a las 13:30 horas del día 29 de Abril de 2006.



Procedimiento para la elección del
Coordinador Nacional Suplente
de la Red Mexicana de Investigación
Ecológica a Largo Plazo

1. Sobre el Marco Legal

De acuerdo al Reglamento Interno aprobado en la sesión del Comité Ejecutivo del 24 de Octubre de 2005, en su numeral 4.5.3 el Coordinador Nacional, al término de sugestión, será reemplazado por su suplente, el cual deberá ser elegido dos años antes. El presente documento establece el procedimiento para la elección de dicho Coordinador Nacional Suplente "entrante".

2. Sobre los Tiempos de la Elección

- La auscultación a los miembros del Comité Ejecutivo sobre posibles candidatos para ocupar el Cargo de Coordinador Suplente "entrante" deberá hacerse con al menos 3 meses de antelación a la elección.
- Los candidatos deberán darse a conocer con al menos 2 meses de antelación a la elección.

3. Sobre los Candidatos:

- Podrán ser candidatos aquellos miembros de la Red que cumplan con los requisitos expuestos en el apartado 4.5.1 del Reglamento Interno, los cuales incluyen:
 - Ser Coordinador de alguno de los Grupos de la Red, o miembro en funciones del Comité Ejecutivo. En el caso de que el candidato no sea Coordinador de Grupo o miembro en funciones del Comité Ejecutivo, su candidatura deberá ser avalada por al menos 3 miembros titulares del Comité Ejecutivo.
 - Ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores.
 - Tener autorización por parte de la Institución a la que pertenece para atender el cargo.
- Los candidatos propuestos deberán manifestar por escrito su aceptación a participar en la contienda, anexando:

- una carta de motivos,
- un currículum vitae actualizado,
- una carta de la institución a la que pertenece autorizando su candidatura, y
- en su caso, el aval de al menos 3 miembros titulares del Comité Ejecutivo.

4. **Sobre la Comisión Electoral:**

- Se nombrará una Comisión Electoral que se encargará de supervisar el proceso de elección del Coordinador Suplente “entrante”.
- La Comisión Electoral estará conformada por dos miembros titulares del Consejo Ejecutivo, los cuales deberán provenir de Grupos diferentes.
- Los miembros de la Comisión Electoral serán insaculados de forma aleatoria durante la reunión del Comité Ejecutivo previa a la reunión en la que se llevará a cabo la elección.
- Los miembros insaculados deben aceptar su participación en el proceso, considerando el hecho de que deberán estar presentes en la siguiente reunión del Consejo Ejecutivo en la que se llevará a cabo el proceso de elección. De lo contrario se continuará con el proceso de insaculación hasta que se complete la Comisión de Elección.

5. **Sobre el proceso de votación:**

- La votación deberá realizarse en una reunión ordinaria del Comité Ejecutivo convocada según los lineamientos del este Reglamento Interno en sus numerales 4.4.4 y 4.4.5
- La elección del Coordinador Suplente “entrante” se dará mediante el voto secreto de los miembros del Comité Ejecutivo con derecho a voto, tal como lo establece el numeral 4.5.2 del Reglamento Interno de la Red.
- La Comisión Electoral preparará boletas *ex profeso* así como una urna en la que se emitirá el voto por parte de los electores.
- Una vez concluido el proceso de votación, la Comisión Electoral realizará la contabilidad de los votos y pronunciará el resultado.
- En caso de empate, el proceso se repetirá considerando a los dos candidatos con mayor número de votos. En caso de nuevo empate, el Coordinador Nacional ejercerá su voto de calidad.

6. **Sobre el proceso de Ratificación:**

- Una vez concluida la votación, el Coordinador Nacional notificará sobre el resultado a la Comisión Académica y Dictaminadora de la Red, para su ratificación.
- Una vez ratificada la Elección se dará a conocer el resultado a través de la página Web de la Red.
- En caso de que la Comisión Académica y Dictaminadora no ratifique el nombramiento, se deberá repetir el proceso de elección, convocando para ello una reunión extraordinaria del Consejo

Ejecutivo, tal y como lo marca el Reglamento Interno en su numeral 4.4.4.

- Considerando el mecanismo de relevo de Coordinadores “entrante” y “saliente” establecido en el Reglamento Interno en su numeral 4.5.3, y para garantizar que los tiempos en las gestiones de los coordinadores no se desfasen, en caso de que se requiera realizar una nueva elección, el tiempo que ésta tome se restará al tiempo de gestión del Coordinador “entrante”.

7. Sobre los imprevistos

- En caso de que surja algún imprevisto en el proceso, el Coordinador Nacional podrá consultar a los miembros del Comité Ejecutivo de manera económica utilizando el correo electrónico.
- Deberá guardarse un registro de dicha consulta.

Anexo XV. Carta de Invitación para el Dr. Manuel Maass para asistir a la Reunión de la ILTER.



Gobabeb Training and Research Centre
P.O.Box 953, Walvis Bay, Namibia
P.O.Box 24673, Windhoek, Namibia
Tel: +264-64-694199
Fax: +264-64-694197
Email: gobabeb@gobabeb.org
www.gobabeb.org

27 April 2006

Dear ILTER coordinating committee member:

On behalf of the Namibian Environmental Observatories Network (NaEON) and the Environmental Long-Term Observatories Network of Southern Africa (ELTOSA), I would like to invite you to participate in the Coordinating Committee Meeting of the International Long Term Ecological Research Network (ILTER) to be held at Gobabeb, Namibia, from 14th to 18th August 2006. This invitation includes participation in a mid-conference field trip to various long-term study sites in the Central Namib Desert. Accommodation will be at the Gobabeb Training & Research Centre.

Further information on the meeting and the satellite events can be found on the websites <http://www.watsoninstitute.org/gobabeb/index.htm> and <http://www.eltosa.org.za>. It is important to apply timely for the visa and arrange international travel to coordinate with local transport.

I do hope you will attend the ILTER meeting at Gobabeb, which will be crucial for future planning of this network. Please contact the conference secretariat responsible for your area in case you need further assistance including information on funding, if required. Namibian delegates should contact Helen Kolb <gobabeb@gobabeb.org>, other ELTOSA members should contact Eva Mudau <eva@saeon.ac.za> and non-African ILTER delegates should contact Laura Sadovnikoff <Laura_Sadovnikoff@brown.edu>.

Looking forward to seeing you at Gobabeb.
Yours sincerely,

Dr Joh Henschel
Executive Director: Gobabeb Training & Research Centre
Chair: Namibian Environmental Observatories Network

Board of Trustees:

Mr Tangeni Erkana, Dr Joh Henschel (Executive Director), Mr Seth Kooitjie, Dr Malan Lindeque (Chair),
Ms Maria Kapere, Mr Teo Nghitila, Ms Margaret Nyirenda, Mr Eckart Pfeifer, Dr Mary Seely, Dr Tjama Tjivikua

Anexo XVI. Agenda de las Reuniones del Comité Coordinador y Ejecutivo de la ILTER.

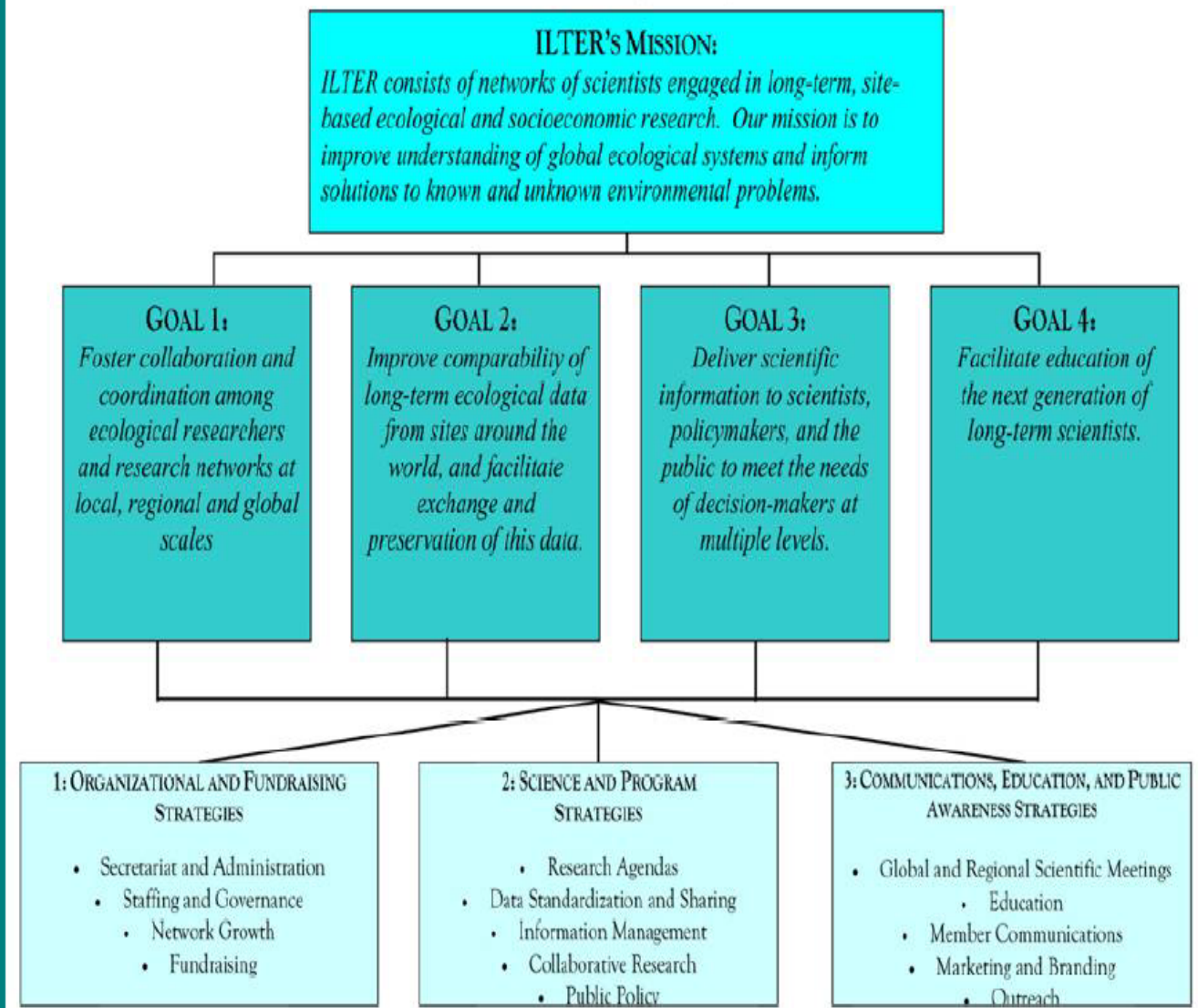
<i>Last Updated: 19-Jul-2006</i>		Monday August 14, 2006 Business Meeting	Tuesday August 15, 2006 Business Meeting
			8:00-9:00 Fundraising Presentation Holly and Development Task Force -
9:00-10:00 am	9:00-12:00: Opening Ceremonies	9:00-10:30 Opening Ceremony Dir. of Ceremonies: Viviane Kinyaga Welcome: Minister Konjore NaEON Anna Matros-Goreses SAEON: Johan Pauw ILTER: Hen-Biau King	9:00-10:30 CC Discussion (Ling-Ling Lee): ILTER's Next Steps: Implementing Strategic, Ops, and Legal Plans, Fundraising, etc.
10:00-11:00 am		10:30-11:00 Tea Break and Photo (Joh)	10:30-11:00 Tea Break
11:00-12:00 pm	9:00-12:00: Strategic, Operational, and Legal Plans	11:00-12:00 Keynote Addresses Chair: Johan Pauw Bob Scholes Mary Seely	11:00-12:00 CC Discussion (Manuel Maass): Implementation plan What does it mean to be an ILTER member?
12:00-1:00 pm		12:00-1:00 Report on ILTER Network and Agenda for Rest of Meeting Hen-Biau King Holly Kaufman	12:00-1:00 Regional Meetings: Regional implementation of Strategic, Operational, and Fundraising Plans
1:00-2:00 pm		1:00-2:00 Lunch	1:00-12:00 Lunch
2:00-3:00 pm	12:00 - 5:00	2:00-3:00 Strategic Plan Discussion and Ratification Holly Kaufman and Miranda Anderson	2:00-3:45 Regional Reports: regional overviews and feedback from regional implementation plan 15 minutes each (Patrick Bourgeron)
3:15-4:00 pm		3:00-3:15 Tea Break	3:45-4:00 Tea Break
		3:15-4:00 Operations Plan Presentation Holly and Miranda Holly and Miranda	
4:00-5:00 pm		4:00-5:00 Legal Entity Presentation Holly and Miranda	Evening: Sundowner in the dunes Evening with Ongombo Drummers
		Executive Committee Meeting Poster Session #1	

Anexo XVI. Continuación.

<p>Thursday August 17, 2006 Science Program</p>	<p>Friday August 18, 2006 Business Meeting</p>					
<p>9:00-9:30 Biodiversity Networking Terry Parr</p>	<p>9:00-9:45 New member applications Italy & Malawi</p>					
<p>9:30-10:00 <u>Deciphering system change</u> Tim O'Connor</p>	<p>15 min presentation each 15 discussion for both</p>					
<p>10:00-10:30 Title to be Announced Steven Hamburg</p>	<p>9:45-10:30 <u>Preparing Committees</u> Holly Kaufman, Miranda Anderson</p>					
<p>10:30-11:00 Tea Break</p>	<p>10:30-11:00 Tea Break</p>					
<p>11:00-1:00 Information Management Report on ILTER IM survey results and Present/discuss ILTER CI development - Kristin Vanderbilt</p>	<p>ILTER's Future: New Member and New Committees</p> <table border="1" data-bbox="746 768 1209 913"> <tr> <td data-bbox="746 768 890 913"> <p>11:00-1:00 <u>Science and Program Committee</u> Terry Parr</p> </td> <td data-bbox="890 768 1050 913"> <p>11:00-1:00 <u>Fundraising Committee</u> Jorge Jimenez</p> </td> <td data-bbox="1050 768 1209 913"> <p>11:00-1:00 <u>Information Managemnt Committee</u> Kristin Vanderbilt</p> </td> </tr> </table>			<p>11:00-1:00 <u>Science and Program Committee</u> Terry Parr</p>	<p>11:00-1:00 <u>Fundraising Committee</u> Jorge Jimenez</p>	<p>11:00-1:00 <u>Information Managemnt Committee</u> Kristin Vanderbilt</p>
<p>11:00-1:00 <u>Science and Program Committee</u> Terry Parr</p>	<p>11:00-1:00 <u>Fundraising Committee</u> Jorge Jimenez</p>	<p>11:00-1:00 <u>Information Managemnt Committee</u> Kristin Vanderbilt</p>				
<p>Avinash Chuntharpursat</p>						
<p>1:00-2:00 Lunch</p>	<p>1:00-2:00 Lunch</p>					
<p>2:00-3:00 <u>Concurrent Regional Science Meetings</u></p>	<p>2:00-3:00 <u>Committee Reports</u> from Science, Fundraising, and IM committees (Terry, Jorge, Kristin)</p>					
<p>3:00-3:15 Tea Break</p>	<p>3:00-3:15 Tea Break</p>					
<p>3:15-5:00 <u>Oral Papers</u> Norbert Juergens</p> <p>Jean-Marc d'Herbès Juliane Zeidler & Viviane Kinyaga</p> <p>Elli Groner Angheluta Vadineanu</p> <p>Ling-Ling Lee Francisco Barbosa</p>	<p>3:15-5 <u>Closing CC Meeting</u> led by EC</p>					
<p>Executive Committee Meeting Poster Session #2</p>						

Anexo XVII. Esquema resumido del Proyecto Estratégico de la Red Internacional (I-LTER).

CHART 4 : I L T E R ' S M I S S I O N , G O A L S , A N D S T R A T E G I E S



Anexo XVIII. Reporte de la Región Norte América en la Reunión del Comité Coordinador de la I-LTER.

“Americas Region” (North America / South-Central America)

A Regional (Americas) meeting every two years

Sequential Host (CR)

Product oriented (proposal, paper, protocol, etc.)

Focus on 3 topics:

Biodiversity (BZL & USA)

Water (CR & MEX)

Data Management (VEN& CAN)

} Science
} Capacity Building
} (human & infrastructure)

Three data bases:

- Basic information (avg rainfall, avg temperature, altitude and coordinates) for each LTER site in the Americas.
- List of experts on each LTER site in the Americas in relation to water and biodiversity groups.
- List of research scientists that have collaboration activities with other LTER scientist overseas.

A two pages document with a more developed idea on how to establish a research activity within the region. (Due: End of September).

Anexo XIX. Protocolo del Proyecto “Demandas Hidrológicas de los Ecosistemas Naturales en México”.

Demandas hidrológicas de los ecosistemas naturales en México: Fase 1.

Propuesta de Investigación por parte de la Red Mexicana de Investigación Ecológica de Largo Plazo.

Responsable: J. M. Maass Moreno

Participantes: J. Alcocer Durand, F. J. Álvarez Sánchez, P. Avila, Ma. G. Barajas Guzmán, J. D. Carriquiry Beltrán, P. Gerritsen, E. Godínez Domínguez, H. González Rodríguez, L. Hernández García, J. A. Herrera Silveira, E. Huber Sannwald, A. Leví Cupul Magaña, J. López Blanco, J. A. López-Portillo Guzmán, A. Lugo Vázquez, M. Macek, L. M. Martínez R., V. M. Reyes Gómez, V. H. Rivera Monroy, A. Serna Pérez y D. S. Valdés Lozano.

Invitados: F. Scatena y J. Vose.

Resumen

El agua, dadas sus propiedades físicas y químicas, controla, en gran medida, la dinámica funcional de los ecosistemas. De igual forma, el agua es un recurso indispensable para el desarrollo social y económico. El impacto de las actividades humanas se refleja en alteraciones en la cantidad, la calidad y temporalidad a la cual ocurren los flujos de entrada y salida de agua de los ecosistemas naturales. Cada vez más frecuentemente y de manera más extendida, las actividades humanas perturban los procesos ecológicos más allá de su resiliencia, entendida como la capacidad del ecosistema para responder a las perturbaciones, regresando a un estado previo su ocurrencia. Es por ello que proponemos que el funcionamiento hidrológico de los ecosistemas constituye una forma operativa de evaluar la resiliencia de los ecosistemas naturales. De allí que el entendimiento de los procesos ecológicos básicos, íntimamente ligados a la resiliencia de los mismos y en el marco de los servicios ambientales, es un tema de investigación de vanguardia internacional, en el que México puede hacer contribuciones de relevancia teórica y aplicada. La investigación en este sentido es aún muy incipiente tanto a nivel internacional como a nivel nacional.

Recientemente se ha resaltado el valor estratégico del agua en México, pues al contar con una gran diversidad de ecosistemas con necesidades hidrológicas igualmente diversas en términos de su cantidad, calidad y temporalidad el agua, es un recurso estratégico y de seguridad nacional. Sin embargo, la limitada percepción que se tiene sobre la existencia de los servicios ecosistémicos por la sociedad se traduce en que los ecosistemas naturales NO son reconocidos como importantes “usuarios” del agua disponible en el ambiente. El problema de escasez de agua, agravado en las últimas décadas, ha agudizado la competencia por este recurso entre la sociedad y los ecosistemas naturales.

Existe muy poca información cuantitativa sobre la capacidad de resiliencia de los ecosistemas naturales para responder a esta alteración de sus flujos hidrológicos. Para abordar esta falta de información, se requiere de la colaboración e integración organizada de grupos académicos especializados en los diferentes ecosistemas de México, capaces de generar datos de largo plazo y a escalas espaciales amplias,

obtenidos con protocolos de investigación suficientemente homogéneos como para realizar trabajo de comparación y síntesis. La Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER) fue conformada para abordar estos retos de investigación científica.

No obstante la clara complejidad que implica abordar esta falta de información, es perfectamente viable avanzar de manera sistemática utilizando el potencial que ofrece el trabajo en red. La clave es acotar claramente los objetivos y alcances a corto plazo. Como una primera aproximación, 10 grupos de la Red Mex-LTER nos abocaremos a contestar las siguientes preguntas de investigación para los diferentes ecosistemas en los que cada grupo trabaja: ¿Cuál es el sistema sobre el cual se quiere medir su resiliencia, delimitándolo de manera espacialmente explícita?; ¿Cuál es el rango de variación intra e inter anual conocido de las principales variables que conforman su balance hídrico?; ¿Qué tipo de disturbios naturales y antrópicos afectan la dinámica hidrológica del sistema de estudio?; ¿Qué y dónde se localizan las acciones humanas que alteran la dinámica hidrológica del ecosistema?; y ¿Qué percepciones tienen sobre el problema los actores sociales ligados a estos ecosistemas naturales?

El proyecto abordará el análisis desde una perspectiva ecosistémica utilizando cuencas hidrográficas como unidades de estudio. En total se utilizarán 10 cuencas (una por grupo). Uno de los retos más importantes en esta primera fase de un estudio a largo plazo, es el de homogeneizar, en la medida de lo posible, los aspectos metodológicos y estandarizar los protocolos de medición a fin de que la información generada por los diferentes grupos sea equivalente y comparable. Se han identificado 8 metas específicas que se quieren alcanzar durante los primeros 3 años de este estudio: 1) Delimitación de la zona de influencia de cada ecosistema, mediante el desarrollo de un SIG con información del INEGI a una escala 1:50,000; 2) Depuración y puesta en línea de las bases de datos climáticas e hidrológicas de cada cuenca, tanto la generada en los propios sitios, como aquella de los archivos de la CNA, SEMARNAT, CONABIO, INEGI, etc. Esto incluye la generación de metadatos y su traducción al lenguaje EML (Ecological Metadata Language). 3) Generación de balances hídricos para cada ecosistema utilizando la información histórica y utilizando el modelo de Thornthwaite y Mather como una primera aproximación; 4) Iniciación de un monitoreo de largo plazo de variables climatológicas claves mediante la instalación, en cada cuenca, de una estación meteorológica automatizada y estandarizada (tipo de sensores, precisión y sensibilidad del equipo, resolución en las mediciones, etc.); 5) Identificación y ubicación geográfica de los principales usuarios del agua utilizando información del REPDA y de los padrones de usuarios de la CNA, SAGARPA y SEMARNAT; 6) Identificación de las principales fuentes de ingreso de agua al ecosistema, y diseño de un monitoreo de largo plazo sobre la cantidad, calidad y temporalidad del recurso hidrológico considerando la información sobre uso del suelo que se da en la cuenca que aporta agua al ecosistema; 7) Prospección sobre la percepción de los usuarios sobre los servicios ambientales que ofrece el ecosistema local, así como su actitud con respecto a su derecho de utilización de agua mediante la identificación de informantes claves (líderes de opinión) de los actores sociales representativos en las diferentes cuencas y la aplicación de entrevistas en profundidad; 8) Elaboración de un primer análisis integrado sobre los requerimientos hidrológicos de los principales ecosistemas naturales en México utilizando la información recabada en estos primeros tres años del estudio, y mediante la utilización de estrategia de análisis multi-criterio y ejercicios de juicio de expertos para identificar patrones comunes entre los diferentes ecosistemas.

El grupo que presenta esta propuesta de investigación, está constituido por 21 investigadores, integrantes de la Red Mex-LTER. El grupo incluye 3 investigadores con

nivel 2 del SNI y 13 con Nivel 1, así como 2 colaboradores extranjeros expertos sobre el tema de la propuesta. Se contempla la formación de recursos humanos que incluye a 16 estudiantes (3 de doctorado, 9 de maestría y 4 de licenciatura).

Introducción

Como resultado de la compleja orografía del país, México cuenta con cuencas hidrológicas en la que múltiples ríos originados en sus partes altas, recorren lo largo y ancho del país y desembocan, la mayoría de las veces, en las zonas costeras. Esto ha permitido el desarrollo de una amplia diversidad de ecosistemas estrechamente interconectados a través del ciclo del agua (Cotler 2005). El desarrollo social y económico de México esta basado históricamente en la utilización de estos recursos hídricos, los cuales han permitido una rápida expansión de la agricultura y de generación de energía eléctrica la cual, a su vez, mantiene otras actividades productivas ligadas al desarrollo industrial y urbano del País. A pesar del avance tecnológico y la amplia inversión de recursos económicos para la construcción de estas presas y obras de infraestructura de aprovechamiento del agua, actualmente no existen en México estudios comprensivos sobre el efecto de las alteraciones del ciclo del agua en la productividad y salud de lo ecosistemas. Aún cuando las consecuencias son evidentes ante la disminución o exceso del flujo de agua (como resultado de desviación de ríos o procesos de deforestación) se tiene muy poca información cuantitativa sobre el impacto de la disminución de la cantidad y calidad del agua en las cuencas bajas de los ríos, así como del cambio en su régimen hidrológico como resultado de la captura de agua en presas y la desviación de flujo para usos directos en las cuencas altas. Así, el objetivo de esta propuesta es el de evaluar la capacidad de resiliencia, medida en términos de su funcionamiento hidrológico, de varios ecosistemas representativos de la amplia diversidad de biomas en México. Con esta información se pretende identificar los requerimientos hidrológicos de los ecosistemas naturales que les permite mantener una integridad funcional y, con ello, aportar servicios ecosistémicos a la sociedad.

Marco conceptual

El impacto de las actividades humanas ha alcanzado escalas globales, lo que está provocando alteraciones en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que conforman la biosfera y con ello una agudización de los problemas ambientales que afectan actualmente los sistemas económicos y sociales (Folke et al. 2002). El problema radica en el deterioro y perturbación de los ecosistemas naturales, y con ello una disminución de los servicios ecológicos que estos ofrecen al hombre (Costanza et al. 1997). En su gran mayoría, estos servicios ecosistémicos operan a gran escala y no pueden ser reemplazados por la tecnología (Balmford et al. 2002). De esta manera las sociedades humanas necesitan establecer políticas prioritarias que aseguren la conservación, restauración y uso sustentable de los ecosistemas naturales. Sobre todo por que la cuantificación de los servicios ecosistémicos y la diseminación de la información a los manejadores de recursos y al público es crítico para el manejo responsable de los recursos naturales (Meyerson et al. 2005, Millennium Ecosystem Assessment 2005)

El agua, dadas sus propiedades físicas y químicas, controla, en gran medida, la dinámica funcional de los ecosistemas (Aber y Melillo, 2001; Baird y Wilby, 1999; Bruijnzeel 2004). Los nutrientes entran, salen y se reciclan por procesos mediados por el agua: la lluvia incorpora nutrientes disueltos en ella; el agua al infiltrarse y percolarse en el suelo, disuelve y acarrea nutrientes a horizontes más profundos; las plantas absorben del suelo nutrientes que son arrastrados por el torrente de transpiración; los

procesos de escorrentía superficial y subterránea acarrean nutrientes hacia afuera del ecosistema, ya sea disueltos en el agua de escorrentía o formando parte de partículas de suelo arrastrados por efecto de la erosión; los procesos de descomposición y mineralización de nutrientes están controlados por la dinámica del agua en el suelo, etc. La dinámica energética del ecosistema está también mediada por el agua, pues uno de los procesos que más energía consume en un ecosistema es la evaporación del agua (Roberts 1999).

De igual forma, el agua es un recurso indispensable para el desarrollo social y económico (Barkin y King, 1970). De hecho, históricamente las sociedades humanas se han establecido en sitios próximos a cuerpos de agua (ríos, lagos, mares) lo que les permite sostener tanto los aspectos de su vida cotidiana, como sus principales actividades productivas (riego, pesca, industria) y el transporte de mercancías y personas (Baron et al. 2003). El hombre, a través de estos procesos productivos, ha ido desarrollado técnicas cada vez más eficientes para apropiarse de los recursos que la naturaleza le brinda, compitiendo, de manera muy exitosa, con otros componentes de los ecosistemas naturales por el agua disponible en el ambiente (Gleick 1993; Jackson et al 2001). El impacto de las actividades humanas sobre los cuerpos de agua y sobre sus regímenes hídricos se refleja en alteraciones en la cantidad (derivación de aguas superficiales o extracción de aguas subsuperficiales), en la calidad (contaminación puntual, i.e. por descargas; y dispersa, i.e. ingreso de fertilizantes a mantos freáticos y agua superficiales) y en la alteración de la temporalidad natural a la cual ocurren los flujos de entrada y salida de agua del sistema (i. e., construcción de bordos y presas), (Cunningham et al. 2003; Hornung y Reynolds 1995; Nilsson y Bergren 2000; Reiners 1992; Swank et al. 1988).

La resiliencia ecológica es una propiedad emergente de los ecosistemas que determina el comportamiento de sistemas dinámicos. La resiliencia se define como la cantidad de disturbio que un sistema puede absorber permaneciendo dentro del mismo estado o dominio de atracción, siendo capaz de auto-organización y de adaptación a las condiciones de cambio (Holling 1973, Gunderson y Holling 2002) (Figura 1). La resiliencia opera mediante procesos / mecanismos de resistencia las perturbaciones y de recuperación que le permite al ecosistema regresar al estado previo a la perturbación (Aber y Melillo 2001). Cada vez más frecuentemente y de manera más extendida, las actividades humanas perturban los procesos ecológicos más allá del umbral de resistencia del ecosistema, lo que “erosiona” su resiliencia y desencadenan cambios de un estado “deseable”, en el que el ecosistema provee amplios servicios ecosistémicos, a uno “no deseable”, en el que su capacidad para proveer estos servicios se deteriora severamente. En la figura 1 la estabilidad del paisaje esta representado por las “cuencas” de atracción hacia diferentes condiciones. Si el tamaño de la cuenca de atracción es mínima, la resiliencia es también mínima, por lo que una perturbación moderada puede conducir el sistema hacia una cuenca alternativa de atracción (Deutsch et al. 2003, Elmqvist et al. 2003).

Resiliencia y estados múltiples

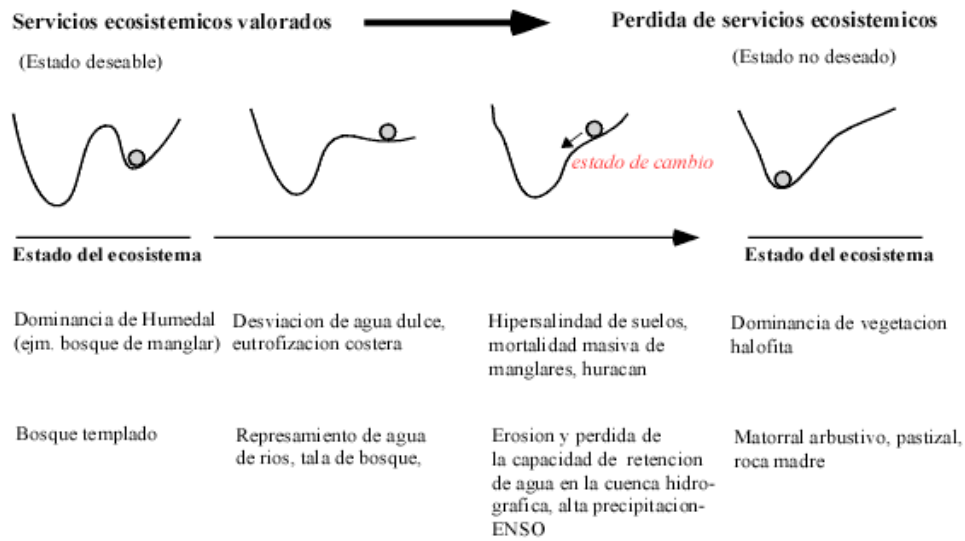


Figura 1. Cambios en un humedal costero y bosque templado hacia un estado del ecosistema menos deseable como resultado de una “erosión” de la resiliencia por actividades humanas (modificado de Deutsch et al. 2003 y Elmqvist et al 2003).

Así por ejemplo, el cambio de estado en el bosque de manglar y bosque templado es causado por disturbios (huracán, ENSO), los cuales podrían potencialmente ser absorbidos por los ecosistemas originales, i.e., más resilientes, a través de la reorganización soportada por sus propiedades estructurales y funcionales. Sin embargo, debido a la pérdida de algunos de los componentes que regulan estas propiedades el ecosistema es transformado radicalmente (Figura 1).

El concepto de resiliencia ha ido avanzando en su aplicación por el potencial que posee para definir y delimitar pautas de manejo sustentable de ecosistemas, ya sea para utilizarlos, conservarlos, restaurarlos, o rehabilitarlos. Así visto, las medidas de resiliencia de los ecosistemas naturales constituyen un aporte sustancial para identificar de una forma operacional el régimen de disturbio (naturales o antrópicos) que un ecosistema puede tolerar, sin generar cambios radicales en su estructura y función, ni alteraciones significativas en los servicios que proveen a las comunidades humanas a ellos asociadas. Algunos de los servicios ecosistémicos que pueden ser perdidos cuando los bosques templados cambian a otro estado es su papel en la moderación del clima, su capacidad de almacenamiento de carbono y nutrientes, purificación del agua, recreación, disponibilidad de hábitat, productos forestales, y su función como reservorios genéticos. De esta manera la resiliencia ecosistémica puede ser un factor esencial que determina la producción sostenida de los recursos naturales así como los servicios ecológicos en sistemas complejos que enfrentan una alta incertidumbre como resultado de cambios ambientales a diferentes escalas espacio-temporales (Gunderson y Holling 2002). Se ha propuesto que el manejo de la resiliencia es crítico para enfrentar la incertidumbre resultante de un paisaje donde el hombre ha alterado los regímenes de disturbio natural (Folke et al. 2002).

En la medida que podamos establecer las funciones de diversos niveles de resiliencia de un ecosistema particular, tendremos las herramientas para realizar

ejercicios de predicción sobre los servicios ambientales que los ecosistemas pueden proveer. Sin embargo, la resiliencia es una propiedad de los ecosistemas en la que participan múltiples procesos operando a diferentes escalas espaciales y temporales, por lo que resulta muy difícil evaluarla cuantitativamente. A este respecto, hay que recordar, como mencionamos anteriormente, que el agua es un elemento que regula procesos de auto-organización en los ecosistemas, dado que es el vehículo obligado de procesos ecológicos básicos como la transpiración, la germinación, la absorción y circulación de nutrientes entre otros procesos (Chapin et al. 2002). Asimismo, la disponibilidad del agua ha promovido históricamente procesos de organización social (establecimiento de asentamientos, procesos productivos y económicos, conflictos, etc.) (Naiman 1996). Es por ello que proponemos que el funcionamiento hidrológico de los ecosistemas constituye una forma operativa de evaluar la resiliencia de los ecosistemas en términos de los procesos físicos, ecológicos y sociales que determinan la cantidad, calidad y temporalidad del paso del agua a través de un área o región determinada, y en un estado existente del sistema.

Originalidad y pertinencia

La limitada percepción que se tiene sobre la existencia de los servicios ecosistémicos dentro de las sociedades humanas modernas (Daily 1997; Daily et al. 1997) se traduce en que los ecosistemas naturales no son reconocidos funcionalmente como importantes usuarios del recurso hidrológico. Ante el reconocimiento de la severa crisis ambiental en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico, comienzan a desarrollarse lineamientos legales para reconocer al ecosistema como usuario (Costanza et al. 1997). Por ejemplo, la Ley de Aguas Nacionales en México considera el suministro de agua para ríos y arroyos a fin de que se garanticen los procesos ecológicos que ahí se desarrollan, sin embargo, el reglamento de la misma ley no especifica cómo se determina este suministro, por lo que la implementación de dicha ley es prácticamente inexistente. De igual forma, ya se empiezan en México a dar los primeros pasos para la implementación de programas gubernamentales de pago por servicios ambientales. Sin embargo, la adecuada aplicación y operación de estos programas ha dejado mucho que desear ante el limitado entendimiento que se tiene de los procesos que controlan la dinámica funcional de los ecosistemas naturales en diferentes latitudes. Es por ello que el entendimiento de los procesos ecológicos básicos, íntimamente ligados a las propiedades de resiliencia de los ecosistemas en el marco de los servicios ambientales, es un tema de investigación de vanguardia internacional en el que México puede hacer contribuciones de relevancia teórica y aplicada.

Es importante reconocer que no es trivial evaluar la relación de la conexión hidrológica entre diferentes ecosistemas y cuáles son los límites de los cambios estructurales y funcionales que los ecosistemas pueden soportar. Por un lado, México cuenta con una gran diversidad de ecosistemas bajo diferentes presiones de uso y con requerimientos muy contrastantes en términos de sus recursos hidrológicos (SEMARNAT 2001 y 2003). Así, lo que se aprende de un sistema no necesariamente se puede extrapolar directamente a otros ecosistemas. El problema no sólo se restringe a la cantidad de agua que los ecosistemas requieren, sino también a su calidad y a su temporalidad (régimen hídrico). Así mismo, existen sinergias y antagonismos con otros recursos (luz, nutrientes, sustratos, etc.) que modifican dichos requerimientos, inclusive para un mismo ecosistema. También hay que reconocer que las necesidades hidrológicas de los ecosistemas naturales varían con respecto a su ubicación espacial (altitud y ubicación geomorfológica). Aún en condiciones naturales, la disponibilidad

del recurso hidrológico cambia temporalmente, no sólo en términos de meses y estaciones del año, sino también entre años y décadas. Más aún, con la cada vez más clara amenaza del cambio climático global, será necesario reevaluar lo poco que sabe sobre estas variaciones temporales en la disponibilidad del recurso. Finalmente, no sólo se debe considerar que los tiempos y costos requeridos para emprender el tipo de investigación que se requieren para abordar esta temática, son altos, sino además, que la información ecológica básica disponible y de la que se parte para abordar el problema, se ha generado principalmente a escalas espaciales y temporales muy pequeñas. Todo esto limita nuestro entendimiento de estos procesos hidrológicos y complica aún más la definición de un enfoque para abordar el tema de una manera sistemática.

Existen algunos grupos en México realizando investigación sobre estos aspectos para ecosistemas naturales particulares (e.g. Median 2003; Maass et al. 2002; Maass et al. 2003). Sin embargo, para obtener una visión regional o nacional más integrada del funcionamiento hidrológico, así como su resiliencia (en términos de los procesos físicos, ecológicos y sociales) se requiere de la colaboración organizada de grupos académicos especializados en los diferentes ecosistemas de México. También se requieren datos de más largo plazo (décadas) y a escalas espaciales mayores, así como protocolos de investigación que generen información comparable entre ecosistemas. Más aún, para poder llevar a cabo trabajos comparativos y de síntesis, se requieren mecanismos eficientes que permitan acceder y compartir las bases de datos generadas.

En octubre del 2004 se creó la Red Mexicana de Investigación Ecológica a largo plazo. La misión de la Red es realizar investigación ecológica a escalas espaciales y temporales amplias (<http://www.mexlter.org.mx/>). La Red esta conformada por 143 investigadores conformando 10 grupos académicos repartidos en todo el país. La agenda de investigación de la Red Mex-LTER comprende 7 áreas temáticas, una de las cuales se refiere precisamente al estudio de los “Patrones y el control de la dinámica del agua, carbono y nutrientes en los ecosistemas”. La Red Mex-LTER forma parte de la I-LTER, una red conformada por 32 redes de países de los 5 continentes (<http://www.ilternet.edu/>)

El tema del agua y los servicios ambientales forman también parte de las líneas de investigación estratégicas que está impulsando dicha Red Internacional.

La originalidad de la presente propuesta de investigación radica en el hecho que se implementará un protocolo de investigación similar entre 10 grupos de investigación, distribuidos en toda la republica. Los grupos de investigación cubren ecosistemas que van desde ecosistemas áridos y semiáridos hasta ecosistemas tropicales, incluyendo ecosistemas costeros. El proyecto permitirá establecer una compasión sistemática y cuantitativa de variables climáticas e hidrológicas entre diferentes ecosistemas a nivel nacional utilizando el enfoque de cuenca. En una cuenca la topografía, suelo, geología, vegetación, uso de la tierra, y red de ríos, son los principales factores que contribuyen a la variabilidad de los procesos hidrológicos (Singh 1992). La delimitación explícita de la cuenca facilitará la integración de la información entre diferentes regiones del país (i.e. bosques templados, zonas costeras, bosque tropical lluvioso, zonas semiáridas) para evaluar cómo los principales procesos hidrológicos son modificados por factores sociales, económicos y ecológicos, y así ayudar a definir su capacidad de resiliencia (Holling 1973, Gunderson y Holling 2002).

México recibe en promedio 772 mm de lluvia al año. Esta disponibilidad es alta si la comparamos con los países de Europa. Sin embargo, en México la mayor parte de la lluvia se presenta en sólo cuatro meses del año y el 30% de la superficie del país (en el norte), se genera tan solo el 4% del escurrimiento, mientras que en el 20% del territorio (sureste y zonas costeras), se genera el 50%. Estas irregularidades espaciales y

temporales plantean un reto especial en el manejo del agua de nuestro país (CNA, 1999). Recientemente se ha resaltado el valor del agua como recurso estratégico y de seguridad nacional (PHN, 2001), Los problemas de escasez de agua en México se han agravado en las últimas décadas, lo que genera mayor tensión en la competencia por el recurso, generando conflictos a lo largo de todo el país principalmente porque la demanda esta rebasando a la disponibilidad (Sainz y Becerra, 2003) De ahí resalta la importancia y pertinencia de estudios sobre la disponibilidad de agua para los ecosistemas.

Objetivos

Objetivo General (a largo plazo)

Este proyecto, planeado a largo plazo, tiene como objetivo evaluar la capacidad de resiliencia de los principales ecosistemas naturales existentes en México, medida en términos de su funcionamiento hidrológico. Ello permitirá también identificar los requerimientos hidrológicos de los ecosistemas naturales que les permite mantener una integridad funcional y, con ello, aportar servicios ecosistémicos a la sociedad.

No obstante la clara complejidad de la pregunta, así como los tiempos y costos que requiere para contestarse, es perfectamente viable avanzar de manera sistemática en su abordaje utilizando el potencial que ofrece el trabajo en red. La clave será acotar muy claramente los objetivos y alcances en esta primera etapa del estudio, los cuales se enlistan a continuación:

Preguntas-Objetivo Particulares (a corto plazo)

Como una primera fase del estudio a largo plazo, en esta primera etapa de tres años cada uno de los 10 grupos miembros de la Red Mex-LTER, nos abocaremos a contestar las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es el ecosistema sobre el cual se quiere medir su resiliencia, delimitándolo de manera espacialmente explícita?
2. ¿Cuál es el rango de variación intra e inter anual conocido de las principales variables (precipitación, evapotranspiración, escurrimiento, infiltración, interceptación, almacenamiento) que conforman su balance hídrico?
3. ¿Qué tipo de disturbios naturales y antrópicos integran o afectan la dinámica hidrológica del sistema de estudio?
4. ¿Cuáles son los puntos geográficos o áreas donde se realizan acciones que alteran la dinámica hidrológica (bombeo de agua, derivación de agua, descarga de contaminantes, contaminación no puntual)?
5. ¿Qué percepciones tienen los actores sociales que forman parte del sistema de estudio, en relación con los servicios pasados, presentes y futuros que el ecosistema en cuestión provee?

Metas

Metas científicas

Las metas específicas que se quieren alcanzar durante los primeros 3 años de este estudio a largo plazo, son las siguientes:

1. Delimitación de la zona de influencia de cada ecosistema, identificando los límites de la cuenca hidrográfica mediante el desarrollo de un Sistema de información geográfica utilizando como primera aproximación, información digital disponible por parte del INEGI a una escala 1:50,000.
2. Depuración y puesta en línea de las bases de datos climáticas e hidrológicas de cada cuenca utilizando la información generada en los propios sitios, así como lo

que se pueda obtener de los archivos históricos de la CNA, SEMARNAT, CONABIO, INEGI, etc.

3. Generación de balances hídricos generales para cada ecosistema considerando el rango de variabilidad de lluvias y temperaturas históricas, utilizando el modelo de Thornthwaite y Mather como una primera aproximación.
4. Iniciación de un monitoreo de largo plazo de variables climatológicas claves para parametrizar modelos más sofisticados (PROSPER, SWAT, PnET).
5. Identificación y ubicación geográfica de los principales usuarios del agua en la zona de influencia.
6. Identificación de las principales fuentes de ingreso de agua al ecosistema, y diseño de un monitoreo de largo plazo sobre su cantidad, calidad y temporalidad.
7. Prospección sobre la percepción de los usuarios sobre los servicios ambientales que ofrecen el ecosistema local, así como su actitud actual con respecto a su derecho de utilización de agua en contraste a los requerimientos básicos del ecosistema.
8. Elaboración de un primer análisis integrado sobre los requerimientos hidrológicos de los principales ecosistemas naturales en México (ver lista abajo) utilizando la información recabada en los primeros años del estudio, así como mediante un ejercicio de juicio de experto.

Metas de formación de recursos humanos

Formación de recursos humanos

	Licenciatura	Maestría	Doctorado
Arrecifes	1	1	
Alchichica			2
Altiplano	1	1	1
Chamela		1	1
Costeros		1	
Ecopey		1	
Gracilis		1	
Manantlán	1	1	
Mapimí		2	
Tuxtlas	1	1	
Total	4	9	3

Metodología científica.

El proyecto abordará el análisis desde una perspectiva ecosistémica utilizando cuencas hidrográficas como unidades de estudio. Cada grupo abordará el análisis de un ecosistema natural representativo de su región de estudio, identificando la cuenca de influencia de dicho ecosistema. En algunos casos, dada la naturaleza del relieve, no será posible identificar cuencas hidrográficas bien definidas (e.g. en la península de Yucatán y en el Altiplano) pero se tratará de identificar un área de influencia a una escala espacial equivalente al resto de las cuencas estudiadas (1,000 a 10,000 km²). En total se utilizarán 10 cuencas (una por grupo) cuyas características se resumen en la Tabla 2.

Debido a las escalas espaciales a la que está planteado este estudio, así como la diversidad de ecosistemas que se incluyen en esta comparación, es indudable que se presentan varias complicaciones. Estas incluyen: 1) la ausencia explícita de controles

Tabla 2 Características generales de las cuencas que se incluirán en el estudio.

Región de trabajo	Nombre de la cuenca	Tamaño (km ²)	Rango de altitud (msnm)	Lluvia. promedio (mm)	Temp. (°C)	Tipo de ecosistema	Uso del suelo en la zona de influencia	Acciones que afectan al recurso hidrológico
Perote	Alchichica	4,982	2,300/4,250	200-2,000	12-18	Lacustre	agricultura de temporal y de riego; Bosque degradado	Extracción de agua subterráneas,
Altiplano	El Salado	29,000	1,600/2,300	435	17.5	Pastizal halófito	agricultura	Derivación de agua para riego
Islas Marietas (Costa del Pacífico)	Río Ameca	10,052	-20/1,200	1429	23/ 29	Marino-fluvial, arrecifes y comunidades coralinas	agrícola, habitacional y turístico	Extracción de agua subterr., descargas de aguas residuales
Centro de México	Llanos de Ojuelos	12,000	2000/2400	350-400	18	Pastizal semiárido	agricultura de temporal	Sobre pastoreo
Barra de Navidad y Melaque	Río Marabasco, y Arroyo seco	713	0-100 m	900	24-27	Selva Baja Caducifolia y Manglar	Agropecuaria, turístico, urbano	Desvío ríos y arroyos, y alteración de los márgenes de la laguna
Yucatán	Río Celestún	1,000	0	750	24/35	Laguna costera y manglar	ganadería y desarrollo urbano-turístico	Aporte de nutrientes al acuífero, obstrucción de escurrimientos
Chamela, Jal.	Cuiztmala	1,089	0-2400	760	24-27	Selva Baja Caduifolia	Ganadería Extensiva	Sobrepastoreo, Erosión de suelo.
Tuxtla, Ver.	Tacolapilla	15,000	860/200	4700	23	Selva alta perennifolia	ganadería	Se desconoce
Mapimí	Laguna de Palomas	12,000	1100/1550	279	8/42	matorral xerófilo y pastizal halófilo	Ganadería extensiva Agricultura auto consumo	Deshechos agrícolas y agropecuarios, algunos industriales
Sierra de Manantlán	Ayuquila-Armería	9,800	20/4000	800	14/24	Ecosistema de montaña	agricultura y ganadería	Almacenamiento y desvío de agua para riego

experimentales, 2) la pseudo-replicación debido a que las unidades experimentales (cuencas) no pueden ser seleccionadas completamente al azar en las regiones de estudio y 3) la carencia de datos antes de la manipulación o efecto del manejo hidrológico previo en las cuencas seleccionadas

(Gardner et al. 2001). Sin embargo, esto representa precisamente un problema de investigación que necesita abordarse para poder establecer, en una forma comprensiva, el papel de la resiliencia en la estabilidad a gran escala de los ecosistemas en México. La naturaleza comparativa de este estudio permitirá identificar y definir estrategias para el manejo y análisis de datos hidrológicos a diferentes escalas espacio-temporales. A su vez, esto permitirá la caracterización de las trayectorias de respuesta de los ecosistemas a la alteración de los diferentes componentes que regulan el ciclo del agua a nivel local y regional en diferentes unidades geomorfológicas. Nuestro enfoque, en términos generales es “macro ecológico” (Brown 1995) ya que esta basado más en un análisis estadístico de patrones espacio-temporales de flujos de agua, que en una manipulación estrictamente experimental. Consideramos que este enfoque práctico nos permitirá hacer inferencias robustas para contestar a las preguntas de investigación propuestas.

La diversidad estructural y funcional de los ecosistemas que se analizarán, llevan consigo una diversidad de sistemas y protocolos de medición. Uno de los retos más importantes en esta primera fase del estudio es el de homogeneizar, en la medida de lo posible, los aspectos metodológicos y estandarizar los protocolos de medición a fin de que la información generada por los diferentes grupos sea equivalente y comparable. Es por ello que en la estrategia de aborde al problema, se tiene contemplado un taller de discusión durante la etapa inicial del proyecto, con el objeto de afinar los aspectos metodológicos. Una primera aproximación de la metodología que se empleará se describe a continuación:

1. ***Delimitación de la zona de influencia.***- Ya que la cuenca hidrográfica será la unidad espacial comparativa entre los diferentes ecosistemas, se utilizara un enfoque geoestadístico para describir el patrón espacial de la red de ríos y corrientes que conforman cada área de estudio (Ganio et al. 2005). Se usaran variogramas empíricos para detectar la dependencia espacial entre los patrones de drenaje en la red hidrológica que conforma cada cuenca. Con base en información de flujos de agua se establecerá el área de influencia de la cuenca y se evaluara la heterogeneidad hidrológica asociada al uso de la tierra. Esta información será incorporada directamente a un sistema de información geográfica.
2. ***Depuración y puesta en línea de las bases de datos.***- El procedimiento de depuración será realizara tomando en consideración los métodos con la que la información fue colectada y las fechas de colecta. Las bases de datos climatológicos serán analizadas para detectar tendencias anuales de parámetros de precipitación pluvial, temperatura máxima y temperatura mínima mediante el uso de la prueba estadística de Mann-Kendall. La magnitud de la tendencia (tasa de incremento o decremento anual) se obtendrá utilizando el estimador de pendiente de Kendall. Asimismo, se realizarán análisis multivariado para delimitar las tendencias positivas y negativas. Para obtener un diagnóstico aproximado de la cuenca se realizará un análisis de la precipitación para obtener probabilidad de lluvias por décadas y periodos de retorno de lluvias máximas, se evalúa la red hidrográfica obteniendo el tipo de cauce que presenta por el método de clasificación de Roseen (1994) y una evaluación del ecosistema ripario por el método rápido (Zepeda et al., 2002). Los datos climáticos e hidrológicos para cada área de estudio serán directamente incorporados en línea a una base de datos diseñada para trabajar sobre el manejador MySQL con una arquitectura distribuida y usando el lenguaje de programación PHP. Este lenguaje esta siendo utilizado en el desarrollo de los metadatos con los

que la Mex Red-LTER cuenta actualmente, que están además traducidos al lenguaje EML (Ecological Metadata Language).

3. **Generación de balances hídricos.-** Los balances hídricos serán generados usando un enfoque de balance de masas en función del tamaño de la cuenca (Ponce 1989). Se utilizará la información obtenida en los dos puntos anteriores (1 y 2). Se partirá de un cálculo basado en la propuesta de Thornthwaite y Mather (Dunne y Leopold 1978) que considera a la lluvia como fuente de entrada de agua y a la evapotranspiración y la escorrentía como salida. La retención de agua por el suelo se calculará en función de la capacidad de retención del suelo de acuerdo con sus propiedades de textura, materia orgánica y profundidad de la zona de raíces. Para estimar la precipitación en la cuenca, se utilizarán los métodos de polígonos de Thiessen, Isoyetas o de precipitación promedio aritmética, dependiendo de las condiciones topográficas y de régimen climático de la cuenca (Dunne y Leopold, 1947). Para el cálculo de la evapotranspiración potencial, en caso de que éstos no estén disponibles, se utilizarán datos de temperatura del aire y la ecuación propuesta por Thornthwaite, realizando un ajuste en función de la latitud (Rosenberg *et al.*, 1983).
4. **Iniciación de un monitoreo climático de largo plazo.-** En esta primera fase se contempla la instalación, en cada sitio de estudio, de una estación meteorológica automatizada y estandarizada en términos del tipo de sensores (precipitación pluvial, radiación, velocidad de viento, temperatura, humedad relativa), precisión y sensibilidad del equipo, resolución en las mediciones, etc. Así mismo, se homogeneizarán los formatos de almacenaje y puesta en línea de la información que se genere.
5. **Identificación de fuentes de ingreso de agua y diseño de un monitoreo.-** Una vez definida la cuenca de influencia al ecosistema (punto 1), analizados los datos históricos de clima e hidrología para cada cuenca (puntos 2) y calculado los balances hídricos generales para cada ecosistema (puntos 3), se tendrán elementos para identificar cuáles son las principales fuentes de ingreso de agua para cada ecosistema en particular. La ubicación espacial de estas fuentes se sobrepondrán con las diferentes capas del SIG (uso del suelo, geología, geomorfología, etc.) para cada cuenca, a fin de identificar sitios apropiados de medición de variables climáticas e hidrológicas claves. Esto nos permitirá diseñar un monitoreo para ser implementado en fases posteriores a este estudio a largo plazo.
6. **Identificación y ubicación usuarios del agua.-** Se recabará información de los padrones de usuarios de la CNA, SAGARPA y SEMARNAT en cada cuenca, así como las concesiones de agua inscritas en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA). Se realizarán recorridos terrestres a fin de confirmar información e identificar usuarios no registrados. Se geoposicionarán las superficies y poblaciones usuarias del recurso hidrológico, así como la ubicación de presas, pozos, canales de riego y demás infraestructura de apropiación del recurso hidrológico en cada cuenca. Se realizará una relación por tipos de usos de agua: Agrícola, Doméstico, Industrial, Pecuario. Con la información obtenida del balance, se realizará un primer análisis grueso (por zonas) para determinar el estado actual de la demanda/disponibilidad del agua en la cuenca. Se aprovecharán las encuestas a los usuarios claves para corroborar lo encontrado (ver siguiente punto).
7. **Prospección sobre la percepción de los usuarios.** La metodología que se utilizará es primordialmente cualitativa ya que ésta nos ofrece comprender los fenómenos bajo estudio desde las interpretaciones de los actores sociales involucrados en éste (Denzin & Lincoln, 1994; Bernard 1988). En particular se evaluará qué tanta

comprensión y sensibilidades se tiene de los servicios ambientales por parte de los diferentes sectores sociales y económicos usuarios del agua en cada una de las cuencas de estudio, así como su actitud actual con respecto a su derecho de utilización de agua en contraste a los requerimientos básicos del ecosistema (Castillo 2000a y 2000b). La metodología incluye: 1) la identificación de informantes claves (líderes de opinión) de los actores sociales representativos en las diferentes cuencas; 2) la aplicación de entrevistas en profundidad (Taylor & Bogdan, 1987) a dichos informantes claves siguiendo recomendaciones dadas por Pardinás (2002), Hernández et al (1991) y Namakforoosh (2001) Para su análisis se utilizará el programa de cómputo Atlas.ti; 3) La selección de un número limitado de estudios de caso (sectores más importantes), con el fin de profundizar algunos aspectos de la encuesta (Lazos y Paré 2000; van der Ploeg 1994).

8. **Elaboración de un primer análisis integrado.**- Se relanzará una taller de trabajo a comienzos del tercer año a fin de llevar a cabo sesiones de discusión y análisis integrado de la información recabada. Se utilizarán estrategia de análisis multi-criterio y ejercicios de juicio de expertos para identificar patrones comunes entre las diferentes ecosistemas, y lograr consensos con respecto a hipótesis de trabajo a ser probadas en las siguientes fases del estudio a largo plazo, incluyendo medidas concretas de resiliencia (como la respuesta hidrográfica en el tiempo; o cambios en los flujos picos producto de cambios en uso del suelo, etc.) a ser incorporadas en el monitoreo a largo plazo de las cuencas estudiadas.

Grupo de trabajo:

Esta es una propuesta de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Mex-LTER) que está conformada por 134 investigadores integrantes de 10 grupos académicos repartidos por todo el país. Dentro de cada grupo se han identificado investigadores quienes se encargarán de coordinar el trabajo para el cumplimiento de los objetivos y metas aquí presentadas. Estos investigadores, así como las instituciones a las que pertenecen se enlistan a continuación:

- **Grupo Alchichica**
 - **Dr. Javier Alcocer Durand**, FES Iztacala, UNAM (SNI 1).
 - **Dr. Alfonso Lugo Vázquez**, FES Iztacala, UNAM (SNI 1).
 - **Dr. Miroslav Macek**, FES Iztacala, UNAM (SNI 1).

- **Grupo Altiplano**
 - **Dr. Humberto González Rodríguez**, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León (SNI 1).

- **Grupo Arrecifes**
 - **Dr. José Domingo Carriquiry Beltrán**, Universidad Autónoma de Baja California (SNI 2).
 - **M en C. Amílcar Leví Cupul** Universidad de Guadalajara.

- **Grupo Chamela**
 - **Dr. José Manuel Maass Moreno**. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM Campus Morelia (SNI 2).
 - **Dra. Patricia Avila, Investigadora**, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM Campus Morelia (SNI 2).

- **Dr. Jorge López Blanco**, Instituto de Geografía, UNAM Campus Cd. Univesitaria (SNI 1).
- **Grupo ECOPEY**
 - **Dr. Jorge Alfredo Herrera Silveira**, CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida (SNI 1).
 - **Dr. Rivera-Monroy, Victor H.**, Wetland Biogeochemistry Institute, School of the Coast and Environment, Louisiana State University.
 - **Dr. David Sergio Valdés-Lozano**, CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida.
- **Grupo E. Costeros**
 - **Dr. Enrique Godínez Domínguez**, Universidad de Guadalajara (SNI 1).
- **Grupo Gracilis**
 - **Dr. Elisabeth Huber – Sannwald**, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (SNI 1).
 - **Dr. Alfonso Serna Pérez**, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Unidad Zacatecas.
- **Grupo Manantlan**
 - **Dr. Luis Manuel Martínez R.**, Universidad de Guadalajara (SNI 1).
 - **Dr. Peter Gerritsen**, Universidad de Guadalajara (SNI 1).
- **Grupo Mapimí**
 - **Dr. Victor Manuel Reyes Gómez**, Instituto de Ecología A. C. (SNI C).
 - **Dr. Jorge Alejandro López-Portillo Guzmán**, Instituto de Ecología A. C. (SNI 1).
 - **Dra. Lucina Hernández**, Instituto de Ecología A. C. (SNI 1).
- **Los Tuxtlas**
 - **Dr. Francisco Javier Álvarez Sánchez**, Investigador, Facultad de Ciencias, UNAM, Campus Cd. Univesitaria (SNI 1).
 - **Barajas Guzmán, Ma. Guadalupe**

Investigadores invitados:

Dos investigadores invitados extranjeros participarán en el proyecto:

- **Dr. James Vose** Coweeta Hydrologic Laboratory, USDA Forest Service, Southern Research Station.
- **Dr. Fred Scatena**. Dept. Earth and Environmental Science, University of Pennsylvania,

Infraestructura disponible:

Todos los investigadores participantes son miembros de grupos que, para pertenecer a la Red Mex-LTER deben poseer la infraestructura mínima indispensable para el desarrollo del proyecto en sitios específicos, incluyendo

Infraestructura en el sitio de estudio

	Arrecifes	Alchichica	Altiplano	Chamela	Costeros	Ecopey	Gracilis	Manantlán	Mapimí	Tuxtlas
Área de Laboratorio	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Equipo de laboratorio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Equipo de campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alojamiento			x	x	x			x	x	x
Seguridad en el sitio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vehículos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Apoyo técnico	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Equipo de cómputo e Internet	x		x	x	x			x		x
Biblioteca	x		x	x	x			x		x

Programa de actividades:

Actividad a desarrollar	Año 1		Año 2		Año 3	
	1er Sem.	2do Sem.	1er Sem.	2do Sem.	1er Sem.	2do Sem.
Reuniones de trabajo	x		x		x	
Delimitación de la zona de influencia	x	x	x			
Depuración y puesta en línea de las bases de datos	x	x	x			
Identificación de fuentes de ingreso de agua		x	x	x		
Diseño de un monitoreo			x	x		
Generación de balances hídricos			x	x	x	
Iniciación de un monitoreo de largo plazo			x	x	x	x

Identificación y ubicación usuarios del agua	X	X		
Prospección sobre la percepción de los usuarios		X	X	
Elaboración de un primer análisis integrado			X	X

Presupuesto:

El presupuesto se dividirá en 10 partes iguales para cada grupo. El Total solicitado es de \$5'000,000.00MN por lo que a cada grupo le corresponden \$500,000.00MN. De este monto, cada grupo aportará \$60,000.00 para gastos conjuntos (reuniones, investigadores visitantes, Post Doc. de apoyo, etc.)

Para cada Grupo:	
Gasto de Inversión	\$200,000
Gasto de Corriente	\$240,000
Fondo común	\$60,000
	\$500,000
Gasto de Inversión	
Estación Meteorológica	\$150,000
Equipo de Cómputo	\$30,000
Otro equipo	\$20,000
	\$200,000
Gastos Corriente	
Apoyo Técnico	\$120,000
Viáticos	\$90,000
Materiales	\$30,000
	\$240,000
Fondo común	
Post Doc	\$390,000
Reuniones	\$150,000
Inv. Visitantes	\$60,000
	\$600,000

El desglose del presupuesto solicitado por años y por partidas es el siguiente:

Gasto de Inversión	1er año	2do año	3er año	Total 3 años
Estación Meteorológica	\$150,000	\$0	\$0	\$150,000
Equipo de Cómputo	\$30,000	\$0	\$0	\$30,000
Otro equipo	\$0	\$20,000	\$0	\$20,000
Total	\$180,000	\$20,000	\$0	\$200,000
Gasto Corriente				
Asistentes de investigación	\$0	\$120,000	\$0	\$120,000
Viáticos	\$30,000	\$30,000	\$30,000	\$90,000
Materiales	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$30,000

Total	\$40,000	\$160,000	\$40,000	\$240,000
Total por grupo	\$220,000	\$180,000	\$40,000	\$440,000
Total X 10 grupos	\$2,200,000	\$1,800,000	\$400,000	\$4,400,000
Post Doc	\$195,000	\$0	\$195,000	\$390,000
Reuniones	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$150,000
Inv. Visitantes	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$60,000
Total Fondo Común	\$265,000	\$70,000	\$265,000	\$600,000
Gran total	\$2,465,000	\$1,870,000	\$665,000	\$5,000,000

Resultados entregables

Cada grupo se compromete a entregar al final del proyecto:

- Al menos 1 un manuscrito enviado a revista indizada.
- Al menos un estudiante graduado en programas educativos que se encuentren apoyados en el marco del PIFOP o PNP (SEP-CONACYT).
- Al menos 1 manuscrito enviado a una revista de divulgación científica.
- Una base de datos hidrológicos de su sitio de trabajo.
- Al menos un trabajo presentado en congresos.

Además de estos resultados entregables, se esperan los siguientes logros:

- Generación de información básica que nos ayude a entender las demandas hidrológicas de los ecosistemas naturales y con ello nutrir el proceso de generación e implementación de políticas públicas sobre manejo sustentable de ecosistemas.
- Inicio de un monitoreo conjuntos de acuerdo a los lineamientos de la Red Mex-LTER: pertinente; de largo plazo; con instrumentos y protocolos comparables; con la creación de metadatos; y con acceso en línea de la información generada.
- Robustecimiento de la infraestructura física y humana de los Grupos.
- Rescate, organización y acceso a bases de datos históricas de corte hidrológico.
- Unificación de escala de trabajo entre los grupos de la Red.
- Unificación de herramientas técnicas entre los grupos de la Red (escalas de observación, plataforma SIG, sistema de metadatos, etc.).
- En muchos casos, un primer contacto con los diferentes usuarios de la zona de influencia a los ecosistemas estudiados.

Bibliografía:

Aber, J.D. & J. M. Melillo. 2001. Terrestrial Ecosystems. 2th. ed. Saunder College Publishing. 429 pp.

- Baird, A.J. y R. L. Wilby (Eds.). 1999. *Eco-Hydrology: Plants and water in terrestrial and aquatic environments*. Routledge, N.Y., 402 pp.
- Balmford, A., A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R. E. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, J. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper, and R. K. Turner. 2002. Economic Reasons for Conserving Wild Nature. *Science* 297:950-953.
- Barkin, D. y T. King 1970. *Desarrollo Económico Regional: (enfoque por cuencas hidrológicas de México)*, México, D.F., Siglo XXI. pp.109
- Baron, J.S., Poff, L., Angermeier, P.L. et al. 2003. Sustaining Healthy Freshwater Ecosystems. *Issues in Ecology* 10: 2-16.
- Bernard, H. R. 1988. *Research methods in cultural anthropology*. Newbury Park/London/New Delhi: SAGE Publications. Fourth printing.
- Brown, J. H. 1995. *Macroecology*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Bruijnzeel L.A.2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104 : 185–228
- Castillo, A. 2000a. *Science Communication* 22(1):46-72.
- Castillo, A. 2000b. *Environmental Management* 25(4):383-392.
- Chapin III, F.S., P.A. Matson y H.A. Mooney. 2002. *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. Springer NY. 436 pp.
- CNA.1999. *Compendio básico del agua en México*. Comisión Nacional del Agua. México. Septiembre. 56 p.
- Costanza, R., R. d'Arge, and R. de Groot. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253-260.
- Cotler 2006
- Cunningham, W., M.A. Cunningham y B. Woodworth. 2003. *Environmental Science. A global Concern*. Mc. Graw Hill. New York. 646 pp.
- Daily, G. C. 1997. *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, D. C.
- Daily, G., S. Alexander, P. Ehrlich, L. Goulder, J. Lubchenco, P. Matson, H.A. Mooney, S. Poster, S. Schneider, O. Tilman, G. Woodwell. 1997. Ecosystems services: benefit supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology*. No.2 p. 1-16. .
- Denzin, N.K. & Y.S. Lincoln (Eds). 1994. *Handbook of Qualitative Res.* Sage, USA
- Deutsch, L., C. Folke, and K. Skanberg. 2003. The critical natural capital of ecosystem performance as insurance for human well-being. *Ecological Economics* 44:205-217.
- Dunne, T. y Leopold, L.B. 1943. *Water in environmental planning*. W.H. Freeman and Company, New York.
- Elmqvist, T., C. Folke, M. Nystrom, G. Peterson, J. Bengtsson, B. Walker, and J. Norberg. 2003. Response diversity, ecosystem change, and resilience. *Frontiers in Ecology* 1:488-494.
- Folke, C., S. R. Carpenter, and T. Elmqvist. 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *Ambio* 31:437-440.
- Gbondo-Tugbawa et. al 2001. PnET (Photosynthetic/EvapoTranspiration) Models: a series of nested models of carbon, water, and nitrogen dynamics in forest ecosystems. http://daac.ornl.gov/model_intro.shtml
- Ganio, L. M., C. E. Torgersen, and R. E. Gresswell. 2005. A geostatistical approach for describing spatial pattern in stream networks. *Frontiers in Ecology* 3:138-144.

- Gardner, R. H., W. M. Kemp, V. S. Kennedy, and J. E. Petersen. 2001. *Scaling relations in experimental ecology*. Columbia University Press, New York.
- Gleick, P.H. (Ed.) 1993. *Water in Crisis: a guide to the World's fresh water resources*. Oxford University Press. 473 pp.
- Gunderson, L. H., and C. S. Holling. 2002. *Panarchy: understanding transformations in systems of humans and nature*. Island Press, Washington, D. C.
- Hernández, R.S., C.C., Fernández, y P.L. Baptista. 1991. *Metodología de la investigación*. Primera Edición. McGraw-Hill InterAmericana de México S.A. de C.V., México.
- Holling, C. S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:1-23.
- Hornung, M. and Reynolds, B. 1995. The effects of natural and anthropogenic environmental changes on ecosystem process at the catchment scale. *Trends in Ecology & Evolution* 10(11): 443-449.
- Jackson, R.B., Carpenter, S.R., Dahm, C.N., McNight, D.M., Naiman, R.J., Postel, S.L. and Running, S.W. 2001. Water in a changing World. *Ecological Applications* 11(4):1027-1045.
- Lazos, E., and L. Paré 2000. *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida. Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz*. Mexico City: IIS, UNAM/Plaza y Valdes Editores.
- Maass, J. M., P. Balvanera, A. Castillo, G. C. Daily, H. A. Mooney, P. Ehrlich, M. Quesada, A. Miranda, V. J. Jaramillo, F. García-Oliva, A. Martínez-Yrizar, H. Cotler, J. López-Blanco, J. A. Pérez-Jiménez, A. Búrquez, C. Tinoco, G. Ceballos, L. Barraza, R. Ayala y J. Sarukhán 2005. "Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico." *Ecology and Society* 10: 17 (online).
- Maass, J. M., V. Jaramillo, A. Martínez-Yrizar, F. García-Oliva, A. Pérez-Jiménez y J. Sarukhán (2002). Aspectos funcionales del ecosistema de selva baja caducifolia en Chamela, Jalisco. *Historia Natural de Chamela*. F. Noguera, R. Ayala, M. Quezada, J. Vega y N. García Alderete. Medina 2003. *Dinámica del Contenido de humedad del Suelo a lo largo de un Gradiente de Condición de Pastizal en el Noreste de Jalisco*. Tesis Licenciatura. Universidad de Guadalajara.
- Meyerson, L. A., J. Baron, J. M. Melillo, R. J. Naiman, R. I. O'Malley, G. Orians, M. A. Palmer, A. S. P. Pfaff, S. W. Running, and O. E. Sala. 2005. Aggregate measures of ecosystem services: can we take the pulse of nature? *Frontiers in Ecology* 3:56-59.
- Millenium Ecosystem Assessment, M. E. 2005. *Ecosystems and Humand Well-being: Synthesis*. Washington, D.C., Island Press.
- Naiman, R.J. 1996. Water, society and landscape ecology. *Landscape ecology* 11 (4): 193-196.
- Nilsson, Ch. & Bergren, K. 2000. Alterations of riparian Ecosystems caused by river regulation. *Bioscience* 50(9): 783-792.
- Reiners, W. 1992. Twenty years of ecosystems reorganization following experimental deforestation and regrowth suppression. *Ecological Monograph* 62 (4): 503-523.
- Roberts, J. 1999. Plants and water in forests and woodlands.. In: Baird, A.J. & Wilby, R.L. (Ed.) *Eco-Hidrology: plants and water in terrestrial and aquatic environments*. Routledge, London, England. Pp:181-236
- Swank, W.T., LW Swift, Jr, & D JE Douglas. 1988. Streamflow changes associated with forest cutting, species conversions, and natural disturbances. In: *Forest*

- Hydrology and Ecology at Cowetta. Swank, W.T, & Crossley Jr, D.A. (Eds.) Ecological Studies 66. Springer Verlag, New York: pp 297 – 312.
- Zhang, L., Dawes, W.R. and Walker, G.R. 2001. Response of mean annual evapotranspiration to vegetation changes at catchment scale. *Water Resources Research*. 37(3): 701-708.
- Namakforoosh, M.N. 2001. Metodología de la Investigación. Tercera Reimpresión de la Segunda Edición. Editorial LIMUSA S.A. de C.V., México
- Pardinas, F. 2002. Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. 37ª Edición. Siglo Veintiuno Editores. México.
- PHN. 2001. Programa Hidráulico Nacional. Comisión Nacional del Agua. México. 175 pp.
- Ploeg, J.D. van der 1994. 'Styles of Farming: an introductory note on concepts and methodology'. Pp. 7-30 in Long, A. and J.D. van der Ploeg (Eds) *Born from within. Practice and perspective of endogenous rural development*. Assen: Van Gorcum Publisher.
- Rosenberg, N.J., Blad, B.L. y Verma, S.B. 1983. Microclimate; the biological environment (2nd Edn), pp170-172. New York, NJ: John Wiley & Sons.
- SAINZ S.,J. y M. BECERRA P. 2003. Los Conflictos del Agua en México. *Gaceta Ecológica*. No. 67: 61-68. INE-SEMARNAT. México
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. Informe de la Situación del Medio Ambiente 2002. Compendio de Estadísticas Ambientales. México, D.F.275 pp.
- SEMARNAP. 2001. La gestión Ambiental en México. México, D.F. 565 pp.
- Singh, V. P. 1992. *Elementary Hydrology*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Taylor, S.J & R. Bogdan. 1987. *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación*. Paidós Básica, Barcelona, España.
- Zepeda, C., Gómez Tagle, H., y Chavéz. Metodología rápida para la evaluación de ecosistemas riparios en zonas templadas. *Ingeniería Hidráulica* XVII:61-74

Anexo XX. Artículo de divulgación “La Investigación Ecológica a Largo Plazo (LTER) y su proyección en México”.

“La Investigación Ecológica a Largo Plazo (LTER) y su proyección en México”

Ana Burgos, Manuel Maass, Gerardo Ceballos, Miguel Equihua, Enrique Jardel, Rodrigo Medellín, Lucina Hernández, Ricardo Ayala y Armando Equihua

Resumen

Para mejorar la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas naturales y manejados es necesario promover una nueva manera de hacer ciencia que contemple, entre otras cosas, la obtención de datos a mayores escalas de tiempo y espacio. Hace algunos años, surgió a nivel internacional, lo que se conoce como Investigación Ecológica a Largo Plazo (ó LTER, por sus siglas en inglés). Bajo esta idea, en el año 2004, se conformó la Red LTER en México, la cual persigue dos objetivos principales: a) promover investigación científica que incluya el seguimiento a largo plazo de variables clave y b) constituir una estructura en red de Grupos de investigación e investigadores. De esta manera es posible compartir información, recursos y hacer comparables datos reunidos a largo plazo, que rigurosamente se obtuvieron en ecosistemas similares o contrastantes. La Red Mex-LTER reúne a más de 240 investigadores de todo México que realizan investigación en ecosistemas terrestres y acuáticos, dando seguimiento a variables físicas, biológicas y sociales. La Red pretende no sólo constituirse en una herramienta para el quehacer científico en México, sino también generar información pertinente para los tomadores de decisiones sobre el ambiente. Constituye también un almacén de información científica pública y disponible para las generaciones presentes y futuras.

Importancia de su divulgación

La Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER) es una iniciativa académica novedosa de reciente creación, que intenta constituir una forma diferente de hacer ciencia (a largo plazo, interdisciplinaria, en colaboración, pertinente para la problemática ambiental mexicana). Esta iniciativa, respaldada por el CONACYT, promueve la vinculación *dentro* de la comunidad científica para la colaboración en la generación de datos a largo plazo sobre variables físicas, biológicas y sociales y *fuera* de ella para contribuir al diseño de políticas públicas y a los procesos de toma de decisiones sobre el ambiente. Su divulgación apoyará la difusión de la existencia de la Red en ámbitos tanto académicos como no académicos, propiciando un mejor alcance y potenciales interacciones de la Red con otros sectores de la sociedad.

Público al que puede interesarle

- Investigadores de disciplinas científicas afines a las ciencias ambientales.
- Funcionarios de agencias de gobierno que diseñan políticas públicas para el manejo ambiental.
- Estudiantes de preparatoria y universitarios.
- Organizaciones no gubernamentales (ONGs) ligadas al manejo ambiental.
- Público en general.

Resumen curricular de los autores

Ana Burgos Tornadú, es Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Su labor se ha orientado a la investigación para el Manejo de Ecosistemas desde la perspectiva de la complejidad, con especialización en hidrología y ecología de la restauración. Realizó su post-doctorado asistiendo el proceso de conformación de la Red Mex-LTER durante el año 2004.

José Manuel Maass Moreno, es Doctor en Ecología por la Universidad de Georgia (EUA), Investigador Titular “C” del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM Campus Morelia), miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI nivel II) y actualmente Coordinador Nacional de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Mex-LTER).

Gerardo Ceballos González, es Doctor en Ecología por la Universidad de Arizona, Investigador Titular C del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México y miembro del SNI nivel II. Ha recibido el Premio al Merito Ecológico 2005, el Premio al Servicio Distinguido en Academia de la Sociedad de Conservación Biológica y la Beca Guggenheim.

Miguel Equihua Zamora, es Doctor en Ecología por la Universidad de York de Inglaterra, Investigador Titular B del Instituto de Ecología, A.C. (Inecol) y miembro del SNI nivel I. Estudia la dinámica de los sistemas ecológicos bajo presiones de disturbio y construye modelos cuantitativos de procesos ecológicos. Esta interesado en el uso de datos LTER en la modelación ambiental. Actualmente es el Director General del Inecol.

Enrique Jardel Peláez, es profesor-investigador titular “C” del Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) de la Universidad de Guadalajara, y desde 1986 ha trabajado en investigación de largo plazo sobre sucesión ecológica, conservación y manejo de ecosistemas forestales de montaña en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

Rodrigo Medellín Legorreta, es Doctor en Ecología y Conservación por la Universidad de Florida (EUA), Investigador Titular “C” del Instituto de Ecología de la UNAM, e Investigador Nacional nivel II. Ha producido más de 100 publicaciones, generalmente sobre la ecología y conservación de los mamíferos en la Selva Lacandona y también sobre murciélagos.

Lucina Hernández, es Doctora en Ecología por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Investigadora Titular “A” del Instituto de Ecología, A.C. (Centro Regional Durango), miembro del Sistema Nacional de Investigación (SNI nivel I), desde 1997 coordina un proyecto de investigación ecológica a largo plazo en la Reserva de la Biosfera de Mapimí.

Ricardo Ayala Barajas, es Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Investigador Titula “A” de la Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, UNAM. Miembro del SNI nivel I, Especialista en sistemática, biogeografía e historia natural de abejas silvestres de México. Jefe de Estación de Biología Chamela desde 1999.

Armando Equihua, es doctor en Entomología por la Universidad Estatal de Oregon (EUA), Profesor Investigador Titular del Colegio de Postgraduados Campus Montecillos, miembro del SNI nivel II y actualmente desarrolla investigación forestal en aspectos forestales a nivel regional, nacional, y en colaboración con el Servicio Forestal de los Estados Unidos.

Ideas básicas (“balazos” = 1 línea)

- 1) La investigación a largo plazo provee información valiosa para la toma de decisiones ambientales.
- 2) La información generada debe ser almacenada y resguardada para las futuras generaciones.
- 3) La investigación a grandes escalas de tiempo y espacio requiere la concurrencia organizada de esfuerzos.

La Investigación Ecológica a Largo Plazo (LTER) y su proyección en México

Ana Burgos¹⁺, Manuel Maass^{2*&}, Gerardo Ceballos^{3*}, Miguel Equihua^{4*}, Enrique
Jardel^{5*}, Rodrigo A. Medellín^{3*}, Lucina Hernandez^{4*}, Ricardo Ayala^{6*} y
Armando Equihua^{7*}

¹ Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER)

² Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM - Campus Morelia

³ Instituto de Ecología, UNAM

⁴ Instituto de Ecología A.C.

⁵ Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

⁶ Instituto de Biología, UNAM

⁷ Colegio de Posgraduados

* Miembros del Ex Comité de Creación de la Red Mex-LTER

& Coordinador Nacional de la Red Mex-LTER

+ Coordinadora Académica de la Oficina de la Red Mex-LTER

Enviar correspondencia a:

Manuel Maass (maass@oikos.unam.mx; oficina@mexlter.org.mx)

Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM-Campus Morelia

Antigua Carretera a Pátzcuaro Nro 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la
Huerta, CP 58090; Morelia Michoacán.

Teléfono: (443) 322 2701 – (55) 5623 2701

Fax: (443) 322 2719 – (55) 5623 2719

El interés por entender el funcionamiento de los ecosistemas naturales y
manejados se ha convertido, en los últimos años, en un foco de atención tanto
para la comunidad científica como para los responsables, en ámbitos

gubernamentales, de tomar decisiones sobre el ambiente. Esto se debe, principalmente, a que los efectos de las actividades del ser humano en el planeta son cada vez más severos. Los medios de comunicación, la sociedad y los políticos han comenzado a comprender la magnitud de los cambios en nuestro planeta y sus potencialmente trágicas consecuencias sociales y económicas, como es el caso de aquellas causadas por los huracanes del año 2005.

Sin embargo, los sistemas ambientales, de los cuales el ser humano forma parte, son entidades complejas, dinámicas y heterogéneas. Su funcionamiento está dado por un sinnúmero de variables de naturaleza físico-química, biológica y cultural que operan a diferentes escalas temporales y espaciales. Los acoplamientos dinámicos de estos factores resultan en niveles variables de incertidumbre. Son, por lo tanto, objetos de estudio que no pueden ser abordados plenamente con los enfoques tradicionales de la ecología. Por ello, la búsqueda de nuevas aproximaciones de investigación constituye, desde hace por lo menos dos décadas, una fuerte inquietud de la comunidad científica.

Cuestión de escalas

En ecología, se le da el nombre de *escala* a la extensión de espacio (superficie) ó de tiempo en o durante el cual un objeto o fenómeno se manifiesta y puede ser observado o estudiado. Frecuentemente, los estudios ecológicos son realizados a escalas temporales y espaciales pequeñas, -que son de metros cuadrados a hectáreas y de días hasta pocos años-. Pero la complejidad inherente a los sistemas ambientales ha revelado que estas observaciones y

experimentos son insuficientes para explicar su dinámica a escalas mayores (km², años y décadas). Es por esto que, tanto las interpretaciones del funcionamiento de los sistemas ambientales, indispensables para mejorar nuestro entendimiento sobre el impacto de las actividades humanas en la biosfera, como las conclusiones que son derivadas de estos estudios a pequeñas escalas, pueden ser inadecuadas. Además, el único camino para saber si las acciones de manejo sobre los ecosistemas han sido las acertadas para alcanzar los objetivos perseguidos, es mediante la obtención de datos sobre variables-clave obtenidos durante un tiempo considerable luego de que las acciones fueron aplicadas. Por otra parte, no es posible capturar con estudios en superficies reducidas la heterogeneidad que existe dentro y entre ecosistemas. La extrapolación de estudios realizados a escalas restringidas puede conducir a interpretaciones equivocadas y afectar la formulación de leyes, modelos y teorías sobre el funcionamiento de los ecosistemas. Por estas razones, es claro que existe la necesidad de considerar estudios ecológicos a escalas temporales y espaciales más extensas para mejorar el entendimiento de un sistema o proceso de interés y para conocer y controlar los resultados de las acciones humanas realizadas sobre el ambiente con fines de conservación, aprovechamiento o restauración.

Lo que vemos o no vemos de acuerdo a la escala

Son numerosos los fenómenos que sólo son observables si se dispone de series de datos de largo plazo; es decir, recabados por periodos de tiempo de décadas o siglos. Algunos ejemplos son las diversas respuestas de un mismo ecosistema a lluvias de diferente volumen; la existencia de ciclos donde se

acoplan procesos biológicos y físicos; los desfases entre las causas (disturbios) y sus efectos (respuestas); la ocurrencia de eventos infrecuentes (sequías, lluvias extremas, pestes) que conforman la historia de un ecosistema y condicionan su comportamiento; y los cambios en la calidad y cantidad del agua en cuerpos de agua, factor que condiciona, por ejemplo, la dinámica de poblaciones de aves migratorias. De igual manera, las decisiones para el manejo ambiental -como las acciones de reforestación en una cuenca, la aplicación de enmiendas al suelo, la introducción o remoción de especies, las técnicas particulares que deben aplicarse para la cosecha de productos forestales-, pueden ser inadecuadas si están basadas en información obtenida a corto plazo, o éstas no pueden corregirse si no se cuenta con datos que informen sobre los resultados obtenidos luego de su aplicación. Este proceso de *control* de los resultados de las acciones y de *ajuste* a medida que *augmenta el conocimiento* sobre el comportamiento de sistemas manejados, se conoce como “manejo adaptativo”, y sólo puede alcanzarse con un adecuado esquema de seguimiento de variables clave aplicado durante una extensión de tiempo más allá de los pocos meses o años.

La Red de Investigación Ecológica a Largo Plazo (LTER)

La perspectiva de las grandes escalas requiere de un nuevo enfoque en el quehacer de la ciencia, que permita la resolución de dificultades operativas para llevarla a la práctica. Con el objeto de estimular investigaciones a largo plazo y a grandes escalas, se han consolidado en la última década grupos de investigación que comparten esta filosofía, los cuales se han integrado en Redes de Investigación Ecológica a Largo Plazo, ó LTER por sus siglas en

inglés (Long Term Ecological Research). Estas redes responden a nuevas concepciones epistemológicas, específicamente diseñadas para entender la dinámica de los sistemas ecológicos a las escalas necesarias para entender y resolver problemas ambientales. Representan un nuevo paradigma en la manera de hacer investigación en ecología y otras ciencias ambientales. Dos aspectos son fundamentales en esta perspectiva: 1) El seguimiento de variables durante lapsos grandes (mayores a diez años) y 2) La comparación de datos entre sitios semejantes o contrastantes.

1) El seguimiento de variables

La obtención sistemática de datos de variables a lo largo del tiempo (a menudo referido con el anglicismo “monitoreo”) es una pieza medular, aunque no la única, de la propuesta LTER. Para establecer un esquema de seguimiento, se deben atender los siguientes aspectos:

- La formulación de un marco teórico conceptual para identificar preguntas que guiarán la investigación a Largo Plazo.
- La selección de las variables adecuadas de acuerdo a las preguntas guía.
- La elección de métodos de muestreo apropiados (con menor error, de menor costo) y su estandarización en protocolos para minimizar el error humano o instrumental.
- El mantenimiento de infraestructura y recursos humanos para garantizar la continuidad en la obtención de datos.
- El diseño de un sistema eficiente para la organización, almacenamiento y manejo de las bases de datos.

Normalmente, la concurrencia de estos aspectos sólo se logra luego de muchos años de trabajo y con la conformación de grupos de investigación.

2) Comparaciones cruzadas de datos

Los estudios ecológicos que cubren grandes extensiones de espacio son difícilmente alcanzables por un solo investigador o grupo, debido a los recursos económicos y humanos que son requeridos para dar cobertura a estudios en sitios en paralelo. Para resolver esta limitante, la estrategia utilizada ha sido la constitución de una red. Así concebida, la Red LTER tiende a la construcción de una plataforma común de trabajo para todos sus miembros que permita la comparación de datos entre sitios (comparaciones cruzadas), tanto a nivel intranacional como entre países. Para que la Red funcione como tal, deben establecerse consensos entre los miembros en torno a los marcos conceptuales, las preguntas de investigación y las variables en seguimiento; los métodos y equipos utilizados en el muestreo y la periodicidad (cuándo y cada cuánto tiempo se debe obtener un dato). Finalmente, se requiere un sistema para el manejo de la información, que ágilmente informe sobre los datos obtenidos, facilite los contactos entre investigadores y promueva la colaboración entre ellos.

¿Cómo informar sobre los datos a Largo Plazo?

Para organizar la información generada por el seguimiento de las variables, las Redes LTER han recurrido a la generación de archivos de metadatos (datos sobre los datos). Un metadato es un archivo digital que da información detallada sobre cada variable que se está estudiando, pues indica quién, dónde

y por qué realiza el seguimiento; qué está midiendo, qué métodos utiliza y cada cuánto tiempo realiza las mediciones. Asimismo, un metadato señala el tipo de datos obtenidos, las discontinuidades existentes en las bases de datos y el software utilizado para su construcción. Los metadatos se ubican en Internet y pueden ser consultados por cualquier persona, tanto con interés científico ó en apoyo a la toma de decisiones o al diseño de políticas públicas sobre el ambiente.

Las experiencias internacionales

Un antecedente importante de la investigación a Largo Plazo se puede rastrear hasta los laboratorios de Coweeta y Hubbard Brook (Estados Unidos) en los años 1936 y 1955. Ahí se diseñaron investigaciones dirigidas a la obtención de datos sobre procesos hidrológicos y de circulación de nutrimentos en cuencas completas. Las largas series de datos obtenidas mostraron su potencial para comprender la dinámica de procesos particulares y para generar modelos ecosistémicos. Con base en estas experiencias, en 1980 fue creada la Red LTER de los Estados Unidos (US-LTER Network). La consolidación de la Red US-LTER y otras iniciativas similares impulsaron la creación en 1993 de la International Long Term Ecological Research Network (I-LTERN; <http://www.ilternet.edu>). Al año 2005, la Red I-LTER reúne a 32 naciones. Los países latinoamericanos integrantes de la I-LTER son, hasta el momento, Venezuela, Brasil, Uruguay, Costa Rica y Colombia; y recientemente México.

La experiencia mexicana

El crecimiento de la Red I-LTER y una serie de vínculos entre investigadores mexicanos y de Estados Unidos, fueron factores que promovieron la creación de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER; www.mexlter.org.mx). Un grupo de investigadores mexicanos, coordinados por los Drs. Gerardo Ceballos y Manuel Maass, constituyeron el Comité de Creación de La Red Mex-LTER (ver lista de co-autores). Dicho Comité elaboró una propuesta avalada por el CONACYT la cual fue aprobada oficialmente por la Red Internacional LTER en el 2002. Dos años más tarde, contando con un apoyo económico por parte del CONACYT y la CONABIO, y como resultado de una amplia convocatoria a nivel nacional, diez grupos de investigación, tanto de ecosistemas terrestres como acuáticos, se integraron a la Red (Cuadro 1, Figura 1). Otros investigadores aislados se integraron como Miembros Individuales o Interesados, con el objetivo de promover y apoyar entre ellos esta perspectiva de investigación. Actualmente, la Red Mex-LTER cuenta con más de 240 investigadores.

La investigación realizada por los miembros de la Red Mex-LTER se organiza en torno a siete áreas temáticas que incluyen los siguientes tópicos de investigación fundamentales para mejorar el entendimiento del funcionamiento de los ecosistemas:

1. Patrones y control de la productividad primaria
2. Patrones y control de la dinámica del agua, carbono y nutrientes
3. El papel de la biodiversidad en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas
4. Patrones y frecuencia de las perturbaciones en los ecosistemas

5. Efecto del cambio climático en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas
6. Interacciones al nivel de interfase entre los ecosistemas naturales y manejados
7. Definición de criterios para el manejo y conservación de los ecosistemas

Cada grupo integrado a la Red debe cubrir, al menos, cuatro de las siete áreas temáticas, aunque el objetivo es que todos ellos realicen investigación en las siete.

La Red organiza anualmente actividades académicas (reuniones generales y talleres) para establecer plataformas comunes de investigación; esto es, definir preguntas comunes, seleccionar variables y métodos para hacer comparables datos, y realizar síntesis del conocimiento.

Proyección de la Red Mex-LTER

Las Redes LTER, incluyendo la de México, constituyen el mayor programa existente hasta el momento para proveer soporte para estudios ecológicos a largo plazo. La visión y propuesta de la Red Mex-LTER constituye una oportunidad para dar un salto cualitativo en la manera de hacer ciencia ecológica en México.

En el plano científico, la constitución de redes es un camino reconocido para propiciar el estudio y entendimiento de la complejidad, pues estimula las visiones amplias e interdisciplinarias y permite coordinar habilidades desarrolladas en el seno de las diversas disciplinas. La construcción de conocimiento a partir de experiencias y visiones compartidas facilita la

elaboración de publicaciones de calidad, poniendo los datos de cada investigador en otros contextos que enriquecen su interpretación.

En el plano de la optimización de esfuerzos, la Red Mex-LTER puede consolidarse como una plataforma común a lo largo y ancho del país para compartir recursos y habilidades y para coordinar la participación de México en el sistema científico internacional.

En el plano de la responsabilidad social de la ciencia, la constitución de un almacén de datos rigurosamente obtenidos durante largas series de años, aporta un valioso bagaje de información para las generaciones futuras de científicos, manejadores y tomadores de decisiones.

La Red Mex-LTER fue lanzada en el año 2004 y el punto de partida fue sumamente alentador aunque su crecimiento, fortalecimiento y funcionalidad constituyen, todavía, un desafío. La Red Mex-LTER no representa sólo una alternativa más para encauzar las labores de investigación ecológica, sino la respuesta más viable para alcanzar a entender los efectos generales de las actividades humanas e identificar lo que tenemos que hacer para evitar seguir destruyendo los ecosistemas y con ello perdiendo los servicios que nos proporcionan. Sólo a través de estudios de largo plazo y a gran escala hechos con criterios comparables entre ecosistemas y entre décadas, podremos medir con exactitud nuestra influencia sobre el planeta.

Cuadro 1. Grupos miembros de la Red Mex-LTER.(# = Número de investigadores participantes en el Grupo)

Grupo	Coordinadores	#	Instituciones participantes	Ecosistema de estudio y sitio de trabajo
Alchichica	Javier Alcocer Alfonso Lugo	14	Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM), Instituto de Geología (UNAM), Depto. de Física (UdeG)	Lago; Lago Alchichica, Puebla
Arrecifes del Pacífico	Héctor Reyes Luis Calderón	7	Instituto de Investigaciones Oceanológicas (UABCS), Depto. de Ecología (CICESE), Centro Universitario de la Costa Sur (UdeG), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (UdeG), Instituto de Recursos (UMar)	Arrecifes coralino y rocoso; Costa Occidental, desde el Golfo de California a Oaxaca
Chamela	Manuel Maass Angelina Martínez	25	Centro de Investigaciones en Ecosistemas (UNAM), Instituto de Biología (UNAM); Instituto de Ecología (UNAM), Instituto de Geografía (UNAM), Instituto Nacional de Ecología, Centro de Ed. Ambiental e Inv. Sierra de Huautla (UAEM), Fund. Cuixmala	Selva baja caducifolia; Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco
Ecosistemas del Altiplano	Laura Scott Marisela Pando	9	Facultad de Ciencias Forestales (UANL)	Pastizal halófito y matorral xerófilo; Región del Altiplano, Nuevo León
Ecosistemas Costeros	Enrique Godínez Carmen Franco	10	Centro Universitario de la Costa Sur (UdeG); Depto de Física (UdeG)	Estuarios y mar abierto; Costa Occidental, Jalisco- Colima
ECOPEY	Jorge Herrera Victor Rivera	18	CINVESTAV Unidad Mérida, Louisiana State University, South Florida Water Management Distric, Florida Internacional University	Manglar y laguna costera; Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Campeche-Yucatán



México, D.F. a 23 de octubre de 2006.

Estimado Dr. Manuel Maass
Centro de Investigaciones en Ecosistemas
Universidad Nacional Autónoma de México
Presente


Estimado doctor Maass:

En días pasados recibimos el artículo "La Investigación Ecológica a Largo Plazo (LTI:R) y su proyección en México", de su coautoría y la de otros ocho investigadores, al respecto le comento que dicho texto será publicado en la edición número 204 (febrero 2007) de la revista.

Durante el mes de noviembre del presente le haremos llegar, vía correo electrónico, una propuesta con la corrección de estilo para su autorización. Comenzaremos a trabajar en el diseño de la edición 204 a principios de diciembre será entonces cuando le enviaremos una versión previa del artículo para su aprobación final.

Agradezca su participación y la del resto del grupo que hizo posible tan interesante artículo.

Atentamente,


Lic. Laura Bustos Cardona
Subdirectora de Publicaciones
Conacyt