

# ISIMA

1992—2007



OROSKOP-  
ZUMBAR-  
N

Año 6 No.2 Diciembre del 2007

ÓRGANO INFORMATIVO DEL  
INSTITUTO DE SILVICULTURA E INDUSTRIA DE LA MADERA  
DE LA UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO

# Universale forestum



## Mensaje del M.F. Rubén Calderón Luján Rector de la Universidad Juárez del Estado de Durango

El año 2007 ha sido un año de significado especial para nuestra Universidad, durante el transcurso del mismo, la UJED ha venido celebrando con diferentes actividades el Aniversario número 50 de su existencia como Universidad, al transformarse del antiguo y glorioso Instituto Juárez en la hoy prestigiada y reconocida Universidad Juárez del Estado de Durango. Es también especial este año, por el logro académico de ubicar el 93.87 por ciento de la matrícula estudiantil de la Universidad, en programas de buena calidad, hecho que la condujo a reci-

bir de la Secretaría de Educación Pública el reconocimiento que coloca a nuestra Máxima Casa de Estudios entre las 10 mejores Universidades Públicas del País.

La UJED cuenta a partir del presente año, con un nuevo Modelo Educativo que le permitirá formar a los profesionistas que el desarrollo estatal y nacional demanda, y también se ha avanzado en la certificación de los procesos administrativos bajo la norma ISO 9000-2001. En 2007 se ha buscado apoyar la consolidación del posgrado y la in-

Contenido:	Página
Mensaje del M.F. Rubén Calderón Luján. Rector de la Universidad Juárez del Estado de Durango.	1
Mensaje del M.A. Esteban Pérez Canales. Director del Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera.	3
Problemática y opciones de solución en la región maderable de la UMAFOR No. 1001, "Guanaceví Durango"	6
Inventario del arbolado del centro histórico (zona poniente) de la Ciudad de Durango, Dgo.	9
Elementos para la evaluación de proyectos de inversión en plantaciones forestales.	12
Un cambio de paradigma para un desarrollo urbano sustentable.	16
Consideraciones sobre la tenencia de la tierra, la actividad forestal y la sustentabilidad en México.	20

Contenido:	Página
Aspectos acerca de la medición del grado de pérdida de hábitat y fragmentación.	23
Centro de Diseño y Competitividad del Mueble, del ISIMA-UJED. Culminación de la primera etapa.	27
Cambio climático y su efecto en la vegetación.	29
Macromicetos comestibles del Estado de Durango.	32
Producción foliar en durazneros fertilizados con estiércol y urea.	36
Investigando la flor de México, la Dalia.	38
El Jardín Botánico del ISIMA-UJED.	39

vestigación, y con base a ello se han iniciado dos importantes programas doctorales de carácter institucional: el de Ciencias Agropecuarias y Forestales a principios del año y, más recientemente, el de Ciencias Biomédicas.

En tanto que, en el ámbito de la investigación, se ha apoyado a esta importante función sustantiva, con la construcción de nuevos espacios para que los investigadores desarrollen su labor académica con los mejores elementos de comodidad y ambiente de trabajo, construyéndose para ello la Torre de Institutos; los talleres y laboratorios han sido de igual manera objeto de atención mejorando los ya existentes y desarrollando nuevas instalaciones.

Estas acciones, son una muestra, de lo que logra el trabajo y el esfuerzo en la Unidad, permitiendo a nuestra Universidad transitar hacia nuevos estadios de desarrollo y avanzar en el cumplimiento de nuestra Visión, a pesar de lo ambicioso que parecía ser cuando trabajábamos en el Plan Institucional de Desarrollo, y de

esto hace muy poco tiempo.

El Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, al celebrar sus primeros 15 años de vida, ha sido partícipe de esta nueva etapa de la UJED y enfila ahora hacia su consolidación como una institución de investigación forestal comprometida con la sociedad, pero también, con su entorno. El ISIMA, en estos 15 años de existencia ha sido fuente de importantes proyectos ligados al desarrollo forestal sustentable y al aprovechamiento integral de los vastos recursos naturales con que cuenta nuestra identidad; ahora mismo, proyectos como el de su Jardín Botánico, el Centro de Competitividad y Diseño del Mueble, o el del Área de Genética y Biotecnología Forestal, son una muestra del trabajo que realizan sus investigadores y personal de apoyo, en donde se han aprovechado las bondades de una intensa vinculación con organismos e instituciones nacionales y extranjeras.

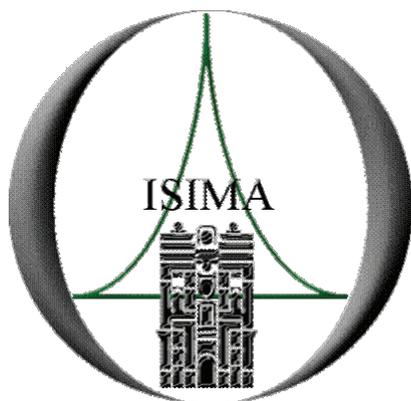
Al dirigir este mensaje a la comunidad universitaria del ISIMA, me congratulo por este Ani-

versario y les felicito sinceramente, invitándoles a redoblar esfuerzos para dar cada día un paso adelante en el mejoramiento de nuestro trabajo, pues esto asegura la continuidad en la labor que tenemos encomendada; en retribución, obtendremos la satisfacción del deber cumplido y el reconocimiento social al pertenecer a una Institución de prestigio comprometida con la calidad y el servicio a la sociedad.

Finalmente, expreso mis mejores deseos para que el ISIMA continúe adelante en el logro de sus propósitos.



**C.P. Rubén Calderón Luján**  
**Rector de la UJED**



Cuando el 10 de diciembre de 1992 se formalizó la creación del Centro de Investigación en Silvicultura e Industria de la Madera (CISIMA), antecesor del actual ISIMA, se tenían fundadas esperanzas en la nueva institución universitaria que venía a llenar un hueco en el desarrollo de la actividad forestal del estado de Durango. Ciertamente la Entidad, a pesar de estar posicionada como uno de los principales Estados con producción forestal, no contaba con un centro universitario de investigación que apoyara al sector, en la solución de la pro-

blemática natural que toda actividad humana enfrenta.

A quince años de su fundación el ISIMA se consolidó como uno de los principales centros de investigación forestal del País, aportando importante trabajo académico para el mejor desarrollo forestal.

Una de las fortalezas del Instituto es el enfoque integral y sistémico con que se aborda la situación forestal, este enfoque se operativiza en las áreas de trabajo institucionales inspiradas en el propio proceso de la actividad, que a su vez da origen a la cadena productiva, que comprende desde el aprovechamiento del bosque hasta la transformación y comercialización de los productos forestales y apoyándose en las áreas de ecología y medio ambiente, así como de economía y administración forestal.

Los tres lustros transcurridos desde la creación del ISIMA hasta la fecha, han sido

de constante transformación y crecimiento. Haciendo una revisión de los principales eventos durante este tiempo, se observa que en 1994 se inició la creación de los laboratorios de anatomía, física y química de la madera, en 1995 se formó el laboratorio de información geográfica, hoy laboratorio de geomática. Un importante evento se dió en 1996, cuando se logró el cambio de Centro a Instituto. Durante el año de 1999 se ampliaron las instalaciones; adecuando las áreas para biblioteca, aula audiovisual y cubículos para investigadores, el año 2000 representó para el Instituto la dotación de nuevas instalaciones con la entrega del auditorio y dos aulas, los cuales han sido base para diferentes eventos académicos; en 2002, con motivo de la celebración del X aniversario de la Institución y en ocasión de la celebración del Día del Árbol, se creó el Jardín Botánico del ISIMA.

Durante los años 2000 al 2003 se desarrolló el proyecto de secado de la madera de encino, el cual significó una alianza con la Agencia para la Cooperación Internacional del Japón (JICA) y el Gobierno del Estado a través de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO); esta vinculación originó, aparte de los resultados del proyecto, el equipamiento del área del laboratorio de secado de la madera, dejando importantes experiencias que se han venido aplicando en proyectos posteriores.



Centro de Competitividad y Diseño del Mueble. Fotografía: ISIMA-UJED.2007.

<sup>1</sup> Director del Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera de la UJED.

E-mail: pece@ujed.mx

Los programas de Modernización de la Educación Superior (FOMES) inicialmente y de Fortalecimiento Institucional (PIFI) posteriormente, han sido determinantes para el equipamiento de talleres, laboratorios y biblioteca; año con año se ha logrado en mayor o menor medida contar con mejores instalaciones para el desarrollo de la labor académica encomendada al ISIMA.

La visión del Rector Rubén Calderón Lujan, se ha reflejado en el apoyo recibido para los propósitos institucionales de mejora continua, destacando la ampliación del Jardín Botánico del Instituto, al anexarse el área contigua al Boulevard del Guadiana, así como la construcción de la nueva cerca perimetral y la plantación de diversas especies forestales.

En 2005, la continuación de la vinculación con JICA y SEDECO ha permitido el avance significativo del nuevo proyecto de desarrollo conocido como "Centro de Competitividad y Diseño del Mueble", el cual viene a atender una demanda social plasmada en diversos documentos de planeación, tanto oficial como institu-

cional. Actualmente se construye la nave industrial que albergará dicho Centro, concluyéndose así la primera etapa del proyecto, en donde la participación y apoyo de la Rectoría ha sido fundamental, atendiendo en forma tangible la congruencia y pertinencia institucional en el desarrollo social y económico de la Entidad.

El interés manifiesto del Rector, Rubén Calderón Luján, por el desarrollo eficiente de la función de investigación y el posgrado en la Universidad ha permitido también incursionar en nuevas líneas de investigación, como es el caso de la genética y la biotecnología forestales, así como en la impartición de estudios de posgrado. En el primer caso se tienen importantes avances en la conformación del laboratorio de genética y biotecnología forestal, así como en la integración del grupo de trabajo, contratándose para tal efecto dos investigadores con grado doctoral que ya trabajan en la preparación de los primeros proyectos de investigación.

En lo referente a los estudios de posgrado, el ISIMA esta participando junto con otras unidades académicas de

la UJED en el Doctorado Institucional en Ciencias Agropecuarias y Forestales, programa que reviste especial importancia en el posicionamiento estratégico de la UJED y el cumplimiento de la visión institucional al 2010.

Es de destacar de igual forma la reubicación del herbario del Instituto, hacia el edificio que antes albergaba las oficinas principales, lugar en donde aparte del herbario habrá de instalarse un pequeño museo de la biodiversidad.

La construcción del nuevo Edificio de Institutos permite ahora una mejor interrelación entre los investigadores de ISIMA, con sus colegas de los Institutos de Investigaciones Históricas, Ciencias Sociales e Investigaciones Jurídicas, en estas nuevas instalaciones se cuenta con espacios de trabajo más adecuados para el desarrollo de la labor de investigación y es también muestra del interés de la Rectoría por apoyar y hacer que trascienda esta función sustantiva que tiene encomendada nuestra Universidad.

El crecimiento del instituto no ha sido solamente en el aspecto de instalaciones y equipo físico, el factor humano es de vital importancia para una institución como el ISIMA. En este sentido el mejoramiento ha sido substancial en diversas variables, pues no solamente ha crecido el número de investigadores que componen la plantilla de personal académico, sino también la calidad de los in-

TABLA 1. INTEGRACIÓN DE LA PLANTILLA DE INVESTIGADORES DEL ISIMA

Tiempo contratado	Número total de investigadores	Investigadores con doctorado	Investigadores estudiando doctorado	Investigadores cursando maestría
Tiempo parcial	7	0	3	4
Tiempo completo	9	6	3	0
Total	16	6	6	4



Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera. Torre de Institutos.

investigadores se ha incrementado, ya que el nivel promedio de estudios del personal que integra los cuerpos académicos (16 personas) ha mejorado.

En la actualidad todo el personal de investigación cuenta con estudios de posgrado, pues existen seis investigadores con grado de doctor, otros seis están realizando este nivel de estudios y cuatro están cursando estudios de maestría.

Otra variable que ha mejorado es la relativa al tiempo dedicado a la investigación, pues actualmente nueve de los investigadores están contratados con tiempo completo en la UJED, en tanto que siete son de tiempo parcial. En la tabla 1 se resume la estructura del personal académico.

La producción académica debe responder también en calidad y cantidad al desarrollo institucional, en este sentido se ha dado cumplimiento a la política de que cada investigador de tiempo completo debe participar en al menos un pro-

yecto de investigación, así como mantener un equilibrio en otras labores complementarias de gestión, docencia, tutorías y difusión del trabajo académico.

Un corte a la fecha (ver tabla 2) muestra que se tiene la siguiente producción.

Procurando posicionar al Instituto como una de las principales instituciones de investigación forestal en el País, tal y como se observa en la visión del ISIMA, se pretende mantener un espíritu de permanente superación e innovación y calidad, como guía de la labor académica del personal del Instituto, potenciando así el

desarrollo sostenido y sustentable que la universidad y la sociedad demandan.

El desarrollo logrado por el ISIMA durante estos tres primeros lustros es importante, pero ha sido difícil, no siempre las condiciones de desarrollo han sido favorables, en ocasiones se ha navegado contra viento y marea, sin embargo en su personal existe la convicción de que el trabajo realizado es de utilidad, que en la actualidad existe el apoyo de las autoridades universitarias y el reconocimiento de los diversos integrantes del sector forestal, con quienes se tiene una estrecha vinculación producto del trabajo de estos quince años que ahora se celebran en el marco del primer cincuentenario de la UJED.

Con estos elementos se habrá de seguir adelante y seguramente en la próxima celebración se hablará de nuevos logros, pero también de nuevos retos ¡larga vida al ISIMA y a la Universidad!, en hora buena y felicidades a todos quienes hacen posible el desarrollo de esta unidad de investigación forestal universitaria.

TABLA 2. RESUMEN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2007	
PROYECTOS CONCLUIDOS	8
PROYECTOS EN PROCESO	11
PROYECTOS PERMANENTES	2
PROYECTOS INICIADOS	4
PROYECTOS PROPUESTOS	4
TOTAL	29

## Introducción

La Unidad de Manejo Forestal Regional No. 1001, "Guanaceví Durango" se localiza en el norte del Estado y comprende los municipios de Ocampo, San Bernardo y Guanaceví; abarca 1'142,916 ha (Figura 1). Casi una tercera parte de la UMAFOR cuenta con recursos forestales maderables y en esta Región se producen anualmente cerca de 200,000 m<sup>3</sup>r de trocería y leñas (10% de la madera producida en el estado de Durango). Según CONAPO (2006) en la UMAFOR habitan 23,172 personas.

Para fortalecer la organización de los productores y favorecer la planeación integral y el manejo sustentable, investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) y del Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, de la Universidad Juárez del Estado de Durango (ISIMA-UJED), realizaron un proyecto apoyado por el Fondo Sectorial CONAFOR-CONACYT, titulado "Elaboración de un Estudio Regional para el Fortalecimiento de las Unidades de Manejo Forestal de la Región de Guanaceví, Dgo."

## Metodología

Para estudiar el aspecto socioeconómico de la Región maderable, se obtuvo información de literatura y de cifras oficiales de Dependencias

estatales y federales; también, se realizaron consultas al personal que proporciona los servicios técnicos en esas localidades y además, se levantaron 150 encuestas distribuidas en 27 predios, contestadas por las autoridades ejidales, propietarios de predios, ejidatarios, comuneros y también por los responsables de servicios técnicos forestales que laboran en esa Región

## Resultados y discusión

El principal problema en la Región es el mal estado de los caminos, siguiéndole el de litigios; también, se consideran problemas importantes: la falta de empleos suficientes, los incendios forestales y la desorganización.

La actividad forestal es la fuente de empleos principal, ya que aporta el 65% de los empleos generados; la segunda y tercera fuentes son la agricultura de temporal y la ganadería de tipo extensivo. La leña y los postes para cerca son los productos de consumo doméstico predominantes.

La principal actividad con potencial comercial para diversificar la economía regional es la cacería de venado y guajolote; también, se le dio alta importancia a la posibilidad de vender servicios ambientales (ecoturismo, captación de agua y captura de dióxido de carbono).

El producto comercial principal actual es la trocería de pino vivo, que por lo general representa más del 60% de los productos maderables de la Región. El se-

gundo producto común es la madera aserrada, que junto con la trocería mostró una tendencia decreciente en la última década. El principal destino comercial de la trocería es la ciudad de Parral, Chih., localizada entre 100 y 250 km de distancia, según la ubicación de cada predio.

Los precios de venta reportados varían entre los \$500 y \$1000/m<sup>3</sup>r de trozas libre a bordo del patio de la industria en Parral; esa variación se debe a la calidad de la trocería, a la distancia del flete, estado de los caminos y a otros factores que hacen distinta cada negociación. Otro producto principal rollizo reportado es la leña para celulosa.

Según los responsables de servicios técnicos forestales, las principales fortalezas en la Región maderable son: a). que los habitantes poseen recursos forestales y b). que cuentan con programas de manejo forestal vigente.

Entre las principales oportunidades mencionadas están:

- la posibilidad de generar más fuentes de empleo,
- obtener más apoyos del gobierno y
- satisfacer mejor las necesi-

<sup>1</sup>Resumen de la Tesis del primer Autor.

<sup>2</sup>Tesista del Proyecto FCF-UJED, Octubre de 2007.

<sup>3</sup>Director de la Tesis. Investigador en el ISIMA-UJED.

E-mail: [jciroh@ujed.mx](mailto:jciroh@ujed.mx)

<sup>4</sup>Responsable técnico del proyecto CONAFOR-CONACYT. Investigador en el INIFAP.

<sup>5</sup>Colaboradores del proyecto y asesores de la tesis. INIFAP.

dades del mercado con base en la actividad forestal.

Como debilidades resaltaron:

- la mala condición de los caminos,
- la falta de otras fuentes de empleo,
- la escasez de capital,
- las bajas existencias de madera por hectárea,
- los litigios y
- las dificultades del mercado.

Estas debilidades implican amenazas, como:

- el que continúe la emigración y se descuide al bosque, propiciándose mayores áreas afectadas por incendios, plagas y enfermedades,
- que continúen los pleitos por litigios y

c). que se deteriore la maquinaria forestal existente.

### Propuestas de solución

Derivado del estudio socioeconómico se formularon, entre otras, las propuestas siguientes, para promover el desarrollo regional:

- Para disminuir el problema de comunicación de las comunidades, que representa el mal estado de los caminos primarios y secundarios, es recomendable diseñar programas de mantenimiento semestrales con recursos tripartitas del gobierno estatal, el gobierno municipal y las comunidades (estas últimas pueden aportar mano de obra).
- Para reducir la elevada cantidad y mal estado de las brechas de saca, es necesario aplicar ingeniería forestal, con sistemas de arrime de trocería

que tengan el mayor alcance posible con respecto a la brecha (i.e. la motogrúa con carro de arrime aéreo, aproximadamente 500 m de alcance en pendientes mayores al 20%). Esto permitirá disminuir la densidad de brechas y así disponer de más recursos para mantener en buen estado las brechas realmente necesarias, además de agregar a la producción una parte de la superficie actualmente deforestada por apertura y utilización de brechas excesivas.

- Seguir incentivando a los productores forestales, a través de programas de apoyo cada vez mejor orientados y efectivos, a cultivar y utilizar sus bosques con fines diferentes a la obtención de madera, como la caza controlada, ecoturismo, captura de agua y de carbono, plantas medicinales, etc., y motivarlos a que se conviertan

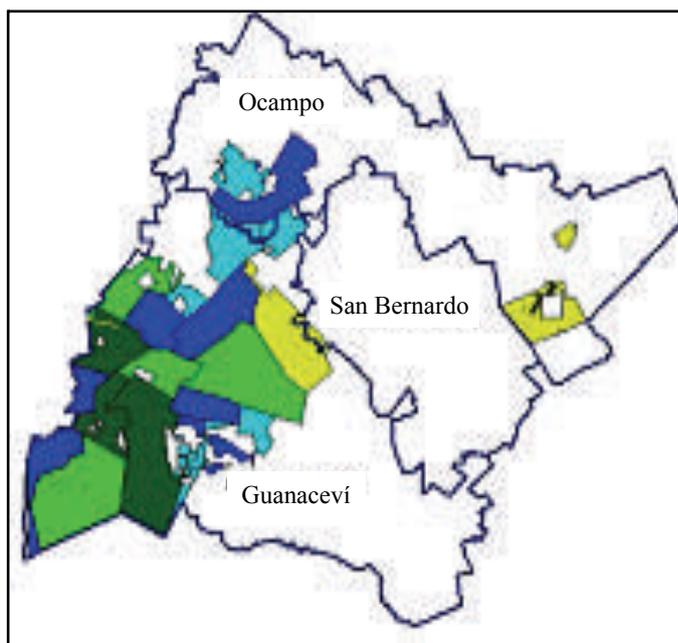
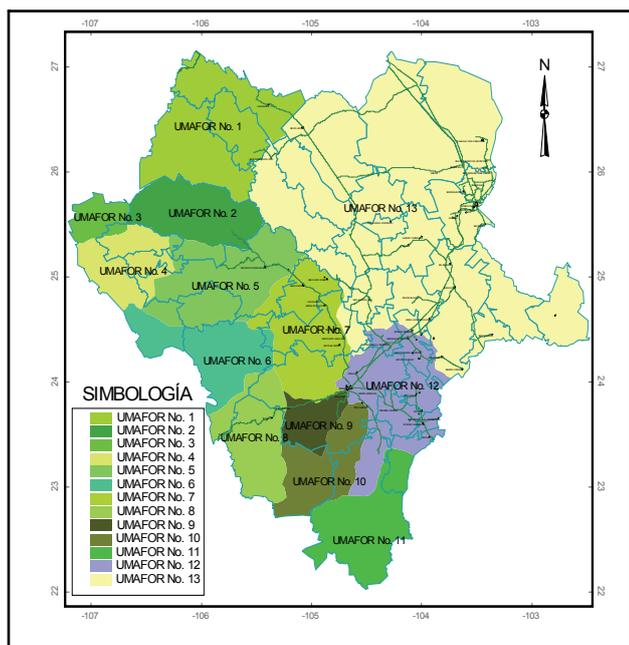


Figura 1. Derecha: Ubicación de las 13 UMAFOR delimitadas en el estado de Durango (CONAFOR, 2006). Izquierda: Ejidos y comunidades con aprovechamiento forestal en 2006, en la UMAFOR No. 1001.

en silvicultores, que pueden dirigir por sí mismos las acciones que sean más afines con el aprovechamiento y el desarrollo sustentable de sus recursos.

- Adoptar esquemas de uso múltiple en los predios forestales, sin que compitan en una misma porción de terreno usos incompatibles (como la extracción de madera y la recreación, o el establecimiento de regeneración natural y el pastoreo), sino producir diversos bienes y servicios en forma ordenada, estratégicamente planeada para optimizar la producción y al mismo tiempo promover la diversificación de fuentes de empleo e ingresos.
- Usar medios masivos de comunicación y adecuar los planes de estudio de las escuelas, para inculcar la cultura forestal a todos los permisionarios, habitantes y visitantes de ésta y otras regiones forestales, fomentando una mayor y más acertada participación para el desarrollo con base en la actividad forestal.
- Promover acuerdos justos y provechosos para ambos, entre los productores de madera y los poseedores de industrias establecidas en la Región, para que esa materia prima se destine primordialmente al abastecimiento de las industrias locales, evitando el transporte en grandes distancias de la porción de la trocería que finalmente se convierte en desperdicios, como el aserrín, las costeras y sobre todo el contenido de humedad. Esto también

coadyuvaría a la creación de más fuentes de empleo y la generación de mayor valor agregado que impulsaría la economía local.

- Planificar el aprovechamiento de la madera en forma integral, incluyendo el *cuánto*, *cuándo* y *dónde* cortar (lo cual ya se plasma en los programas de manejo forestal), pero falta incluir el *cómo*, *con qué maquinaria y equipo*, *con qué sistemas de trabajo*, *en qué caminos y brechas* y *en qué condiciones realizar las operaciones forestales* (lo cual constituye el abastecimiento forestal). También debe planificarse *qué productos es óptimo* derivar de la materia prima disponible, *con cuál tecnología para aumentar los coeficientes de aprovechamiento y reducir desperdicios*, *qué características debe tener la materia prima para cada giro industrial* y, *cómo deben ser los productos intermedios o finales para satisfacer mejor y a costos bajos los respectivos nichos de mercado previamente identificados* (todo esto es parte de los procesos de industrialización y comercialización, que tampoco se planifican actualmente). La planificación integral aquí propuesta puede ser una de las funciones primordiales de los bufetes interdisciplinarios que es de esperarse que suministren los servicios técnicos a nivel regional en la UMAFOR, y que así complementen los planes al nivel predio que hoy se realizan.

Finalmente, se considera que con los recursos humanos y naturales disponibles en la región

maderable de la UMAFOR No. 1001, es posible desarrollar más y mejores oportunidades para aumentar el bienestar de esas poblaciones. No es una tarea fácil, pero tampoco es imposible.

El reto principal consiste en organizarse para poder lograr el compromiso compartido en torno a un *Programa estratégico para el desarrollo forestal de la UMAFOR No. 1001*, que habrá de formularse y llevarse a la práctica en forma conjunta y participativa por diversos representantes de la sociedad como: las organizaciones, los productores, los industriales, el gobierno municipal, el gobierno estatal y el gobierno federal a través de sus delegaciones en el Estado.

### Referencias

CONAPO. 2006. Población. In: <http://www.conapo.gob.mx>. Consultado el 25 de mayo de 2006.

Villalobos, D. I. 2007. Estudio socioeconómico de la Región Maderable del UMAFOR N° 1001, "Guanaceví", Durango. Tesis de licenciatura; Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango. México. 72 p.

# Inventario del arbolado del centro histórico (zona poniente) de la Ciudad de Durango, Dgo. <sup>1</sup> Por: José Ramón Alvarado<sup>2</sup> y Efrén Unzueta Ávila<sup>2</sup>

## Introducción.

En los últimos años la dasonomía urbana ha adquirido mayor importancia. De hecho algunos municipios del País ya cuentan con proyectos de reglamento o con reglamentos sobre el manejo de las áreas verdes y en especial, sobre los árboles que las integran. Esto es solamente el principio de una gran cruzada para poner orden en la selección de especies, densidades, ubicación y en general en todos los factores importantes que se deben tomar en cuenta para el establecimiento de árboles en áreas urbanas.

Los árboles urbanos cumplen funciones importantes: el paisajismo, el medioambiental, el social y el económico:

- Paisajismo. Se refiere a mejorar la imagen de cualquier parque, avenida, plaza o calles, incrementando la estética de las ciudades, lo cual repercute en un mayor atractivo, que es altamente valorado por la sociedad.
- Medioambiental. Los árboles regulan el ambiente absor-

biendo el dióxido de carbono y liberando oxígeno mediante el proceso fotosintético. También, regulan las temperaturas al interceptar los rayos solares, provee sombra y disminuyen el uso de la energía eléctrica, entre otros beneficios. Así mismo, proporcionan el hábitat a algunas especies de fauna silvestre.

- En aspectos sociales, los árboles urbanos aportan tranquilidad, sosiego, placidez, generando bienestar en la población y calidad de vida a los habitantes de una localidad.
- Económico. Se considera que las viviendas con jardines o las áreas habitacionales con áreas verdes incrementan su valor comercial entre un 5% y 20% a nivel mundial.

En la ciudad de Durango, la creación de las áreas verdes se ha hecho sin un ordenamiento planeado y diseñado para las características de la ciudad; así, se encuentran diferentes especies, sin distribución y densidad adecuadas al desarrollo urbano y sin el mantenimiento necesario para su óptimo desarrollo, ya

que su estado fitosanitario no es el más deseable, encontrándose árboles plagados, sin poda adecuada y con daños físicos en las copas y fustes.

De acuerdo a lo anterior, consideramos importante la realización de un inventario enfocado a la dasotomía urbana del centro histórico de la ciudad de Durango, que permita cuantificar y diagnosticar las condiciones en que se encuentra el arbolado, y con estos resultados proponer acciones concretas a tomarse en cuenta en la planificación y diseño de las plantaciones urbanas.

## Objetivo general.

Realizar un inventario de todos los árboles cultivados existentes en las banquetas del centro histórico de la ciudad de Durango.

## Objetivo específico.

Determinar la densidad, diversidad, cobertura vegetal, abundancia, dominancia y especies presentes en el arbolado urbano del centro histórico de la ciudad de Durango.

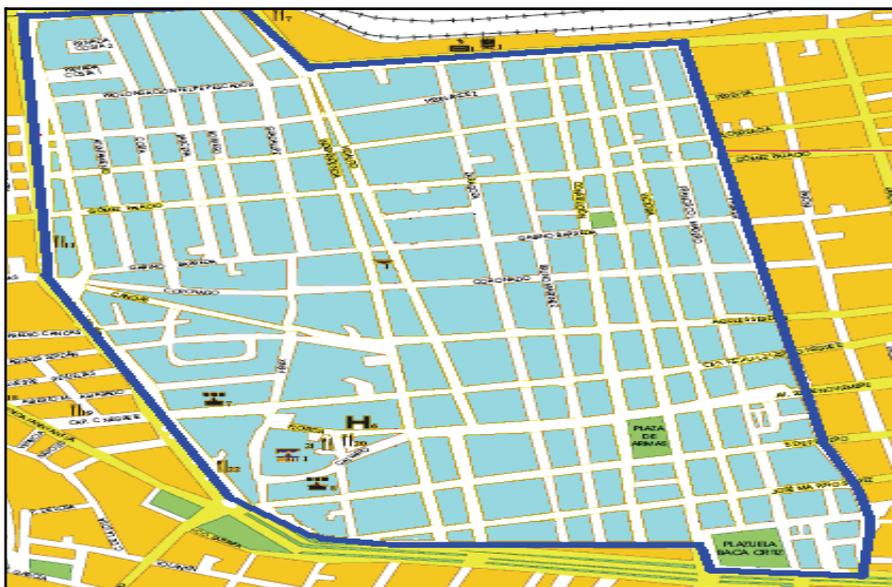


Fig. 1. Delimitación del área de estudio con una superficie de 162.867 ha.

<sup>1</sup> Resumen de un trabajo semestral realizado en 2006, como parte de una clase de nivel maestría, en el que además de los autores también participaron Raquel Vargas Martínez, José Guadalupe García, Molina, Jesús Unzueta Gallegos, Héctor Loera Gallegos y José Luis Reyes Muñoz; con la coordinación de la M.C. Erendida Zamudio Castillo.

<sup>2</sup> Investigadores del Área de Silvicultura y Manejo Forestal del Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera de la UJED.

E-mails: alvonti@hotmail.com  
e\_unzuetaa@hotmail.com

## Metodología.

La metodología utilizada fue la recomendada por la Maestra Erendida Zamudio Castillo, consistente en los siguientes pasos:

- . Delimitar el área de estudio en los planos de la ciudad de Durango (Fig.1)
- . Organizar el área de interés en columnas e hileras de acuerdo a la ubicación de las calles asignando letras a las hileras (calles de poniente a oriente) y números a las columnas (calles de norte a sur)
- . Levantamiento de la información registrándose en el formato previamente diseñado (Anexo 1).
- . Primeramente, cada árbol se ubicó en el cuadrante correspondiente y posteriormente se evaluaron las características dasométricas de: especie, altura, diámetro del fuste, diámetro de la copa, condición de copa.
- . También se evaluó la condición de vigor, plagas, podas, existencia de cajete, riego,

compactación del suelo, presencia de cableado y sus daños al arbolado, entre otros.

- . Recopilación, captura y procesamiento de la información en programa de Excel® para su análisis.

## Resultados

De acuerdo con el inventario se obtuvo un total de 2,671 árboles muestreados, encontrando los siguientes resultados:

1- Composición. Se encontraron 60 especies diferentes anexo 2. Con respecto a esta diversidad se observó que en el área de estudio se encuentra un 25% de la lista de especies reportada por González et al. (1991) para la ciudad de Durango.

2- Diversidad. Se considera que es "buena" pues no es muy extensa el área muestreada para contar con ese número de especies; además, se contó sólo el arbolado que se encontró en las aceras, sin tomar en cuenta los jardines internos de las manzanas, ni las plazas; los cuales darían un dato mayor al reporta-

do en el presente análisis. Por otro lado, la distribución espacial del arbolado es regular, y la separación promedio entre plantas es de 18 m, la cual se considera una distancia adecuada para su desarrollo y para que permita la penetración de la luz

3- Abundancia y frecuencia. Las especies mas frecuentes en el área estudiada son las siguientes, observándose que la especie que predomina de manera significativa es el trueno (*Ligustrum japonicum*) con el 55%.

## Conclusiones

1.- Se encontraron 60 especies, de las cuales más del 50% son exóticas. Los géneros predominantes son: *Ligustrum*, *Ficus*, *Cupressus* y *Fraxinus*.

2.- El trueno (*Ligustrum japonicum*) es la especie más abundante, lo cual se explica por sus cualidades de adaptabilidad a condiciones adversas como falta de humedad, compactación del suelo, daños físicos, podas inadecuadas, temperaturas extremas, etc.

3- En el levantamiento del inventario se encontraron algunas anomalías de ubicación, espacio y mantenimiento, lo cual indica la necesidad de elaborar un plan de manejo basado que pueda servir de referencia y que coadyuve para diseñar áreas verdes armónicas con la arquitectura de la toda la ciudad.

4.- Se puede considerar que las especies exóticas encontradas en buenas condiciones

Tabla 1. Dominancia de especies.

Trueno	1423	55%
Ficus	233	9%
Cedro	153	6%
Fresno	128	5%
Palma abanico	78	3%
Tuja	70	3%
Laurel de la india	55	2%
Ciprés	55	2%
Cedro limón	41	2%
Otras especies	435	13%

## Inventario del arbolado del centro histórico ...

(trueno, ficus, olmo, olivo, arce, casuarina, eucalipto), constituyen una prueba de que se han adaptado al medio ambiente de la ciudad de Durango, por lo que se sugiere seguirlas plantando, de acuerdo con planes adecuados pa-

ra el desarrollo armónico del paisaje urbano, incrementando así el atractivo natural de la localidad. Lo anterior no implica descuidar el uso de las especies nativas (Mezquite, huizache, etc.), también para embellecer el paisaje.

### Literatura consultada

- González, E. M.; González, E. S. y Herrera A. Y. 1991.
- FLORA DE DURANGO. IBUNAM, ISBN 968-36-3011-1. 195 p.

Anexo 2: Listado de especies encontradas en el centro histórico de la ciudad de Durango

ACACIA	<i>Acacia sp.</i>	LIBOCEDRUS	<i>libocedrus</i>
AGUACATE	<i>Persea americana</i>	LILA	<i>Melia azederach</i>
AILE	<i>Alnus sp.</i>	LIQUIDAMBAR	<i>Liquidambar styraciflua</i>
ALAMO	<i>Populus tremuloides.</i>	MAGNOLIA	<i>Magnolia grandiflora</i>
ALAMO PLATEADO	<i>Populus alba</i>	MORA	<i>Morus sp.</i>
CHOPO	<i>Populus sp.</i>	NISPERO	<i>Eriobotrya japonica</i>
ARCE	<i>Arce sp.</i>	NOGAL	<i>Juglans nigra</i>
BUGAMBILIA	<i>Bougainvillea buttiana</i>	OLIVO	<i>Olea europea</i>
CAPULIN	<i>Prunus capuli</i>	OLMO	<i>Ulmus sp.</i>
CASUARINA	<i>Casuarina sp.</i>	PALMA ABANICO	<i>Washingtonia robusta</i>
CATALPA	<i>Catalpa bignonioides</i>	PALMA BOTELLA	<i>Hyophorbe verschaffeltii</i>
CEDRO	<i>Cupressus sp.</i>	PALMA COCO PLUMOSO	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
CEDRO LIMON	<i>Cupressus macrocarpa</i>	PATA DE VACA	<i>Bahueia sp.</i>
CEPILLO	<i>Callistemon citrinus</i>	PINGUICA	<i>Ehretia tinifolia</i>
CHABACANO	<i>Prunus armeniaca</i>	PINUS	<i>Pinus sp.</i>
CIPRES	<i>Cupressus comunis</i>	PINUS GREGGII	<i>Pinus greggii</i>
CIPRES ITALIANO	<i>Cupressus sempervirens</i>	PINUS CEMBROIDES	<i>Pinus cembroides</i>
DURAZNOS	<i>Prunus persica</i>	PIRACANTO	<i>Pyracantha sp.</i>
EUCALIPTO	<i>Eucalipto</i>	PIRUL	<i>Schinus molle</i>
FICUS BENJAMIN	<i>Ficus benjamina</i>	PLATANUS	<i>Platanus sp.</i>
FRESNO	<i>Fraxinus uhdei</i>	RETAMA	<i>Genista tinctoria</i>
FRESNO AMERICANO	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	SALIX	<i>Salix sp.</i>
GATUÑO	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	SICOMORO	<i>Platanus sp.</i>
GREMINIA	<i>Grevillea robusta</i>	TAMARIX	<i>Tarix aphylla</i>
HIGUERILLA	<i>Ricinus communis</i>	TUJA	<i>Thuja occidentalis</i>
HULE	<i>Ficus elástica</i>	TRUENO	<i>Ligustrum japonica</i>
JACARANDA	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	TULIPAN	<i>Hibiscus rosacinensis</i>
JUNIPERUS	<i>Juniperus</i>	YUCA	<i>Yucca sp.</i>
LAUREL DE LA INDIA	<i>Ficus microcarpa</i>		
LEUCAENA	<i>leucaena</i>		

## I. Introducción

Es común en el medio forestal de México, escuchar diversas opiniones sobre la factibilidad o posibilidades de éxito de una plantación forestal. La mayoría de las veces se habla del tema sin elementos técnicos suficientes para abordar el asunto con la debida propiedad.

En la práctica una plantación forestal debe responder positivamente a cuatro consideraciones básicas:

1. Económicamente redituable
2. Socialmente pertinente
3. Ambientalmente sostenible
4. Técnicamente factible

Así, una plantación forestal puede ser evaluada económicamente como un proyecto de inversión en general. Las plantaciones forestales con fines comerciales constituyen en si un proceso de producción como el de cualquier otro tipo de empresa, es por ello que, desarrollar con éxito una plantación forestal comercial requiere de la formulación de un proyecto de inversión que permita determinar la conveniencia de su ejecución y estimar si la inversión planeada será redituable.

### Objetivo

El objetivo de este trabajo es describir los conceptos básicos para el análisis de proyectos de inversión, su evaluación y tratamiento, que pueden aplicarse al desarrollo de plantaciones forestales, vistas como una inversión financiera.

## II. Concepto de proyecto de inversión

Cuando se crea una nueva empresa o cuando se planea una nueva etapa o una inversión significativa en una empresa existente, se requiere integrar todo un plan de los recursos financieros necesarios para llevar a cabo la ejecución de la inversión planeada. Al análisis de la información financiera se le deberá agregar el correspondiente a los recursos humanos, tecnológicos y materiales, con objeto de integrar un documento ilustrativo de la propuesta de desarrollo para la nueva empresa o la ampliación o modernización de una ya existente.

Al documento resultante se le conoce como "*proyecto de inversión*". El proceso para un proyecto de este tipo debe de partir de la generación de la idea para la propuesta de inversión, seguida de los propósitos y objetivos, programación de actividades, recursos humanos, materiales, tecnológicos y de manera muy especial, los recursos financieros requeridos para su instrumentación total. La consideración especial del aspecto financiero, se debe a que este recurso es la base para la obtención de los demás recursos que el proyecto demande.

Para realizar el estudio se recomienda clasificar la información desde un enfoque que abarque las áreas principales del impacto y ubicación del proyecto en su entorno. Las áreas principales que abarca la integración de un proyecto de inversión son, por ejemplo:

- Mercado en donde se desarrollará el proyecto

- Aspectos técnicos de la implementación del proyecto
- Aspectos principales sobre el entorno del proyecto, tales como políticos, sociales, legales, ambientales, por mencionar algunos.
- Aspectos económicos y financieros.

La información que se obtenga, por muy completa que sea, no está exenta de posibles errores u omisiones, pues el futuro siempre es incierto y sujeto a múltiples variaciones que seguramente afectarán los resultados que presente en sus conclusiones un proyecto de inversión. El ambiente de globalización actual dificulta aún más la integración de la información; los mercados modernos tienen fronteras prácticamente sin límites.

Los avances tecnológicos hacen sumamente cambiantes los procesos de producción; los aspectos políticos, sociales y ambientales se ven afectados por variables complejas, muchas veces de corte internacional. En el caso de los indicadores económicos y financieros, los índices de inflación, tipos de cambio entre divisas y tasas de interés, deben de considerarse con un enfoque global pues los mercados de capitales responden ahora a múltiples efectos de las relaciones internacionales.

En todo proyecto de inversión la incertidumbre que representa el futuro debe ponderarse para dar sustentabilidad al

<sup>1</sup> Investigador del área de Economía y Administración Forestal del ISIMA UJED.

E-mail: pece@ujed.mx

proyecto, esto no quiere decir que no se pueda prever un escenario posible, sin embargo es importante contar con buena información que garantice la mejor toma de decisiones, por ello es recomendable que en la elaboración de un proyecto de inversión participe un equipo multidisciplinario de especialistas en las diferentes áreas que abarca la planeación.

Russell L. Akoff, (1980) dice que la planeación significa diseñar un futuro deseado.

Esto es precisamente lo que se pretende representar con un proyecto de inversión debidamente estructurado. Herramientas de la investigación de operaciones facilitan la tarea de planeación al facilitar el procesamiento y tratamiento de la información.

Formular un proyecto de inversión puede representarse gráficamente de manera sen-

cilla, dado que en si se trata de un proceso que tiene una secuencia lógica. En la figura 1 se presenta dicho proceso.

### III. Evaluación de los proyectos de inversión

Como se aprecia en la figura 1, todo proyecto genera resultados de diversa índole, según el área de impacto y ubicación del proyecto; la parte que normalmente se analiza es la que está íntimamente relacionada con el fin principal y que es posible comparar financieramente, obteniendo la información cuantitativa necesaria para ello. Otros resultados, que pueden ser de naturaleza social, ambiental, o incluso legal entre otros y con origen e impacto directo o indirecto, interno o externo, controlable o no; generalmente se evalúan solo en forma cualitativa.

La presentación gráfica de la formulación del proyecto permite concebir de mejor forma el proceso, desde el desarrollo de la idea hasta la toma de las decisiones. Este enfoque es compartido en lo general por diferentes autores que han escrito sobre el tema; algunos como Baca, G. (1987) concentran los pasos a seguir en tanto que otros, como Calderón F., A. (1991) desglosan el proceso en varios pasos adicionales. En la figura 2 se describe dicho proceso, buscando presentar los pasos más significativos del mismo.

A continuación se describen brevemente el proceso general que se sigue para formular y evaluar un proyecto de inversión, según el esquema de la figura 2.

**Desarrollo de la idea.-** Esta es la parte inicial de todo proyecto, se origina de la necesidad de expandir una planta industrial, de mejorar un proceso de producción, de adquirir nueva maquinaria para reemplazar otra antigua u obsoleta, o bien de la posibilidad de invertir en un nuevo negocio. La idea inicial se desarrolla y complementa con las aportaciones de los inversionistas y el equipo técnico de especialistas y generalmente multidisciplinario hasta constituir un anteproyecto mas o menos elaborado.

**Ubicación del proyecto dentro del mercado.-** Estructurada la idea, se procede a hacer un estudio sobre la ubicación del proyecto dentro del mercado en que se pretende desarrollarlo. Este estudio se fun-

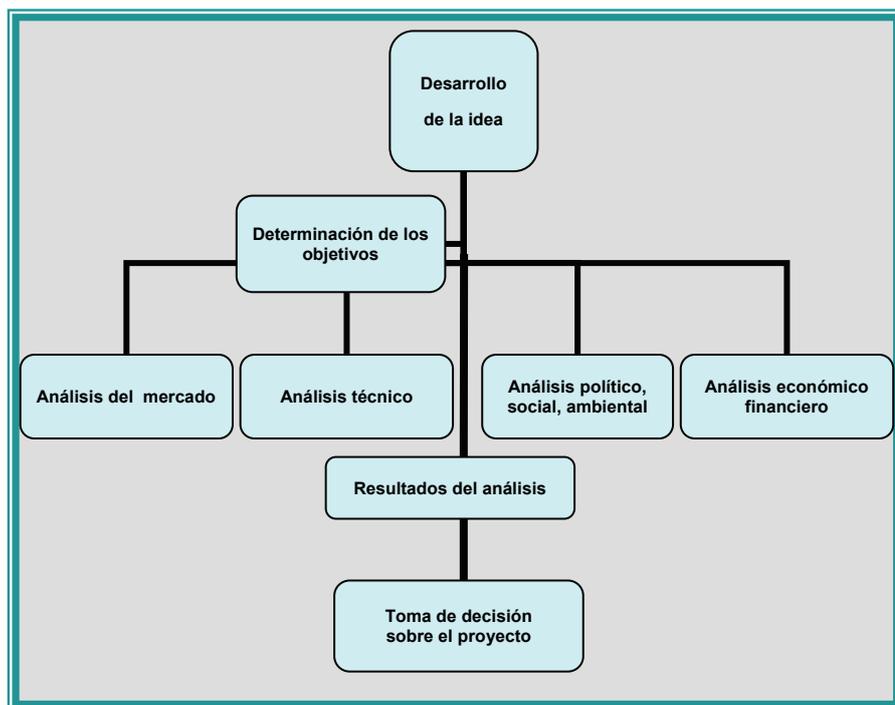


Figura 1. Diagrama general para la evaluación de un proyecto de inversión.

## Elementos para la evaluación de proyectos ...

damenta en la consideración de la oferta de capital con que cuentan los inversionistas, sea de aportaciones propias o sustentadas en deuda. En esta parte debe analizarse la necesidad del mercado sobre los productos resultantes, tanto en el contexto actual como a futuro, teniendo como horizonte un período similar al de la vida útil del proyecto.

### **Análisis del entorno en que se desarrollará el proyecto.-**

El entorno de una empresa está constituido por los diferentes aspectos que afectan el desarrollo de las actividades de la misma, los cuales van desde los relativos al mercado laboral, cuestiones sindicales, facilidades de contratación, posibilidades de capacitación y desarrollo de personal, posibles índices de rotación, entre otros; deben considerarse de igual forma

los estímulos que el gobierno, en sus diferentes niveles, ofrece para la creación de nuevas empresas o ampliación y modernización de las ya existentes.

El marco normativo es vital en un proyecto de inversión. Consideraciones sobre aspectos mercantiles, fiscales, laborales, de salud, de urbanización, ambientales y ecológicos o incluso sobre la legislación que regula la relación con la competencia y los consumidores; deben estudiarse y ponderarse adecuadamente para evitar problemas posteriores.

### **Estructuración global del proyecto.-**

Esta es tal vez la parte más importante y compleja del proceso; en esta etapa deben de conjuntarse los diferentes estudios realizados con la información del entorno y de la ubicación del proyecto en el mercado que le corresponde. En esta etapa se integra el estudio de

mercado con el estudio técnico, ambos debidamente interrelacionados con las diferentes variables del entorno, para que una vez que se defina la factibilidad técnica se proceda a complementar con la información económica y financiera correspondiente.

La información económica se relaciona con los flujos de efectivo que generará el proyecto en su operación. Su presentación es en forma de un estado de resultados presupuestado o pro forma, en donde los flujos de efectivo de los ingresos se comparan con los generados por los costos y gastos de operación del proyecto, esta información se presenta generalmente en forma comparativa y en anualidades, de conformidad con la vida útil del proyecto.

En lo que corresponde a la información financiera, ésta se refiere a la cuantificación de las alternativas de financiamiento del proyecto, el análisis del costo de capital durante el tiempo de operación, desde los costos iniciales de elaboración del proyecto, hasta llegar al fin de la vida útil del proyecto con la determinación en su caso del valor residual del mismo. Esta información se resume en el presupuesto de capital del proyecto de inversión.

### **Análisis y evaluación del proyecto.-**

Estructurado el proyecto se procede a su evaluación, en esta parte se analiza a fondo la información presentada, efectuando una serie de comparaciones, pruebas y análisis, tanto de carácter cualitativo como cuantitati-

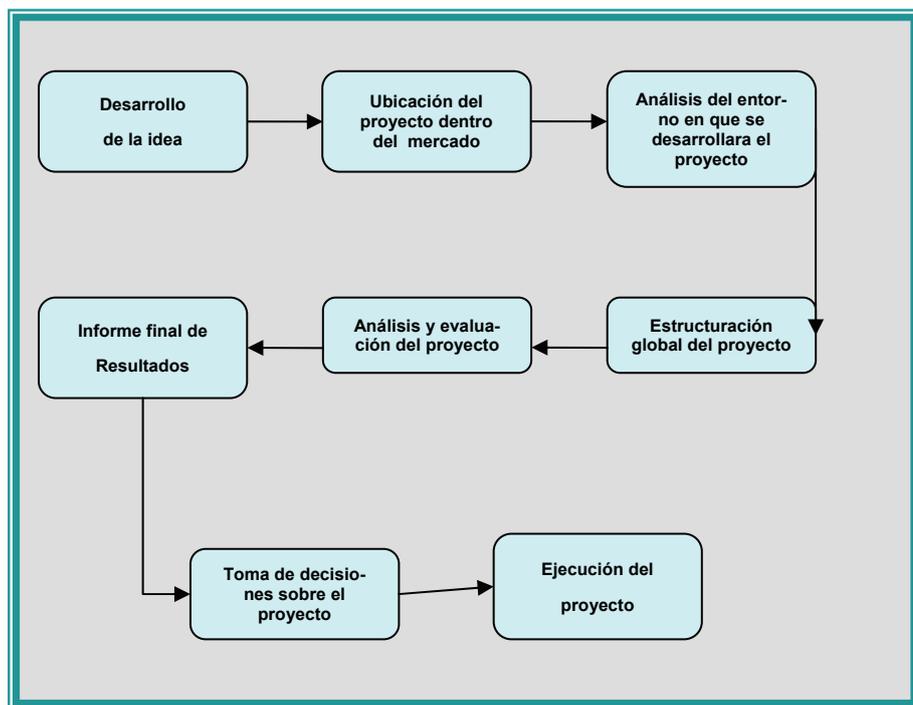


Figura 2. Proceso general para la formulación y evaluación de un proyecto de inversión.

vo. Renglones como el estudio de mercado o el estudio técnico por lo general ofrecen cifras numéricas que son de gran utilidad para el análisis y evaluación, ya que permiten definir niveles de oferta y demanda de productos, producción, costos de fabricación y distribución e incluso los niveles de eficiencia de la maquinaria o equipos contemplados en el proyecto.

En lo referente al estudio del entorno es más difícil adjudicar valores, por lo que su evaluación tiene más bien un peso cualitativo. La evaluación económica y financiera se realiza al final, debido al peso específico mayor por la consideración de los valores monetarios que implica y que generalmente en base a los resultados de esta fase de la evaluación es que se toman las decisiones finales sobre el proyecto. Es en esta fase donde se hace mayor énfasis en las partes posteriores de este trabajo que implica el proyecto.

### **Informe final de resultados.-**

Las conclusiones de la evaluación del proyecto de inversión se presentan en un informe final y completo, en donde se detallan los puntos finos del análisis efectuado a cada uno de los estudios que integran el proyecto, desde el estudio de mercado, el análisis del entorno, el estudio técnico y el económico financiero, todos debidamente integrados y valuados.

**Toma de decisiones sobre el proyecto.-** Concluida la parte técnica, corresponde a

los tomadores de decisiones, generalmente los inversionistas revisar el proyecto, evaluarlo y formular el informe final para con base en ello tomar la decisión de invertir o no en el proyecto.

**Ejecución del proyecto.-** Tomada la decisión y si ésta resulta positiva, el paso final es proceder a la ejecución del proyecto de inversión. En esta parte, aún cuando se sale normalmente del control de quienes formularon y/o analizaron el proyecto, si es recomendable que se atiendan algunos aspectos que garanticen en la mejor forma posible el éxito del proyecto; algunas de estas recomendaciones son:

- Atender debidamente los tiempos programados en el proyecto.
- Seguir las especificaciones técnicas que se recomiendan en la valuación.
- Apegarse a los costos definidos en el proyecto.

Establecer un sistema de seguimiento de la ejecución y operación del proyecto que genere información que retroalimente a los inversionistas sobre los resultados de la operación y facilite la comparación entre lo programado y lo ejecutado.

## **IV Conclusiones**

La formulación y evaluación de un proyecto de inversión es un proceso muy importante para la creación de una empresa u organismo o su mejoramiento. Estas herramientas son perfectamente aplicables en la evalua-

ción de proyectos de plantaciones forestales comerciales, en donde los objetivos económicos y financieros son parte central.

Es importante destacar que las plantaciones forestales son proyectos de largo plazo, que exigen un análisis completo con información confiable y que a la vez se atiendan los requisitos planteados en este trabajo.

## **Bibliografía**

- Akoff, R. (1980) Un Concepto de Planeación de Empresas, (1ª ed.). México, D.F. Editorial Limusa, S.A.
- Baca, G. (1987) Evaluación de Proyectos, (1ª. Ed.). México D.F. Libros McGraw-Gill de México, S.A. de C.V.
- Calderón F., A. (1991) Evaluación de Proyectos de Inversión, Editorial ITD, Durango, Méx.
- Coss B, R. (1982) Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, (1ª ed.). México, D.F. Editorial Limusa, S.A.
- Fernández, P. (2005) Guía rápida de valoración de empresas (1ª ed.). Barcelona, Ediciones Gestión 2000.
- Ochoa S, G. (2002) Administración financiera, (1ª. Ed.). México D.F. McGraw-Gill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

# Un cambio de paradigma para un desarrollo urbano sustentable

Por: Gerardo Alfredo Pérez Canales<sup>1</sup>

Cada día, por diversos medios, se reciben noticias referentes al cambio climático y las funestas consecuencias que trae consigo; dicho fenómeno es el resultado del desarrollo industrial que inició hace 250 años y que ha propiciado el progreso acelerado en muchas áreas del saber humano.

Sin embargo, como toda elección tiene un costo, la humanidad sufre ahora las consecuencias de incrementar los gases de invernadero como el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso, subproductos entre otros del uso de combustibles fósiles, la deforestación de las selvas y bosques, y de la deficiente disposición de los desechos domésticos, industriales y agrícolas.

Todo esto ha provocado cambios en el clima alterando los equilibrios físicos, químicos y biológicos logrados a través de miles o quizás millones de años en los diversos ecosistemas del planeta, y que conducen al riesgo de eliminar para siempre no sólo familias y especies de flora y fauna, sino a la humanidad misma.

Aunque aún hay detractores del cambio climático, que aducen sobre todo, que las evidencias son mínimas para augurar funestos resultados en el ambiente, como consecuencia de la actividad humana actual, hay organismos e instituciones que a nivel internacional tiene la responsabilidad y seriedad para investigar el cambio climático y sus consecuencias para la vida actual en el planeta.

Uno de ellos es el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) que está coordinado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Este Panel, a la fecha ha publicado tres informes, sobresaliendo el último de 2001 (Estrategia Nacional de Cambio Climático, Chile, 2001), cuyos resultados refuerzan la hipótesis de que el cambio climático es un fenómeno provocado por la intervención del hombre; las principales conclusiones que se difundieron fueron tres:

- . En los últimos cien años la temperatura media de la superficie terrestre ha subido más de 0,6°C, ver Figura 1.1.
- . Se espera que aumente de nuevo entre 1,4°C y 5,8°C para el año 2100.
- . Aun cuando el aumento real sea el mínimo previsto, será mayor que en cualquier siglo de los últimos 10,000 años.

En relación al desarrollo sostenible, este informe afirma que:

*“El cambio climático forma parte de la cuestión más general del desarrollo sostenible. Por esto, las políticas climáticas pueden ser más eficaces cuando se integran en estrategias más amplias concebidas para hacer más sostenibles las vías de desarrollo nacional y regional.*

*Esto sucede porque los impactos de la variabilidad y los cambios del clima, las respuestas de*

*política al problema, y el desarrollo socioeconómico asociado, afectan a la capacidad de los países para alcanzar objetivos sostenibles de desarrollo”,* (Cambio Climático, 2001)

También advierte que esta relación es reversible ya que el cumplimiento de las políticas de desarrollo sostenible favorecerán las de cambio climático, debido a que la adopción de modelos sostenibles, sobre todo en sus aristas social, económica y tecnológica, implican mitigar los factores que determinan el cambio climático.

## La vida urbana y la sostenibilidad

El desarrollo urbano sostenible toma importancia, tanto por su relación con la protección al ambiente, como por el papel que han jugado las ciudades en el último siglo. Según el Reporte 2006-2007 de la Situación de las Ciudades del Mundo del Programa para los Asentamientos Humanos de las Naciones Unidas, actualmente más de la mitad de la población mundial vive en las ciudades (UN-HABITAT 2006), y su crecimiento seguirá a un ritmo de 0.8% anual, para que en el 2030 la población urbana sea del 80%.

Si las ciudades siguen el modelo urbano actual se puede esperar que dentro de 23 años las condiciones de vida en ellas aumentará, al menos, un

<sup>1</sup> Investigador del área de Tecnología e Industria de la Madera del ISIMA-UJED.

E-mail: perezcanales@hotmail.com

## Un cambio de paradigma para ...

60% en todos sus aspectos (suponiendo un sistema de relaciones lineales).

Bajo la hipótesis de que en las ciudades se vive mejor que en las áreas rurales, este escenario parece a primera vista aceptable, sin embargo, en el mismo informe se estima que una de cada tres personas lo hará en los suburbios, en habitaciones y servicios inadecuados, en ambientes saturados de pobreza, inseguridad e insalubridad.

Apoyando este panorama urbano desolador, está el hecho de que hay personas en los suburbios que tienen un índice de vida menor que los pobres en las áreas rurales y que son más castigados por las enfermedades, los desastres naturales, poco acceso a educación, y por su misma situación, se convierten en

clientes idóneos en las campañas políticas para candidatos sin escrúpulos.

Otro hecho que pone de manifiesto la atención en las ciudades, es el crecimiento exponencial de éstas y sus consecuencias; las áreas urbanas son grandes consumidoras de recursos, aunque las ciudades de los países desarrollados crecen a un ritmo menor que el promedio mundial (0.03% anual) dejan de estar al margen de la sostenibilidad. Por ejemplo: en la producción de desechos sólidos se ha observado que hay una relación inversa entre el nivel de desarrollo de un país y la generación de basura.

Esto y otros aspectos ponen de manifiesto que la sostenibilidad mundial depende en gran medida de lo que se logre hacer en las ciudades. Para que lo que se realice en ellas tengan éxito, se

necesita cambiar el modelo de ciudad que se tiene actualmente, se debe adoptar una nueva forma de ver las cosas desde todos los ángulos posibles.

El modelo actual se basa en un crecimiento económico y a partir de aquí se derivan todos los demás aspectos de la vida, las aspiraciones de cada miembro de la sociedad crecen y se desarrollan bajo la cultura de prepararse para acumular bienes materiales para sobrevivir y en los mejores de los casos para acrecentar o perpetuar la riqueza familiar: todo gira entorno a los recursos y los bienes materiales.

Inmersos estos objetivos en el contexto de la vida diaria de cada país, región, ciudad, colonia, barrio o familia, se tiene todo un mundo de opciones de la forma de ver la vida y comportarse en las ciudades actuales; pero en el fondo, el comportamiento humano obedece al mismo objetivo que es maximizar el ingreso para tener acceso a la mayor cantidad de bienes y servicios posibles, ya que esto le proporciona el mayor bienestar posible.

Con este panorama, es obvio que los niveles de bienestar de esta y de las generaciones futuras dependen de la forma en que el ambiente se conserve. Esta tarea involucra, principalmente, estabilizar la tasa de crecimiento de la población, controlar la expansión urbana, disminuir la explotación de los recursos naturales y mejorar la disposición de los



Figura 1.1 Un pescador de Groenlandia, en una zona que habitualmente debería estar completamente helada. Fuente: Ian Berry, 2005.

## Un cambio de paradigma para ...

desechos urbanos e industriales. Trabajar a nivel mundial en estos frentes, acercaría a la humanidad a la preservación del ambiente y, por ende, a la permanencia de ésta misma en la tierra.

La sociedad en general está de acuerdo, incluyendo a economistas y ambientalistas, en que mantener el ambiente y mejorar los estándares de vida de la población son dos variables estrechamente relacionadas, y que, de acuerdo a la historia reciente, pareciera que esta relación es inversa, esto es, que para avanzar en una había de sacrificarse la otra.

Sin embargo, hacer que ésta se convierta en una relación directa es una condición *sine qua non*, que sólo se puede satisfacer cambiando el paradigma actual de desarrollo por uno que privilegie la conservación del ambiente, esto es por el desarrollo sostenible.

### Un nuevo paradigma urbano

Definiendo *paradigma* como *una teoría o modelo explicativo de las realidades físicas*.

Estas realidades son únicas pero la forma de describirlas pueden ser muchas, ya que al tratar de explicarlas, cada persona hace una abstracción del estado de la naturaleza que se estudia, llegando a agrupar un conjunto de ideas que conforman su versión de la realidad.

Estas versiones son las que modelan el comportamiento de los individuos y al compartirse, por las interacciones sociales que se dan en las comunidades, llegan algunas a sobresalir, para luego mezclarse o combinarse, y en un proceso de depuración, que responde a algún interés, provocan el surgimiento de una que llega a modelar o regir el comportamiento de cada comunidad.

El desarrollo sostenible es un proceso de mejora continua en el cuidado del ambiente y las condiciones de vida de la población, con la aplicación de procesos de producción amigables con la naturaleza, de manera que las futuras generaciones puedan disfrutar, al menos, de iguales condiciones.

Llevando estas pretensiones a la ciudad, había de agregarse que la cantidad y disposición de los residuos generados por las actividades urbanas sean los adecuados para evitar al máximo la contaminación del agua, la tierra y el aire, con sus correspondientes afectaciones a la biosfera.

Desde 1992, con la Cumbre de la Tierra, de Río de Janeiro, Brasil, se ha tomado como referencia el Artículo 28 de la Agenda 21 para moldear las propuestas de sostenibilidad urbana que existen actualmente.

En todas ellas se menciona que para que el DS sea efectivo debe surgir de la ciudadanía, la cual expresará a sus autoridades locales su opinión de la problemática ambiental que perci-

be, a través de diferentes medios de comunicación definidos por dicha autoridades, lo cual se expresa en el inciso:

28.3 "Cada autoridad local debería iniciar un diálogo con sus ciudadanos, organizaciones locales y empresas privadas y aprobar un Programa 21 local. Mediante la celebración de consultas y la promoción de un consenso, las autoridades locales recibirían aportes de la ciudadanía y las organizaciones cívicas, empresariales e industriales locales y obtendrían la información necesaria para formular las mejores estrategias".

El mismo inciso dice:

"El proceso de consultas aumentaría la conciencia de los hogares respecto de las cuestiones relativas al Desarrollo Sostenible. Los programas, la política, la legislación y las reglamentaciones de las autoridades locales para lograr los objetivos del Programa 21 se evaluarían y modificarían sobre la base de los programas locales aprobados en el marco del Programa 21..." (A21L, 1992)

La efectividad de estas consultas, independientemente del modelo de sostenibilidad adoptado, dependerá en gran medida de la opinión de los involucrados en este proceso y del cumplimiento de los requerimientos metodológicos aceptados actualmente para tal fin.

Con la imagen de la situación creada con esta información, es muy posible que sea la adecuada para continuar con

## Un cambio de paradigma para ...

el proceso de implantación de un Desarrollo Sostenible.

Sin embargo, la continuidad de este proceso estará definido por el comportamiento del total de la comunidad, por lo que llega el momento de preguntar: ¿existe la conciencia social para que las personas modifiquen sus comportamientos, como lo necesita cada comunidad para ser sostenible?

En la referencia del punto 28.3, de la Agenda 28, menciona que *“el proceso de consultas aumentaría la conciencia de los hogares respecto de las cuestiones relativas al Desarrollo Sostenible”*, con esto se acepta que la conciencia es necesaria, y que existe en la comunidad, pero que no es suficiente, ya que se debe aumentar y además debe estar guiada hacia la sostenibilidad.

Por lo tanto, para implantar un desarrollo sostenible en una comunidad y lograr la requerida participación del grueso de la sociedad, es condición necesaria que exista un motivo que induzca el comportamientos de las personas, o sea una conciencia comunitaria que les permita dilucidar entre lo que está bien y lo que está mal, en este caso, debe ser en lo social, lo ambiental y lo económico. Sin embargo, para poder ser es necesario saber, por lo tanto, para crear una conciencia se debe construir con antelación un andamiaje de conocimiento.

Este conocimiento debe incluir, como se detalla en la Agenda 28, los tres pilares de la sostenibilidad:

- el ambiental,
- el social o cívico y
- el económico.

Cada comunidad elaborará un programa de educación que incluya estas ramas de la ciencia, que adaptado a las condiciones particulares de la localidad, se dirija a toda la población, haciendo énfasis en los niños, que podrán convertirse en la conciencia de los adultos actuales y en su tiempo se convertirán en los protagonistas de la vida sostenible del mañana.

Solventados los pasos de la difusión del conocimiento y la creación de una conciencia social, para que la población participe solidariamente en todos los niveles de la comunidad, se requiere de un escenario político adecuado, que no sólo permita las manifestaciones de sus integrantes, sino que las fomente y las considere en las toma de decisiones comunitarias, para que los individuos sepan que sus opiniones son valiosas y que actúen con la confianza de que su actos son definitivos para alcanzar o no un desarrollo sostenible.

Un sistema de gobierno que pudiera ofrecer la posibilidad de opinar y actuar por consenso, podría ser uno basado en una democracia participativa, que generara las condiciones para adoptar un nuevo paradigma de vida urbana.

### Referencias

- A21L,1992,Capítulo28, Programa 21, Cumbre de Río.1992.

<http://agenda21ens.cicese.mx/40capitulos.htm>

- Cambio Climático 2001: Informe de síntesis, Intergovernmental Panel on Climate Change, UNEO, UN, Resumen para Responsables de Políticas.

[www.ipcc.ch/pub/un/syrspanish/spm.pdf](http://www.ipcc.ch/pub/un/syrspanish/spm.pdf)

- Estrategia nacional de cambio climático, Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global, Santiago de Chile, 2006.

[www.sinia.cl/1292/articles-35209\\_estr\\_cc.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-35209_estr_cc.pdf)

- Ian Berry, Alalla Cernuda, Fotos de 12 países, Ilustran las consecuencias del cambio climático en la Tierra.

<http://www.elmundo.es/elmundo/2005/11/07/ciencia/1131381448.html>

- UN-HABITAT 2006, State of the World's Cities 2006/7: The Millennium Goals and Urban Sustainability,

[http://www.impactalliance.org/ev\\_es.php?ID=12918\\_203&ID2=DO\\_TOPIC](http://www.impactalliance.org/ev_es.php?ID=12918_203&ID2=DO_TOPIC)

## Introducción.

El desarrollo sustentable de México muestra problemas de adaptación y adopción desde múltiples aristas. Aún cuando la legislación mexicana ha sido reformada para lograr la sustentabilidad en todos los niveles de la actividad económica y social, existen diversos problemas por atender y resolver. Uno de ellos es el de la tenencia de la tierra, en particular en los asuntos relacionados con la propiedad de las tierras rurales.

Por otra parte, siendo las áreas boscosas de interés nacional, por el impacto de las mismas en la conservación del medio ambiente y por lo tanto para mejorar los niveles de sustentabilidad, se considera conveniente analizar, aún cuando sea someramente, la relación entre estos dos conceptos.

Según información de la Secretaría de la Reforma Agraria, la propiedad de la superficie del país guarda la siguiente distribución:

- . Sector social (ejidos y comunidades) 52 %
- . Sector privado 40 %
- . Sector gobierno 8 %

Esta distribución reviste cierta problemática relacionada con el tema de la ordenación del territorio, el medio ambiente y el desarrollo sustentable; pues esta diversidad de formas de posesión de la tierra

no favorece adoptar esquemas de sustentabilidad.

Aunado a lo anterior existen múltiples conflictos agrarios que impiden realizar el aprovechamiento correcto y sustentable de esos predios, ya sea para fines agrícolas, ganaderos o forestales.

Visto con este enfoque, la tenencia de la tierra tiene una íntima relación con el sano desarrollo de la actividad forestal, pues afecta la situación del dominio, conservación, producción, manejo, delimitación y otros factores asociados.

## El marco normativo.

Para ayudar en la solución de los problemas de la tenencia de la tierra se instrumentó una amplia reforma al marco normativo, de manera que se pudiera adaptar a los esquemas de sustentabilidad, pero también para adecuar las condiciones agrarias a la globalización y a la apertura comercial, que en México tiene su más amplio exponente en el tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en donde México se asocia comercialmente con Estados Unidos de América y Canadá.

En este contexto de modificaciones legales, en noviembre de 1991 se implementó la reforma al Artículo 27 Constitucional, el cual contiene las disposiciones relativas a los aspectos agrarios y de la propiedad de la tierra, así como de las aguas y el sub-

suelo. Con esto se pretendía favorecer la producción y conservación agropecuaria y tratar de detener la acumulación de tierras y los malos manejos de las mismas. Esto no se ha logrado completamente; sin embargo lo que si se logró fue un Estado más legislativo y menos administrador.

Después de esa reforma a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se inició la revisión de las leyes reglamentarias respectivas, originándose nuevos documentos legales como la nueva Ley Agraria, la Ley para el Desarrollo Rural Sustentable y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Un concepto clave para relacionar la tenencia de la tierra con la actividad forestal y la sustentabilidad es el de la "ordenación del territorio". Este concepto no se encuentra como tal en la legislación agraria de México, pero se hace referencia a él en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPA) al definir el Ordenamiento Ecológico Territorial.

Esta definición se plantea en el Artículo 3º de la mencionada ley, señalándose como el "*Instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preserva-*

<sup>1</sup> Investigador del área de Economía y Administración Forestal del ISIMA-UJED. Línea de Legislación Forestal.

E-mail: nabetse@ujed.mx

*ción y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento del mismo”.*

Analizando esa definición puede afirmarse que su conocimiento es fundamental para determinar la forma en que se use el suelo, la intensidad de su uso y las acciones para conservar y restaurar el mismo.

En la Ley General de Asentamientos Urbanos, también se mencionan conceptos relacionados con el tema, pero enfocados al uso del suelo para desarrollos habitacionales y otros propósitos afines. En el artículo primero de esta Ley, en su fracción II, se dice que es parte del objeto de la misma: *“Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos urbanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población”.*

Este mismo ordenamiento, en su artículo tercero Señala que *“...el Ordenamiento Territorial de los asentamientos urbanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar el nivel y la calidad de vida de la población rural, mediante:*

....

*El desarrollo socio económico sustentable del país, armonizando la interrelación de las ciudades y el campo y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso de urbanización;*

Como puede observarse, en México existen instrumentos legales suficientes para lograr una ordenación del territorio que promueva un desarrollo sustentable del área rural, sin embargo en la práctica existen aún fuertes problemas ligados a este tema pendientes de resolver.

### **Propuesta.**

Es importante trabajar para que se cumplan los objetivos del acuerdo internacional denominado “Agenda 21”, que fue firmado en 1992 en Río de Janeiro Brasil, por 179 países (entre los que se encuentra México) y en el cual se estableció el propósito de mejorar la calidad de vida, actual y futura, de todas las personas del planeta, la integridad del medio ambiente y el desarrollo, y reconocer a la naturaleza como un sistema integral e interdependiente de la Tierra.

El trabajo que se requiere es en el sentido siguiente:

- Propiciar que se den las mejores condiciones para la adopción de sistemas de sustentabilidad en el medio rural.

Coadyuvar para que exista un sistema de aprovechamiento de la tierra y los recursos asociados a ella, de forma tal que los factores de producción se apliquen eficientemente, de acuerdo con las características de la zona donde se encuentren, tal y como lo marca el Artículo 19 de la Ley Agraria, así como los correspondientes de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Analizar y adecuar, en lo que sea necesario, la legislación actual relacionada con la tenencia y con el uso de la tierra, para que el ordenamiento territorial realmente contribuya al desarrollo sustentable del medio rural, en especial en el sector relacionado con el aprovechamiento forestal.

### **Conclusiones.**

Se observa que no existe una total congruencia entre las diferentes leyes relacionadas con el desarrollo de las actividades agropecuarias y forestales. En México se tiene un marco legal sumamente complejo que inhibe el desarrollo sustentable, aún cuando este sea uno de los propósitos de varias de las leyes comentadas.

Por lo tanto, aún falta mucho trabajo en el medio rural para que se den al menos los pasos fundamentales para alcanzar un verdadero desarrollo sustentable. Los políticos y tomadores de decisiones deben entender que aún cuando las intenciones de reformar las leyes en este sentido son buenas y son también necesarias, la sustentabilidad no se va a lograr por decreto de la autoridad.

A la reforma legal debe seguirle la concientización de todos los involucrados; autoridades, ciudadanos y toda persona relacionada con la conservación de la naturaleza y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

## Consideraciones sobre la tenencia de la tierra ...

---

Debe hacerse también un esfuerzo permanente para lograr una cultura y educación ambiental y forestal que permita que la sociedad en su conjunto aprecie y respete a la naturaleza y haga suyos los valores ambientales derivados de la Carta de la Tierra.

Además de lo anterior, es importante expresar las consideraciones siguientes, que se relacionan con el presente análisis:

A pesar de los avances en legislación agraria, en la aplicación de la ley existe demasiado burocratismo, por lo que muchos ejidos y comunidades no cuentan con toda la documentación que acredite la legal posesión de las tierras.

A pesar de las reformas legales persiste el problema sobre la posesión de la tierra, propiciando que los bosques y selvas en muchos casos sean aprovechados sin un control adecuado y sin apego a criterios de sustentabilidad, quedando sin aplicación el ordenamiento ecológico territorial y al margen de su verdadero significado.

Para lograr la sustentabilidad, una de las herramientas más valiosas, si se aplicara correctamente, es la legislación tanto agraria, como ambiental y forestal.

Es necesario mejorar los programas de enseñanza y co-

cientización pero sobre todo los de uso y conservación de los recursos forestales. Y hay que enfocar y diseñar esos programas para las personas del mismo entorno, como ejidos y comunidades incluyendo en ellos a la población indígena.

Finalmente, es urgente simplificar y armonizar el marco legal, homologando criterios y conceptos que en verdad posibiliten las condiciones para lograr un verdadero desarrollo sustentable en el ámbito rural; en especial en lo referente a las actividades forestales que representan parte fundamental en la conservación del ambiente.

### **Fuentes de información**

- Artículo 127 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de Gobernación, Texto vigente 2006, México D.F.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, (2003), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, México D.F.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, (2005), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, México D.F.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al

Ambiente, (1988), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.

- Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (2001). México, D.F.
- Ley Agraria, (1992). Secretaría de Reforma Agraria, (1992), México D.F.
- Apuntes de clase del segundo módulo docente del Programa de Doctorado en Medio Ambiente en el Contexto Iberoamericano, en el tema de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Desarrollo; Universidad de Sevilla, España, Sede Universidad Juárez del Estado de Durango. Febrero de 2006.

## Introducción

En ecología, el hábitat es un concepto central y unificado para muchos de los problemas de conservación que se enfrentan en ésta área (Block y Brennan 1993). Éste, constituye el área espacial donde vive una especie en particular. El hábitat es esencialmente el ambiente natural de un organismo, sin embargo, el término "hábitat" puede ser usado de manera muy amplia en la ecología (Hall *et al*, 1997).

Originalmente, fue definido como las condiciones físicas que rodean a una o varias especies de una población o comunidad (Clements y Shelford, 1939). Hoy, un hábitat compartido por varias especies es reconocido como un biotopo. Por otra parte, sobre una población actúan incontables condiciones físicas cuyo efecto es muy variable.

De igual manera, las condiciones bióticas pueden influenciar a una población (Morrison *et al*, 1992; Vellend, 2004; Wehenkel *et al*, 2005, 2007) y pueden permanecer en interacción con las condiciones físicas (Vellend, 2003).

Desde que estos factores son conocidos, hace ya largo tiempo, existen múltiples publicaciones que describen la influencia de los factores bióticos y físicos, así como acerca de factores complejos acerca de la estructura de las poblaciones y comunidades de es-

pecies. Por otra parte, los estudios del ordenamiento físico vegetal, independientemente de la escala en que se aborden, se refieren fundamentalmente a su patrón de distribución espacial.

Patrones espaciales, tales como la estructura del paisaje son un aspecto crucial en el desarrollo de las especies, el cual tiene importantes implicancias no solo para las mismas plantas, sino también para otros organismos que interactúan con ellas, tales como herbívoros y polinizadores, o aquellos animales para los cuales las plantas proveen de un hábitat (Dale, 1999). Sin embargo, no siempre los patrones espaciales per se capturan adecuadamente las respuestas de la biota (McAlpine y Eyre, 2002). Una alternativa a este problema puede estar representada por un indicador biológico, en este caso, la estructura genética de la población.

El objetivo de este estudio es poder otorgar herramientas para responder a la interrogante: ¿Podemos mejorar la medición de la fragmentación de un hábitat usando índices genéticos estructurales? En este artículo se presentan los lineamientos de un nuevo método que puede ser usado con éxito para medir la fragmentación de un hábitat.

## Diversidad genética estructural como herramienta para cuantificar la fragmentación de un hábitat.

La fragmentación de un hábitat a menudo sucede debido a algún mecanismo de disturbio. Sin

embargo, esta fragmentación de un hábitat puede ser estática o dinámica. Los efectos biológicos, dependiendo de la especie, pueden ser negativos, de incidencia neutra o positiva. En este sentido, la fragmentación de un hábitat puede definirse como una discontinuidad resultante de un conjunto de mecanismos, en la distribución espacial de recursos y condiciones presentes en un área, a una escala tal que afecta las actividades, reproducción o supervivencia de una especie en particular. (Franklin *et al*, 2002). Algunos antecedentes han mostrado una fuerte interacción entre indicadores biológicos y la fragmentación del hábitat (ej. Dixon *et al*, 2007).

Esta fragmentación, que surge de la pérdida de un hábitat, inevitablemente conduce a un incremento en la heterogeneidad y calidad de éste, ya que los fragmentos pueden experimentar un cambio en su estado, tanto directa (a través de conversión) o indirectamente a través de efectos borde.

La fragmentación puede ser clasificada en 3 categorías diferentes:

i) Pérdida de hábitat (reducción de recursos),

<sup>1</sup>Investigadores del área de Silvicultura y Manejo Forestal del ISIMA—UJED

E-mails: wehenkel@web.de

alecb76@hotmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Forestales de la UJED.

E-mail: jcorral@ujed.mx

ii) Fragmentación (ruptura en subunidades con la consiguiente separación) y

iii) Cambio en la calidad del hábitat (capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la permanencia individual y poblacional). De igual manera, es posible encontrar una combinación de los tres casos (Franklin *et al*, 2002).

Las poblaciones, como indicadores de la fragmentación de un hábitat son particularmente interesantes ya que constituyen un medio de control inmediato de los procesos de adaptación que toman lugar a nivel de dicha población. Si la población se adapta al ambiente, tanto a las regulaciones ambientales como su calidad se ven reflejadas en los individuos (Bergmann & Gregorius 1993).

Las condiciones de los componentes de adaptación, como aquellas de tipo fisiológicas, demográficas (composición de clases de edad, sexualidad y sistemas de combinación, extensión espacial, etc) y sociales (cooperación, competencia, etc) incluyen además algunas de tipo genéticas. Bajo éstas, las condiciones de componentes genéticos juegan un rol sobresaliente como responsables para la codificación de múltiples funciones en un organismo.

Respecto a esto, la información biológica individual, representa la capacidad con que es capaz un organismo de permanecer sin alteracio-

nes significativas durante su ciclo de vida.

### **Relación entre diversidad genética y el cambio en la calidad y pérdida de hábitat.**

Potencialmente, una población siempre ocupa un hábitat completamente, de modo que el número de individuos de la población disminuye si así lo hacen los recursos vitales de esta población. Por lo tanto, en este caso la causa del decremento en una población es la potencial pérdida de la calidad del hábitat, en otros términos, la pérdida del hábitat. De esta manera, una mejora en la calidad del hábitat, lleva a tener una población más vital, con la consecuencia de presentar un mayor incremento.

Desde hace mucho tiempo es sabido también que la diversidad genética y el tamaño de la población establecen una relación positiva (Templeton *et al*, 1990; Dixon *et al*, 2007; Wehenkel, 2007). Asimismo, surge a menudo una relación de este tipo entre los factores ya citados con la diversidad de especies (Templeton *et al*, 1990; Vellend, 2003, 2004; Halffter y Pineda, 2004).

De esta manera, las relaciones entre los efectos del cambio en la calidad del hábitat, la reducción de las poblaciones y su diversidad genética pueden evaluarse para la medición de un potencial cambio en la calidad del hábitat e incluso el grado de pérdida de éste.

El procedimiento es bastante sencillo y se expone a continuación: En primer lugar, todas las

diversidades deben ser calculadas mediante la fórmula conocida  $n_2$  ( $n_2 = 1/\sum p_i^2$ ), el cual es a menudo llamado "número efectivo" de variantes.  $n_2$  es una medida de, a su vez, una infinidad de medidas adicionales de una familia  $n_a$ , donde  $a$  es un número real que va desde cero hasta infinito (Hill, 1973; Gregorius, 1978).

Para investigar estos cambios en la calidad y pérdida del hábitat, se propone el siguiente enfoque: A través de la comparación de diversidades genéticas  $n_a$  entre la población original y la posible población fragmentada, se puede apreciar el grado de calidad de un hábitat  $Q_h$ .

Desde un punto de vista genético, durante la fragmentación de un hábitat, se presentan efectos aleatorios de la segregación del pool genético de una población originalmente consistente, en partes de dicha población, separados por un área de tipo *non-hábitat* para esta población, entre los cuales el flujo de genes es marcadamente reducido o interrumpido.

Si la fragmentación de un hábitat desemboca en la completa separación genética bajo la forma de islas del hábitat original, entonces, cada "isla" llega a ser demográficamente independiente (Templeton *et al*, 1990).

Esta tendencia puede ser inhibida en un loci particular, mediante lo cual la selección tiende a ser ampliamente fa-

## Aspectos acerca de la medición del grado ...

vorable para las mismas variantes alélicas o bien, a loci selectivamente neutros para poblaciones significativamente grandes (Gregorius *et al.*, 2007).

Ya que en muchos casos, la gran escala del flujo de genes es extremadamente difícil para ser observada directamente, existen métodos muy populares para la estimación indirecta de este proceso, basándose en modelos (Heuertz *et al.*, 2004).

Tales estimaciones están usualmente basadas en observaciones de diferencias en las estructuras genéticas entre muestras de individuos.

La diferencia genética ( $d$ ) y sus componentes  $D_j$  es un buen descriptor de la diferenciación genética entre poblaciones (Gregorius y Roberds, 1986). En contraste, el hasta

ahora frecuentemente usado índice de fijación  $F_{ST}$ , así como otros descriptores relacionados de diferenciación genética, producen errores significativos (Gregorius *et al.*, 2007).

A causa de lo riesgoso de aplicar supuestos erróneos acerca de lo estable del tamaño de una población, ausencia de mutaciones y selección diferencial o bien acerca de la forma de migración o flujo de genes (Neigel 2002), las estimaciones indirectas necesitan de un análisis cuidadoso de estos requerimientos o supuestos (Neigel, 1997).

Sin embargo, la distinción entre el flujo de genes y la uniformidad de un proceso de selección activa, puede ser compleja y requerir de información adicional, como por ejemplo el tipo de marcador genético empleado. De esta manera, como parámetro estadístico para una evaluación

de la posibilidad de error en estos estudios, lo más idóneo a aplicar es un análisis basado en permutaciones (Manly, 1997).

En conclusión, se ha generado un diagrama de flujo dicotómico, como el que se muestra a continuación, que puede representar una guía para la discriminación entre pérdida y fragmentación de un hábitat (Fig. 1).

Siguiendo el diagrama, de arriba abajo, deben responderse preguntas como las siguientes:

“¿Ha ocurrido una reducción de la población y de la diversidad genética  $v_a$  en un hábitat relacionado?”; “¿Ha existido un cambio en la continuidad espacial y una diferenciación genética marcada ( $d$ ) entre las partes de este hábitat a causa de un insuficiente flujo de genes?”

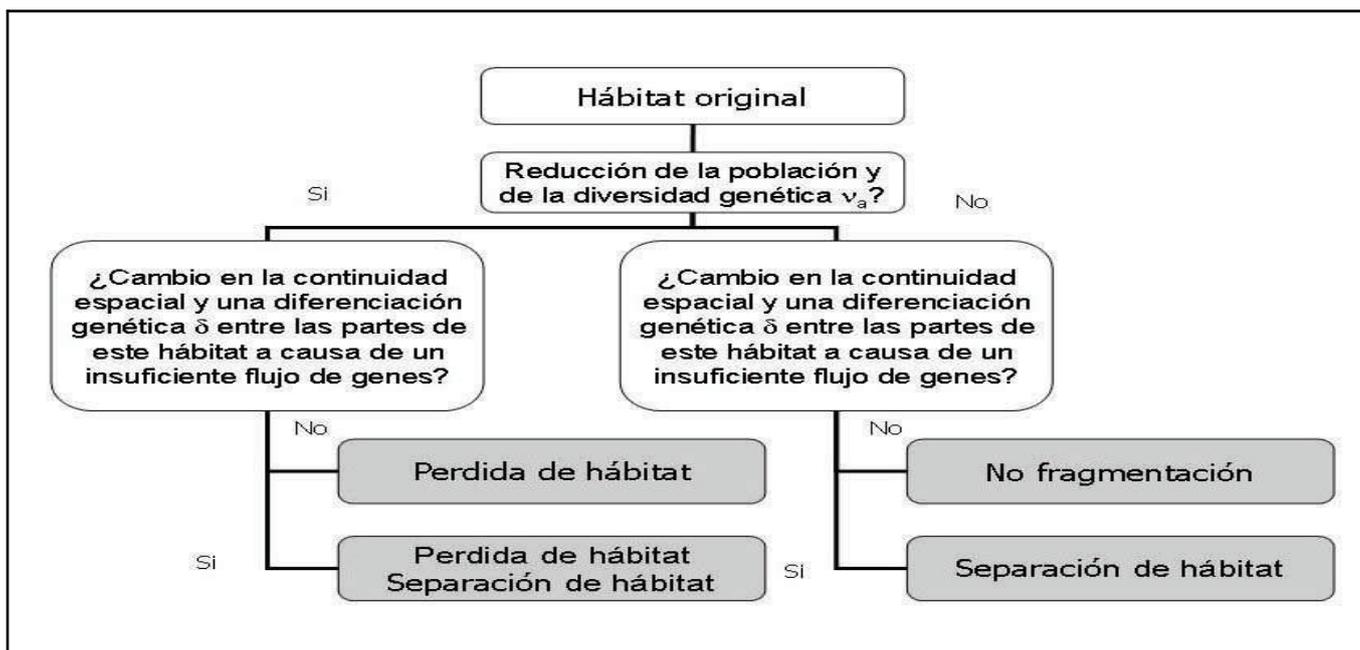


Figura 1. Diagrama de flujo para la discriminación entre pérdida y separación (fragmentación de un hábitat)

### Referencias

- Bergmann, F. Y Gregorius, H.-R. (1993): Ecogeographical distribution and thermostability of isocitrate dehydrogenase (IDH) alloenzymes in European silver fir (*Abies alba* Mill.). *Biochem. System. Ecology* 21: 597-650.
- Block, W. M., Brennan, L. A. 1993. The habitat concept in ornithology: theory and applications. *Current Ornithology* 11:35–91.
- Clements, F. E. y Shelford, V. E. (1939). *Bio-ecology*. John Wiley & Sons, New York: 425 pp.
- Dale, M.R.T. (1999): Spatial analysis (Statistics). Cambridge University Press. Pp.336. ISBN 0521794374
- Dixon, J. D., Oli, M. K., Wooten, M. C., Eason, T. H., McCown, J. W. y Cunningham, M. W. (2007): Genetic consequences of habitat fragmentation and loss: the case of the Florida black bear (*Ursus americanus floridanus*). *Conservation Genetics* (2007) 8:455–464.
- Franklin, A.B., Noon, B.R. y George, T. L. (2002): What is habitat fragmentation? *Studies in Avian Biology* No. 25: 20-29.
- Gregorius, H.-R. (1978). The concept of genetic diversity and its formal relationship to heterozygosity and genetic distance. *Mathematical Biosciences* 41, 253-432.
- Gregorius, H.-R. and Roberds, J. H (1986): Measurement of genetical differentiation among subpopulations. *Theoretical and Applied Genetics* 71: 826–834.
- Gregorius, H.-R., Degen, B., König, A. (2007): Problems in the analysis of genetic differentiation among populations - a case study in *Quercus robur*. *Silvae Genetica* 56, 190-199.
- Halffter, G. y Pineda, E. (2004): Species diversity and habitat fragmentation: frogs in a tropical montane landscape in Mexico. *Biological Conservation* 117, No. 5: 499-508.
- Hall, L. S., Krausman, P. R. y Morrison, M. L. (1997): The Habitat Concept and a Plea for Standard Terminology. *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 25, No. 1: pp. 173-182.
- Heuertz, M., Hausman, J. F., Hardy, O. J., Vendramin, G. G., Frascaria-Lacoste, N. y Vekemans, X. (2004): Nuclear microsatellites reveal contrasting patterns of genetic structure between western and southeastern European populations of the common ash (*Fraxinus excelsior* L.). *Evolution* 58: 976–988.
- Hill, M. O. (1973). Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54, 427-432.
- Manly, B. F. J. (1997): *Randomization, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology*. Chapman & Hall, London, 399 pp.
- McAlpine, C. A. and Eyre, T. J. (2002): Testing landscape metrics as indicators of habitat loss and fragmentation in continuous eucalypt forests (Queensland, Australia). Landscape Ecology Vol. 17, No.8: 711-728.
- Neigel, J. E. (2002): Is FST obsolete? *Conservation Genetics* 3: 167–173.
- Templeton, A. R., Shaw K., Routman, E. y Davis, S. K. (1990): The genetic consequences of habitat fragmentation. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Vol. 77, No. 1: 13-27.
- Vellend, M. (2003): Notes and Comments. *Island Biogeography of Genes and Species*. The American Naturalist Vol. 162, No. 3: 358 – 365.
- Vellend, M. (2004). Parallel effects of land-use history on species diversity and genetic diversity of forest herbs. *Ecology*, 85, 3043–3055.
- Wehenkel, C. (2007): Interaktion zwischen der genetischen Diversität und der Artendiversität in unterschiedlichen Baumbeständen. Cuvillier-Verlag, Göttingen. ISBN-10: 3867272840, ISBN-13: 9783867272841
- Wehenkel, C., Bergmann, F., Gregorius, H.-R. (2005): Is there a trade-off between species diversity and genetic diversity in forest tree communities? *Plant Ecology* 185, pp. 151-161.

# Centro de Diseño y Competitividad del Mueble, del ISIMA-UJED. Culminación de la primera etapa. Por: Luis Jorge Aviña Berumen<sup>1</sup> y Hiroyuki Taruishi<sup>2</sup>

## Introducción:

Uno de los problemas significativos que enfrenta el sector forestal es el escaso valor agregado que se imprime a la producción forestal, destacando en forma particular la industria del mueble y artículos de madera, subsector en el que la mayor parte de las empresas que lo conforman son medianas y pequeñas, caracterizadas por su bajo nivel de desarrollo tecnológico, predominando diseños y calidad no apropiados para competir en los mercados locales e internacionales.

Ante esta situación y como parte de los propósitos institucionales, el ISIMA de la UJED ha venido trabajando en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Durango, para implementar proyectos de capacitación y formación de profesionales que sean el motor de cambio del sector.

Por este motivo se buscó la participación de la Agencia para la Cooperación Internacional del Japón (JICA), que a través de

expertos voluntarios han apoyado al ISIMA-UJED en programas específicos; primero en el caso del secado de la madera de encino y actualmente en el diseño, producción y mercado de muebles y artículos de madera.

El objetivo que se plantea en este último programa citado es: Apoyar en la solución de la problemática que enfrenta el sector forestal, aportando las habilidades y conocimientos necesarios para la construcción de mobiliario, con calidad y buen diseño.

La etapa inicial del programa se enfocó en formar "capacitadores", que posteriormente capacitarán a otros estudiantes y trabajadores del subsector de la industria del mueble y artículos de madera.

Para lograrlo, se definió una serie de estrategias, las cuales se enmarcaron en cuatro etapas a realizar en un periodo máximo de 15 años, culminando en la certificación de los egresados y en el avance que hayan logrado en el desarrollo de la industria

del mueble y artículos de regalo. En la primera etapa, que está por concluir, el avance se concentra en dos frentes:

*1.- Construcción de edificio.* Se está construyendo la nave que albergará al Centro de Diseño y Competitividad del Mueble. El diseño, la administración, coordinación y supervisión de la obra la ha realizado personal del ISIMA-UJED y de JICA. Se tiene un avance de un 65% (Figura 1).

*2.- Programa de capacitación.* Se preparó a un grupo de cinco capacitadores en las áreas de trabajo manual (en banco), operación de maquinaria especializada, dibujo y diseño de mobiliario y artículos de madera.

Está por concluir la formación básica de ese grupo, con la elaboración del prototipo de un mueble, en donde los capacitados han vertido los conocimientos adquiridos durante los dos años que comprendió el periodo de formación. El prototipo se está construyendo en tamaño real, con maquinaria importada de países como Italia, Japón, Estados Unidos y China; misma que está instalada y funcionando de manera provisional en una de las naves del ISIMA. Una vez que se hayan terminado de fabricar los pro-



Figura 1. Avance de la obra de construcción del Centro de Diseño y Competitividad del Mueble. Fotografía: Luis Jorge Aviña Berumen. 2007.

<sup>1</sup> Contraparte mexicana ante JICA, Investigador y Coordinador del Área de Tecnología de la Madera en el ISIMA – UJED. E-mail: avina@ujed.mx

<sup>2</sup> Asesor técnico, experto voluntario de JICA, especializado en ebanistería y carpintería.

totipos, se habrá concluido la formación de instructores avanzados.

Así mismo se trabajó en la elaboración de los contenidos del programa educativo, el cual consta de 26 módulos para los dos primeros años (faltando diseñar el programa del tercer año). Se inició la preparación de material bibliográfico (libro de texto) y la elaboración de material didáctico de acuerdo a la especialidad de cada uno de los capacitados.

La formación del personal se ha realizado bajo un esquema teórico práctico. En la Tabla 1 se ilustra la distribución de tiempos.

Por otra parte, se está buscando adecuar el programa de capacitación a los modelos de competencias laborales, que han demostrado su efectividad en Japón, Alemania, e incluso en los Estados Unidos (Figura 2).



Figura 2. Elementos simplificados del modelo de competencias laborales.

La segunda etapa se tiene programada iniciarla en agosto del 2008. En esta etapa se impartirán cursos de acuerdo al programa educativo ya desarrolla-

do, con un programa específico para formar "Técnico(a) diseñador (a) de muebles". Para ello se considera aplicar un esquema de formación similar al de Técnico Superior Universitario. Los egresados serán capaces de aplicar las técnicas básicas y avanzadas de la construcción de muebles, utilizar los principios estéticos y las técnicas artísticas para el diseño de mobiliario para el hogar, edificios públicos o privados, hoteles, barcos, aviones y vehículos, entre otros.

En una tercera etapa, se establecerá un programa para la formación de personal académico especializado en las áreas de trabajo que representan la problemática más fuerte del sector manufacturero forestal. Se propone abrir una Licenciatura en Diseño Industrial o una especialidad en Construcción y Diseño de Mobiliario, en donde se involucre a estudiantes de la Facultad de Ciencias Forestales, de la Escuela de Pintura, Escultura y Artesanías y de Arquitectura; respondiendo así a los requerimientos para trabajar proyectos de investigación y de formación y desarrollo de personal técnico calificado.

El Centro de Diseño y Competitividad del Mueble (CDCM) del ISIMA-UJED tendrá como propósito adicional la impartición de cursos especiales, para promover el desarrollo del personal actual de las empresas del sector forestal industrial (fábricas de muebles, aserraderos, fábricas de contrachapados, tableros aglomerados, entre otras).

Tabla 1.- Distribución de tiempo de enseñanza teórico- práctica.

Teoría. 150 hrs.	Dibujo técnico. 80 hrs.	Seguridad en el taller. 7 hrs.	Materiales. 8 hrs.		Equipo y maquinaria. 5 hrs.
	Métodos manuales. 25 hrs.	Diseño. 15 hrs.	Cálculos en el taller. 15 hrs.		Acabados. 7 hrs.
Práctica. 850 hrs.	Manejo de herramientas. 100 hrs.	Técnica básica. 200 hrs.	Operación de maquinaria. 60 hrs..	Manufacturas de plantillas y seguridad. 60 hrs.	Técnica del acabado. 30 hrs.
	Ensamble y acabado. 30 hrs.	Práctica avanzada. 300 hrs.	Diseño. 20 hrs.	Materiales. 20 hrs.	Acabado. 30 hrs.

## Introducción

El cambio climático y el calentamiento global ha promovido modificaciones en los diversos ecosistemas, ello plantea nuevas formas en el manejo de los recursos naturales para mitigar los impactos.

El cambio climático está afectando las superficies geográficas y modificando las fronteras naturales de las especies en latitud y altitud, con lo cual se establecen progresivamente nuevas poblaciones vegetales (Hughes, 2000).

Uno de los principales generadores del cambio climático es la disminución de los bosques tropicales, de los cuales existen 2,000 millones de hectáreas, con una tasa de deforestación de 14 a 16 millones de ha/año, originada por las prácticas agrícolas, forestales y pe-

cuarias inadecuadas, además de la falta de una cultura de protección al ambiente, crecimiento demográfico y políticas mal aplicadas (FAO, 2003).

Esa situación está motivando a fomentar el establecimiento de plantaciones forestales, dar importancia a la biodiversidad y mantener la coexistencia de asociaciones de especies vegetales para asegurar su desarrollo.

## Indicadores del cambio climático y calentamiento global.

Los principales indicadores del calentamiento global son: la disminución de los glaciares, y por ende el incremento del nivel de mar, los patrones de precipitación, la elevación de la temperatura en las latitudes entre los 40 y 70° de 0.2 a 0.3°C por año, entre otras

(Hughes, 2000). La acumulación del CO<sub>2</sub> en la atmósfera es uno de los elementos que más impacto tiene en esta problemática por el uso indiscriminado de combustibles fósiles, además del metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), fluorocarbonos halogenados (HCFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs y el Ozono (O<sub>3</sub>). Un ejemplo de lo anterior, es que en los últimos 250 años se ha incrementado la concentración del CO<sub>2</sub> de 280 ppm en el año 1750 a 355 ppm en 1999, a una tasa de 1.8 ppm por año (Gonzalez, 2003).

## El clima y su influencia en los ecosistemas vegetales

Existen evidencias que entre tres y cinco especies vegetales se encuentran en peligro de extinción en los bosques tropicales (Balmfor, 2003). La estructura de las especies se ha modificado por efecto del calentamiento global (Fitter, 2002).

De igual forma afecta la biodiversidad de las especies, adaptándose algunas a la nueva situación, otras están en proceso de extinción y lo más grave es la desaparición de especies vegetales y animales, todo ello por la variación de su hábitat (Figura, 2). La modificación del clima afecta de manera directa los procesos fisiológicos (fotosíntesis, crecimiento de las plantas anillos anuales), fenológicos (floración temprana); por ejemplo se retrasa la

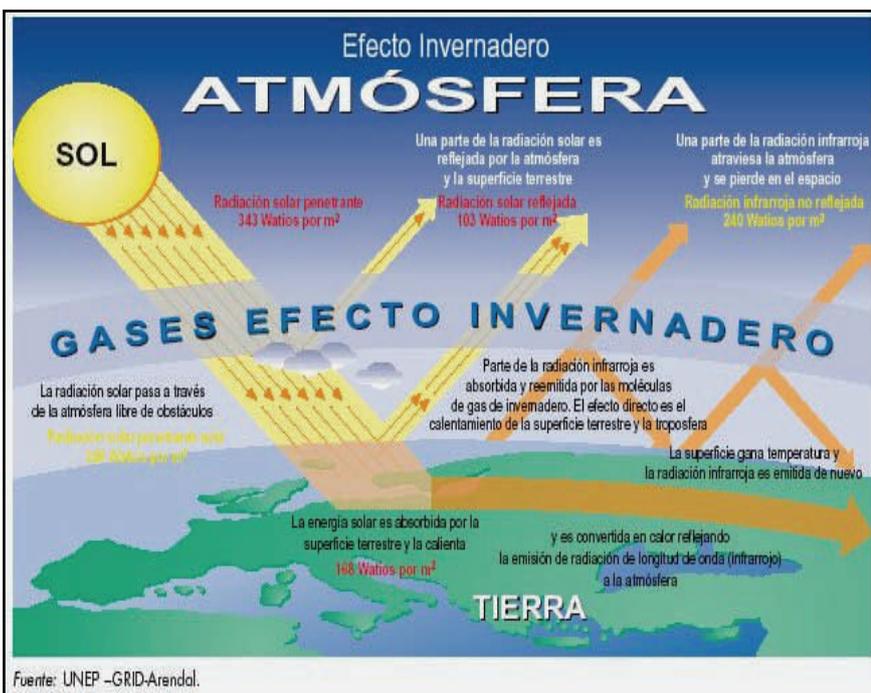


Figura 1. Efecto invernadero.

Fuente: [http://www.telefonica.net/web2/jgarciac/cambio\\_climatico/Introduccion/1.htm](http://www.telefonica.net/web2/jgarciac/cambio_climatico/Introduccion/1.htm).

<sup>1</sup> Investigador del área de Silvicultura y Manejo Forestal del ISIMA-UJED.

E-mail: [rsolis@ujed.mx](mailto:rsolis@ujed.mx)

caída de las hojas del olmo, álamos y plátanos en el Jardín Botánico de Málaga (20minutos.es, 2007).

Loehle (1998) reporta que hay plantaciones ubicadas a más de 50 y 100 millas de su hábitat natural que alcanzan la madurez, además de que existen algunas plantas del Ártico que ahora soportan temperaturas más elevadas.

### Plantaciones forestales en el mundo.

Las plantaciones forestales tienen varios objetivos: disminuir

el impacto del cambio climático y calentamiento global (actuando como sumideros de carbono), producción de bienes y servicios, protección y restauración de suelos y conservación de la biodiversidad.

Las plantaciones forestales mundiales comprendían 187 millones de hectáreas en el año 2000, significando un incremento de 124 millones de hectáreas con respecto al año 1995, figurando Asia y Sudamérica con el 89% (China 24%, India 17% EUA 9% Brasil 3%). También se han establecido grandes plantaciones de caña, para la producción de etanol

como una alternativa de combustible para disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> (FAO, 2000).

### Plantaciones forestales en México.

En México las plantaciones forestales se desarrollan para contrarrestar la desertificación, proteger la biodiversidad, absorber el dióxido de carbono atmosférico, proteger el suelo y el agua. La CONAFOR, a través de su Programa de Plantaciones Forestales (PRODEPLAN) replanteó como objetivo en 2001, establecer plantaciones forestales en 875 mil hectáreas en 25 años, enfo-



Brandrodungs-Wanderfeldbau in Französisch Guayana. Photo: A. Borsdorf

Figura 2. Disminución de la diversidad de especies. (Borsdorf *et al* 2007)

cándose mayormente en las áreas tropicales con especies de rápido crecimiento y en menor escala en los climas templado frío, considerando esto por la gran deforestación que existe en los bosques tropicales y además de que almacenan mayor cantidad de carbono en comparación con los bosques templados (FAO, 2005).

### En resumen

De acuerdo con la literatura consultada sobre el tema del cambio climático y el calentamiento global, se ha afectado el número, distribución, estructura y sobrevivencia de las especies vegetales y animales. El incremento de la temperatura ha modificado la fenología y fisiología de los organismos. Se han establecido nuevas fronteras geográficas para el desarrollo de las comunidades vegetales y animales.

Las plantaciones forestales presentan ventajas en cuanto a captura de carbono, recuperación de suelos y hábitat, regulación del clima entre otras, y desventajas referente a restricciones en la variedad de especies, reducción de superficies, y debilidad ante las plagas y enfermedades.

### Propuesta

Considerar en los futuros programas de plantaciones forestales las nuevas fronteras geográficas establecidas por el cambio climático y el calentamiento global en cuanto a la altitud y latitud. Además de desarrollar en la misma superfi-

cie, pruebas de germinación de las especies para determinar su viabilidad, considerando la estructura de las comunidades vegetales aledañas, o posibles asociaciones de plantas con la finalidad de disminuir la afectación de plagas y enfermedades y mejorar la sobrevivencia.

### Bibliografía.

- Balmford, A., G.M. Mace & J.R. Ginsberg (Editores). 1998. The challenges to conservation in a changing world: putting processes on the map. Pages 1-28. In: Conservation in a changing world Cambridge University Press; USA.
- Borsdorf, A. C. Dávila, H. Hoffert, C. I. T. Rangel. 2007. Espacios naturales de Latinoamérica: Desde la Tierra del Fuego hasta el Caribe. Institut für Geographie der Universität Innsbruck. In: [http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.lateinamerika-studien.at/content/natur/naturesp/images/natur-357\\_1.jpg&imgrefurl](http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.lateinamerika-studien.at/content/natur/naturesp/images/natur-357_1.jpg&imgrefurl). Consultada 27/11/2007.
- Calentamiento global y Cambio Climático. In: [http://www.telefonica.net/web2/jgarciaf/cambio\\_climatico/Introduccion/1.htm](http://www.telefonica.net/web2/jgarciaf/cambio_climatico/Introduccion/1.htm). Consultado 28/11/07.
- FAO. 2005. Situación de los bosques del mundo 2005. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, 2005. <http://www.fao.org/docrep/007/y5574s/y5574s00.htm>. Consulta 27/11/2007.
- Fitter, A.H. & R.S.R. Fitter. (2002). Rapid changes in flowering time in British plants. Science 296: 1689-1691.
- González, M., E. Jurado, S. González, O. Aguirre, J. Jiménez, J. Navar. 2003. Cambio climático mundial: origen y consecuencias. Ciencia UANL/Vol, VI, N° 3.
- Hughes, L. 2000. Climate change and biodiversity. In: Resetting the Compass: Australia's Journey Towards Sustainability (Editores: D. Yencken & D. Wilkinson) p197.
- Loehle, C. 1998. Height growth rate tradeoffs determine northern and southern range limits for trees. J. Biogeog. 25: 735-742.
- 20minutos.es. 2007. El cambio climático revoluciona la flora y la fauna a la puerta de casa. En <http://www.20minutos.es/noticia/172454/0/cambio-climatico/espana/>. Consultada el Viernes, 23/11/07
- Borsdorf, A. C. Dávila, H. Hoffert, C. I. T. Rangel. 2007. Espacios naturales de Latinoamérica: Desde la Tierra del Fuego hasta el Caribe. Institut für Geographie der Universität Innsbruck. [http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.lateinamerika-studien.at/content/natur/naturesp/images/natur-357\\_1.jpg&imgrefurl](http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.lateinamerika-studien.at/content/natur/naturesp/images/natur-357_1.jpg&imgrefurl). Consultada 27/11/2007.

## Introducción

El estado de Durango presenta una extensión de 123 520 Km<sup>2</sup>, abarcando 4 grandes regiones Fisiográficas: Región de las Barrancas y Quebradas en el flanco occidental de la Sierra Madre, Región de la Sierra, Región de los Valles y Llanuras y Región Semiárida o Zona Occidental.

Los bosques de Durango representan un gran potencial económico para los pobladores que viven y dependen de las áreas forestales. El estado ocupa un lugar preponderante a nivel nacional en la actividad forestal, desdeñando otras alternativas que deterioren en menor grado la condición general del bosque, para un desarrollo sustentable.

Los hongos han jugado un papel importante en la vida del hombre, tanto en sus ritos como en su dieta, de ahí que los antiguos griegos y romanos los tenían incorporados en su alimentación.

Los hongos ocupan el segundo lugar en biodiversidad, des-



*Boletus pinicola*

pues de los Artrópodos (May, 1992) tales organismos desempeñan un papel importante en la naturaleza, al degradar los restos de materia orgánica.

Los hongos tienen de 20 a 40% de proteínas de su peso seco, dependiendo de la especie y del sustrato donde fue cultivado. Tal cantidad de proteínas los coloca por arriba de la mayoría de los vegetales, frutas y verduras, que incluimos en nuestra dieta. Las proteínas de los hongos se consideran de alta calidad, debido a la cantidad de aminoácidos que las constituyen, quedando en ellos los esenciales. Por otro lado los hongos son una fuente significativa de vitaminas como la A, B1, B2, ácido ascórbico y contienen cantidades importantes de ergosterol que es un precursor de la vitamina D, entre otras.

Algunas especies de hongos son altamente cotizadas como el matzutake *Tricholoma magnivelare*, que es exportado al Japón con un precio de mercado de 45 a 60 dólares el kilogramo. Por otro lado *Morchella spp*, *Boletus spp* y *Amanita caesarea* son muy solicitadas, tanto en Francia como en Italia, de ahí la posibilidad de aprovechar algunas especies de los hongos de los bosques de Durango. Con base en esto, los hongos silvestres pueden ser utilizados en primera instancia para consumo y comercialización en el mercado regional y luego en el nacional e internacional.

Debido a la falta de estudios de la extensa diversidad de

hongos existentes en el país, y más concretamente en el estado de Durango, se decidió estudiar los hongos de este estado, dentro del predio particular las Bayas, localizado en el municipio de pueblo Nuevo, Durango, por el camino Durango-la Flor, a unos 100 Km al sur del estado así como del municipio de Pueblo Nuevo, Dgo.

## Antecedentes

Son pocas las publicaciones exclusivas sobre la micoflora del estado de Durango. Entre otras se mencionan las de Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984) que tratan sobre los hongos Macromicetos de la reserva de la Biosfera de la Michilía y Mapimí. Donde se registran 109 especies: 5 especies de Ascomicetos y 104 especies de Basidiomicetos. Setenta y cuatro de esas especies corresponden a Agaricales, 15 a Poliporaceos y 5 a Gasteromicetos.

Quintos *et al.* (1984) para la región del Salto registran 100 especies incluidas en 5 familias de Ascomicetos y 21 familias de Basidiomicetos. Por otro lado Pérez Marrufo (1984) menciona en su tesis de licenciatura a veinticuatro especies comestibles de varias localidades de la sierra Madre Occidental. Finalmente en 1985 Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985) registran 132 especies: 2 Mixomicetos, 7 Ascomicetos y 122 basidiomicetos.

<sup>1</sup> Investigadores del área de Ecología Forestal del ISIMA—UJED.

Email: r\_diaz54@hotmail.com

<sup>2</sup> Laboratorio de Micología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN



*Hypomyces lactiflorum*

Existen algunos trabajos donde solo se citan especies de macromicetos para el estado de Durango:

- . Guzmán y Castillo (1963),
- . Guzmán y Herrera (1969),
- . Pérez-Silva, (1973) y (1977),
- . Guzmán, (1963),
- . Herrera y Pérez-Silva, (1984),
- . Guzmán (1972),
- . Guzmán y Herrera, (1973),
- . Rodríguez-Alcantar y Valenzuela, (1996),
- . Valenzuela, Nava, y Cifuentes, (1994 y 1996),
- . Valenzuela y Díaz (1997).

### Materiales y métodos

Para la realización de este trabajo, se efectuaron diversas exploraciones micológicas durante las décadas de los 80's, 90's y recientemente durante los 2000. Las exploraciones se realizaron básicamente en el municipio de Pueblo Nuevo y en la pequeña propiedad Las Bayas, de la Universidad Juárez del estado de Durango.

En el laboratorio se realizó un detallado estudio de las características microscópicas de los especímenes a estudiar tales como himenóforo, píleo, superficie del estípite y contexto, observándose forma, tamaño y ornamentación de las esporas así como de otras estructuras esto es: basidios, cistidios, setas e hifas las cuales se midieron y esquematizaron en la mayoría de los casos, siguiendo el criterio de Largent (1973) y Singer (1962) entre otros.

La identificación macroscópica del material se fundamentó en la metodología utilizada por Delgado Fuentes *et al*, (2004). Esta considera las diferentes características de las partes del cuerpo fructífero tales como textura, color, forma y consistencia; así como de sus reacciones microquímicas.

### Resultados

Se identificaron 350 especímenes, perteneciendo 44 de ellas a hongos comestibles.

Las especies de hongos comestibles son: *Helvella lacunosa*, *H. crispa*, *Morchella esculenta*, *Hypomyces lactiflorum*, *Hericium erinaceus*, *Hydnum repandum*, *Ramaria botrytis*, *R. flava*, *Polyporus tenuiculus*, *Gomphus floccosus*, *Cantharellus cibarius*, *Pleurotus roseopileatus*, *Schizophyllum commune*, *Hygrophorus russula*, *Armillariella mellea*, *A. polymyces*, *Clitocybe gibba*, *Collybia dryophila*, *Laccaria laccata*, *L. amethystina*, *Lentinula boryana*, *Lyophyllum decastes*, *Pleurotus djamur*, *Tricholoma flavovirens*, *T. magnivelare*, *Amanita caesarea*, *A. rubescens*, *A.*

*vaginata*, *A. flava*, *Albatrellus confluens*, *A. ellisi*, *Lactarius indigo*, *L. deliciosus*, *Agaricus campestris*, *A. silvaticus*, *A. silvicola*, *Boletus edulis*, *B. pinicola*, *B. aestivalis*, *B. regius*, *Suillus luteus*, *S. granulatus*, *Leccinum aurantiacum* y *Boletellus ruselli*.

### Conclusiones

Las especies más codiciadas por sus propiedades alimenticias son: *Morchella esculenta*, *Hypomyces lactiflorum*, *Cantharellus cibarius*, *Tricholoma magnivelare*, *Amanita caesarea* y *Boletus edulis*.

Otras especies como *Schizophyllum commune*, *Polyporus tenuiculus*, *Boletellus ruselli*, *Helvella lacunosa*, *H. crispa*, *Hericium erinaceus*, *Hydnum repandum*, *Ramaria botrytis* y *R. flava*, no son conocidas como comestibles por los lugareños, por lo cual no los consumen.

Otros hongos como *Suillus luteus*, *S. granulatus*, *Lactarius indigo*, *Armillaria mellea*, *Albatrellus confluens*, *Gomphus floccosus* no son ingeridas debido a que son más bien relacionadas con hongos tóxicos

Finalmente y considerando que el objetivo de este trabajo fue el de conocer y ampliar el número de especies comestibles del estado de Durango, se añaden a la lista tradicional de hongos silvestres comestibles otras 38 especies.

### Recomendaciones

Durango es uno de los estados más grandes del país, ocupa el cuarto lugar en extensión, y presenta una gran variedad de climas, suelos y vegetación, por lo que es de esperarse, haya una gran diversidad de hongos comestibles, por lo que es muy importante se realicen más coletas científicas y poder ampliar la lista que aquí se presenta.

Es importante determinar las especies de plantas a las cuales están asociados estos hongos, porque algunos de ellos juegan un papel importante en el ecosistema forestal al formar simbiosis mutualista con algunos árboles. Así mismo se hace necesario realizar un manejo adecuado de este recurso y que estas especies sean consideradas en los planes de uso sustentable de los ecosistemas particulares para favorecer su conservación.

Por otro lado, dada la poca cultura que se tiene en el estado sobre el consumo de los hongos, se hace necesario realizar foros, talleres, reuniones y congresos que pongan de manifiesto la importancia de este extraordinario grupo de organismos.

La Vegetación con mayor diversidad en géneros es el Bosque de Pino, y con respecto al número de especies lo es la vegetación de *Pinus-Abies-Quercus*.

### Literatura citada

· Delgado Fuentes A., M.Villegas y J. Cifuentes, 2004. Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar. Las prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias UNAM

- Largent, D. 1973. How to identify mushrooms to genus, I. Macroscopic Features. Mad River Press, Eureka.
- Guzmán G. 1963, Frecuencia y distribución de algunos Basidiomycetes lignícolas importantes en México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.* 12: 23-41.
- Guzmán G. 1972, Macromicetos mexicanos en el Herbario The National Fungus Collections de E.U.A. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 32:31-55.
- Guzmán G. y J. Castillo. 1963. Estudio sobre poliporaceos de Nuevo Leon, II observaciones sobre las especies conocidos y discusiones acerca de su distribución en México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 31:1-47.
- Guzmán G. y T. Herrera, 1969. Macromicetos de las zonas áridas de México II. Gasteromicetos. *Ann. Inst. Biol-UNAM* 40: 1-116.
- Guzmán y T. Herrera. 1973, Especies de Macromicetos citadas de México. IV, Gasteromicetos. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 7:105-127.
- Herrera T, y E. Pérez Silva 1984, Descripción de algunas especies del género *Amanita*. *Bol. Soc. Méx. Mic.* 19:265-275.
- May, R. M. 1992. Número de especies que habitan la tierra. *Investigación y Ciencia*. Diciembre 6-12.
- Pérez Marrufo, J. 1984. Contribución al conocimiento de la flora micológica (macromicetos) de varias localidades de la Sierra Ma-



*Amanita caesarea*

- dre Occidental en el estado de Durango. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas UANL.
- Pérez Silva E. 1973 El género *Daldinia* (Pyrenomycetes) en México. *Bol. Soc. Mex. Mic* 7:51-58.
  - Pérez Silva y Aguirre Acosta E. 1985. Micoflora del estado de Durango, México. *Rev. Mex. Mic.* 1: 315-329.
  - Quintos M., L. Varela y M Valdés 1984. Contribución al estudio de los macromicetos, principalmente los Ectomicorrizios en el estado de Durango. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 283-290.
  - Rodríguez- Alcantar, R. Valenzuela, S. Herrera, y Díaz Moreno R. 1996 Nuevo Registro de *Coltricia Montagne*; (fr) Murril (Aphylophorales, Hymenochaetacea) para México. Título *Boletín IBUG*, 4(1-3)99: 61-64.
  - Rodríguez-Scherzer, G. y L. Guzmán Dávalos. Los hongos macromicetos de la reserva de la Biosfera de la Michilia y Mapimi, Estado de Durango. 1984. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 159-168.
  - Singer, R. 1986. The Agaricales in modern taxonomy. 4ª. Ed. Koeltz Sc. Books, Koenigstein.
  - Valenzuela R., R. Nava y J. Cifuentes. 1996, La familia Hymenochaetaceae en México I. El género *Hydnochaete* Bres. *Polibotanica I.P.N. Núm.* 1:7-15.
  - Valenzuela R. 1982, Los Estudios florísticos-micológicos en el norte de México, Resúmenes del primer Congreso Nacional de Micología, Xalapa, Veracruz, p. 5-107.
  - Valenzuela R. y R. Díaz Moreno. 1997. Los Géneros *Dichomitus* y *Diplomitoporus* en México. Mem. VI Congreso Nacional de Micología, XI jornadas científicas, Tapachula Chiapas.
  - Valenzuela, R. R, Nava, y J. Cifuentes. 1994. El género *Albatrellus* en México I- *Rev. Méx. de Mic.* vol. 10 p. 113-137.



*Hericium erinaceus*



*Boletellus ruselli*

## Producción foliar en durazneros fertilizados con estiércol y urea.<sup>1</sup>

Por: Víctor Manuel Barragán Hernández<sup>2</sup> y Jeffrey R. Bacon<sup>3</sup>

La producción de duraznos en el estado de Durango es una actividad relativamente nueva y poca desarrollada. Los Duraznos, generalmente se importan de otras regiones de México o de los E.U.A. Actualmente la producción de durazno se localiza en la parte sureste del Estado, siendo los municipios de Poanas y Vicente Guerrero los de mayor superficie plantada y en los cuales se tienen alrededor de mil hectáreas manejadas, en su mayoría bajo condiciones de temporal (INIFAP, 2005). (Figura 1).

En los últimos años el duraznero se ha empezado a introducir como cultivo alternativo en la región frutícola de los municipios de Nuevo Ideal y Canatlán.

Uno de los problemas asociados con la producción del durazno en Durango es la contaminación de suelos y aguas debido al uso excesivo de fertilizantes químicos aplicados a las huertas. El fertilizante químico más utilizado por los productores de durazno es la urea en forma granular, la cual es completamente soluble en agua y se rompe rápidamente a formas utilizables de nitrógeno.

Además de su absorción por las plantas, el nitrógeno es también removido del suelo por lixiviación y volatilización. El nitrógeno se lixivia por el lavado o transporte fuera del suelo por efecto del agua de riego o lluvia. La volatilización del nitrógeno se da cuando este se esca-

pa por gas amoniacal. El nitrógeno en forma de nitrato es a veces lixiviado del suelo y el de forma amoniacal a veces se volatiliza, si no, se convierte en nitrato. El amonio no es rápidamente lixiviado porque es usualmente absorbido por las cargas eléctricas negativas de las partículas de arcilla del suelo. En cambio, el nitrato no es fijado por estas cargas (Brady, 1999).

Una alternativa que puede reducir la cantidad de nitratos perdidos como contaminantes y que puede aumentar el valor económico de los duraznos como producto de menor impacto ambiental es la fertilización con estiércol de bovino, un producto secundario de la ganadería que es abundante en las colonias Menonitas de la región de Nuevo Ideal.

En una huerta particular del Ejido La Magdalena del municipio de Nuevo Ideal se han realizado pruebas para determinar el aumento de la producción foliar en los durazneros, que se logra con el uso de estiércol bovino, en comparación con el que se obtiene cuando se aplica urea, La producción foliar se

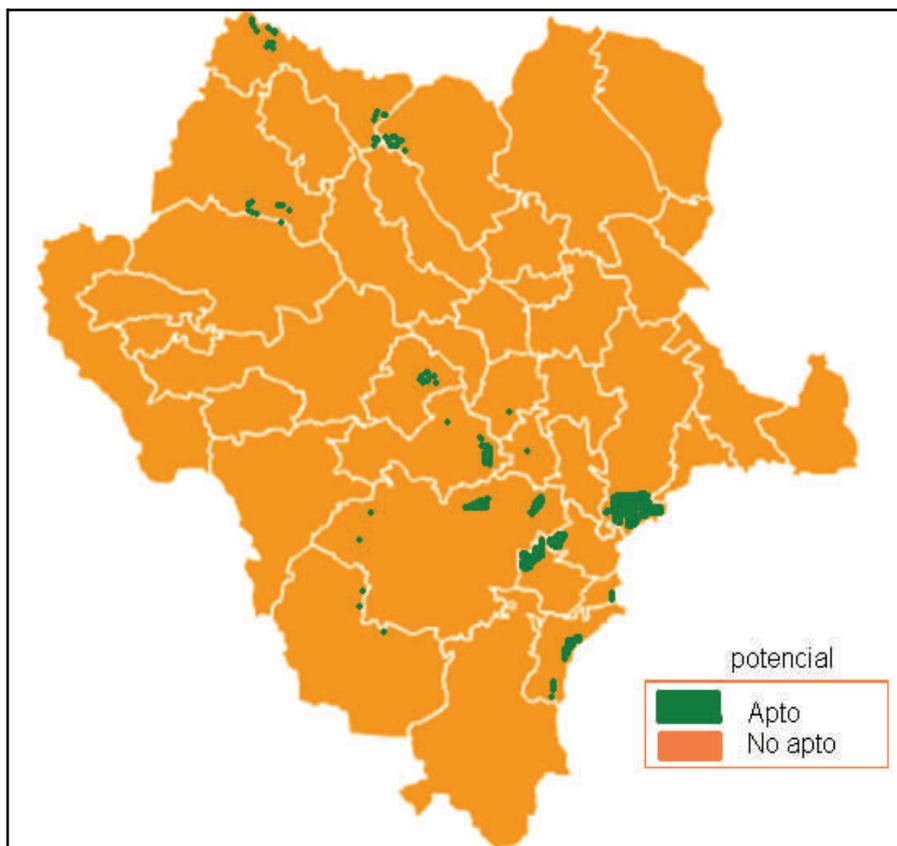


Figura 1. Ubicación de las áreas con potencial productivo del duraznero en el Estado.

<sup>1</sup> Investigación correspondiente al proyecto de tesis titulado "Determinación de la contaminación del suelo por nitratos en una huerta de duraznero *prunus persica* en el municipio de Nuevo Ideal, Dgo." Tema que se desarrolla para obtener el grado de maestría en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

<sup>2</sup> Investigador del área de Silvicultura y Manejo Forestal del ISIMA-UJED.

E-mail: vmbh25@hotmail.com

<sup>3</sup> Investigador del área de Ecología Forestal del ISIMA-UJED. Coordinador del Herbario y Museo Natural del ISIMA-UJED. E-mail: ecolojeff@hotmail.com

## Producción foliar en durazneros ...

considera un buen indicador de la productividad final de los árboles de durazno. Se encontró que árboles tratados con los dos tipos de fertilizantes tuvieron productividad foliar diferente (Figura 2).

Los árboles fertilizados con materia orgánica (estiércol) tuvieron menor productividad foliar que los árboles fertilizados con materia inorgánica (urea), dando la impresión de que posiblemente los arbolitos fertilizados con materias orgánicas no tendrán tanta productividad como los que fueron fertilizados con urea. Se considera que este resultado se debe a la lenta degradación que presentó el estiércol de bovino, ya que el nitrógeno tardó más en llegar a las raíces.

Sin embargo, se observó que las plantas tratadas con estiércol de bovino produjeron frutos que maduraron más rápido.

Además, aunque el experimento fue limitado a un ciclo de producción, se considera que las ventajas completas de apli-

car estiércol, se observarán en los ciclos de producción futuros a mediano plazo. Por lo tanto es importante seguir midiendo las variables de interés durante varios años y determinar si la productividad final, incluyendo la producción de frutos, es distinta entre los dos tipos de fertilizantes.

La esperanza del productor es que la productividad de los árboles tratados con fertilizantes orgánicos sea igual o mayor que la de los árboles tratados con fertilizantes inorgánicos, y que los productos de aquellos se puedan vender mejor, por ser productos orgánicos y además causar un impacto ambiental menor.

Otra opción a ser considerada, es utilizar, en el segundo ciclo de producción, una combinación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos que pueda mostrar ventajas a corto y al mediano plazo.

Se espera que los resultados del estudio sirvan a los productores de duraznos de la región,

para aumentar su producción con menor impacto ambiental, al reducirse la contaminación de suelos y aguas superficiales. Igualmente, es posible que aumente el valor de sus productos, si se logra el acceso al mercado "verde" de productos orgánicos, que tienen un valor mayor en tiendas de autoconsumo y hasta en el mercado extranjero, donde el valor de productos orgánicos es muy alto.

### Literatura citada

- INIFAP. 2005. Guía para la asistencia técnica agrícola. 3ª ed. Campo experimental "Valle del Guadiana". Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Durango Dgo.pp: 143 – 150.
- Brady, N.C. 1999. Naturaleza y propiedades de los suelos. Traducción R. Sallord Barcelona 4a edición. USA. pp. 661-669.



Figura 2: En esta imagen, se aprecian las diferencias en el área foliar, entre los árboles tratados con estiércol de bovino (pintura verde) contra los tratados con urea (pintura roja). Fotografías: Víctor Manuel Barragán Hernández. 2007.

# Investigando la flor de México, la Dalia.

Por: Jeffrey R. Bacon<sup>1</sup>, Dayle Saar<sup>2</sup>



*Dahlia coccinea*

Fotografía: google.com

La Sierra Madre Occidental es un hábitat importante de la llamada flor de México, la dalia.

Esta planta realmente consiste en más de treinta diferentes especies del género *Dahlia*, todas nativas de las sierras de México. En septiembre de 2007 se recorrió la Sierra Madre Occidental, desde Madera, Chihuahua, en el norte, hasta Cd. Guzmán, Jalisco en el sur, recolectando ejemplares botánicos, obteniendo tejidos para extracción de material genético y yemas para conteo de cromosomas.

Los ejemplares botánicos quedaron como parte de la colección de plantas del herbario del ISIMA-UJED, para ser eventualmente depositados en colecciones internacionales y nacionales.

Las yemas, también conservadas en el Herbario del ISIMA-UJED, se utilizan para observar la morfología de los cromosomas y contarlos para entender mejor la taxonomía y citogenética de las especies.

De las muestras de tejidos enviadas al laboratorio del Departamento de Biología de la Universidad Estatal de Murray, en el estado norteamericano de Kentucky, se ha extraído ADN, el material genético de las células, para evaluar la variación de poblaciones de las especies.

La información genética es importante para evaluar la filogenia de las especies, y, a través de técnicas moleculares, el origen de *Dahlia variabilis*, la dalia cultivada.

Se cree que la información genética de las colecciones de *Dahlia coccinea*, la dalia más abundante en México, puede darnos información sobre el clima antiguo que nos ayudaría a determinar como están respondiendo las poblaciones de plantas a los cambios climáticos, plagando el mundo moderno.

Entre las observaciones más preocupantes del estudio es que actualmente hay una gran carencia de poblaciones de algunas de las especies de dalias.

La fragmentación y aislamiento de las poblaciones puede poner en riesgo las especies, y el sobre pastoreo en esta región, junto con el aprovechamiento forestal y agrícola, que ignoran

la problemática de la pérdida de la biodiversidad y pérdida de suelos, son dos factores que amenazan no solamente a las dalias, sino a muchas de las especies asociadas con ellas. Se observó que, comparado con información recolectada en 1965, la distribución de *Dahlia coccinea* se ha disminuido y fragmentado gravemente.

Muchas poblaciones hoy se encuentran limitadas a las vías de transporte donde el ganado no puede alcanzarlas, y el número reducido de plantas, junto la con carencia de corredores que permiten el flujo genético entre poblaciones pueden ser factores que afecten, tarde o temprano, a la degradación genética o hasta la desaparición eventual de algunas especies de la flor de México.



*Dahlia variabilis*.

Fotografía: google.com

<sup>1</sup> Investigador del Área de Ecología Forestal. Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera Universidad Juárez del Estado de Durango.

E-mail: [ecolojeff@yahoo.com](mailto:ecolojeff@yahoo.com)

<sup>2</sup> Profesora del Departamento de Biología. Murray State University Murray, Kentucky, E.U.A.

E-mail: [dayle.saar@murraystate.edu](mailto:dayle.saar@murraystate.edu)



Invernadero demostrativo del Jardín Botánico del ISIMA—UJED

Un proyecto de gran trascendencia y noble por su naturaleza para el mejor conocimiento de la flora del Estado de Durango y como fundamento para la formulación de nuevas investigaciones, es la conformación del primer Jardín Botánico Regional de la Entidad, idea nacida en el año del 2001, en el seno de este Instituto. A partir del siguiente año, se han llevado a cabo diversas actividades para la consolidación de las diferentes etapas de desarrollo de este proyecto.

El Jardín Botánico se ha convertido en una importante herramienta de vinculación de la UJED para con la sociedad, por las aportaciones y apoyo en el estudio y conservación de la biodiversidad vegetal, principalmente a estudiantes de diversos grados de escolaridad.

Entendemos que el concepto de jardín botánico, es un gran abanico de oportunidades para

planear, organizar, enseñar, mostrar, sensibilizar, investigar, comunicar, intercambiar, convivir, disfrutar, aprender, relacionar, difundir, gozar, vivir y respetar, entre otras muchas más.

El objetivo general del Jardín Botánico del ISIMA es el de promover el conocimiento, la preservación y el uso de los recursos naturales regionales, mediante la educación, investigación y difusión de la ciencia.

Entre los objetivos específicos de este Jardín Botánico se tienen:

- El Científico.- El desarrollo de un espacio experimental para realizar la investigación científica y ofrecer cursos y prácticas a productores y estudiantes de carreras en las ciencias naturales. El desarrollo de técnicas simples de cultivo y aprovechamiento de especies nativas de plantas ornamentales y comestibles, como alternati-

va de producción para agricultores. Fortalecer las políticas y estrategias enfocadas a fomentar la necesidad de adoptar modelos de desarrollo sustentable y sostenible.

- El de Conservación.- Proteger y conservar a las especies en peligro de extinción. La colecta, cultivo, propagación y exposición de especies de plantas originarias de la región, de valor comercial, ornamental y comestible, o simplemente como integrantes del ecosistema regional. El jardín y la colección de semillas correspondientes servirán como banco de germoplasma.
- El Cultural.- El desarrollo de un Centro de Educación Ambiental básica para todos los niveles de escolaridad de la región, enfocada en la apreciación, importancia y conservación de la biodiversidad, que se constituya en un elemento de vinculación con la sociedad para: Ofrecer al jardín botánico como instrumento de apoyo en la enseñanza de las ciencias naturales de la región. Desarrollar en el individuo una actitud de cariño y respeto hacia la naturaleza. Compartir con la población el conocimiento científico de las plantas, dando a conocer su importancia biológica, ecológica y económica.

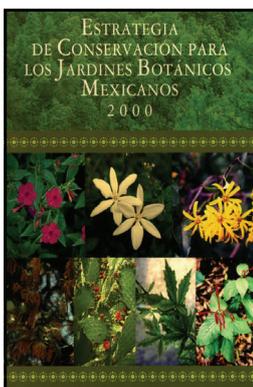
<sup>1</sup> Investigador del Área de Silvicultura y Manejo Forestal y Coordinador del Jardín Botánico del ISIMA-UJED.

E-mail: fesparza@ujed.mx

- El Recreativo.- Desarrollar un ambiente estéticamente agradable y saludable utilizando la vegetación para proveer un aspecto visual agradable, a través del uso de colores y texturas que complementan la infraestructura existente (paisajismo).
- El de Difusión.- La generación de conocimientos y conciencia por medio de publicaciones científicas y didácticas.

La misión es la de mantener una colección científica de plantas vivas, que permita estudiar, conocer y conservar la flora regional, con énfasis en las especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción.

La visión es la de llegar a ser un centro de investigación y conservación de los recursos naturales de impacto regional, nacional e internacional, para su uso sustentable y ser un centro donde se fomente una cultura de aprendizaje, del cuidado y del amor hacia la biodiversidad vegetal.



La vinculación con la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., ha dado en gran medida forma al ideal del proyecto

con sus lineamientos y normas a través de la Estrategia de Conservación para los Jardines Botánicos Mexicanos(200), paralelamente nos ha permitido relacionarnos con jardines botánicos de gran trayectoria como el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Jardín Botánico “Dr. Faustino Miranda” del Instituto de Historia Natural de Chiapas, Jardín Botánico de la Fundación Xochitla, Jardín Botánico “Prof. Francisco Peláez R.” de la Finca de Hierbas Rosmarinus en Puebla, Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero” del Instituto de Ecología, A.C., Jardín Botánico Culiacán de la Sociedad Botánica y Zoológica de Sinaloa. A.C., entre otros.

El Jardín Botánico del ISIMA-UJED es un jardín temático, que representa a través de colecciones las diferentes regiones ecológicas que se encuentran en el Estado de Durango como lo son: la región de las quebradas, la región del bosque templado-frío, la región de los llanos y la región del semi-desierto, que en el jardín se denominan: área subtropical, área de bosque templado-frío, área de pastizales y área de zonas áridas.

El número de jardines botánicos en México se ha incrementado considerablemente durante los últimos 5 años. Los grados de desarrollo de éstos varían en un muy amplio rango, pero su función educativa es por demás importante.

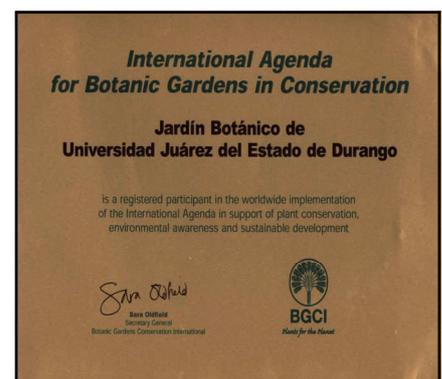
La actividad académica acerca del Jardín Botánico ha sido

muy diversa y variada, como la participación en talleres, diplomados y cursos en general; difundiendo la función de este Jardín Botánico en congresos, simposios, mesas de trabajo, reuniones, etc.

Se ha participado de manera periódica en las Reuniones Nacionales que la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos ha realizado en Querétaro (2001), Oaxaca (2003), Sinaloa (2004), Ciudad de México (2005) entre otras.

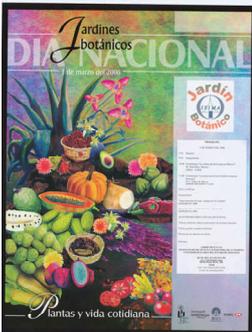
En forma directa durante los últimos dos años, se ha participado en congresos y conferencias internacionales, se han signado compromisos internacionales y nacionales para la conservación de la biodiversidad, haciendo evidente la presencia del ISIMA y la existencia de su Jardín Botánico.

Así mismo desde noviembre del 2005, con el Jardín Botánico del ISIMA – UJED se apoya la Agenda Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos, dispuesta por la Organización Internacional para la Conservación en los Jardines Botánicos (BGCI).





La Agenda provee de un marco global de las prioridades, programas y políticas en conservación de la biodiversidad en los Jardines Botánicos, signando esta Agenda, el Jardín Botánico del ISIMA se suma a los más de 500 jardines botánicos de todo el mundo que registran su apoyo a la Agenda.



Es necesario difundir las actividades que se llevan a cabo dentro en los jardines botánicos y su papel en la

conservación, en la educación y la motivación a la ciudadanía en general acerca de la gran importancia que tiene conser-

var y preservar los recursos naturales del planeta,

Con ese propósito se instituyó el Día Nacional de Los Jardines Botánico. Se celebró por primera vez junto con los demás jardines miembros de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., en marzo del 2006, con diversas actividades académicas.

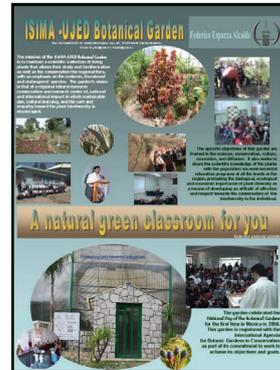


Con gran satisfacción se participó con una ponencia enviada al Tercer Congreso Mundial de Jardines Botánicos, cuyo lema fué: "Construyendo un futuro sustentable: objetivo de los jardines botánicos" y tuvo lugar del 16 al 20 de Abril del 2007, en la ciudad de Wuhan

en la provincia de Hubei, China. Dicha ponencia en la modalidad de poster fue titulada: "ISIMA-UJED Botanical Gar-

den.— Promoting Enviromental Education",

(<http://www.bgci.org/wuhan/posters/>)



Este congreso se lleva a cabo cada tres años, y es reconocido como el principal evento a escala interna-

cional para los jardines botánicos del mundo y por primera vez se efectuó en el continente asiático.

Es de esta manera que en el Jardín Botánico del ISIMA-UJED ha ido, paso a paso, constituyéndose en una aula verde, invitando a las personas a que aprendan de las plantas mientras disfrutan del entorno agradable y armonioso del jardín.



Flora del Jardín Botánico del ISIMA—UJED. Fotografías: Federico Esparza Alcalde. 2007.

Guía de autores:

La revista *Universale forestum* es de carácter informativo y va dirigida a productores, industriales, académicos, técnicos, profesionales e investigadores, así como al público interesado en el manejo sustentable de los recursos forestales.

Se aceptan artículos originales cortos (menos de seis cuartillas), que describan eventos recientes o próximos a suceder y que aporten información, que a criterio del autor y del comité editorial sea relevante a los usuarios.

Pueden incluirse resúmenes de libros, tesis, memorias u otras obras publicadas o por publicarse, por los autores, en medios de mayor circulación nacional o internacional, otorgando los créditos necesarios.

También se publican resúmenes de resultados finales o parciales de trabajos de investigación. No se publicarán transcripciones o artículos que provengan únicamente de la revisión de literatura, sino que debe haber una aportación substancial del autor que propone el artículo.

Los artículos recibidos son sometidos a la revisión de al menos dos integrantes del comité editorial de la Revista, y deberán apegarse, como mínimo a las siguientes consideraciones:

◊ Los artículos se escribirán en español, apegándose a las reglas gramaticales del lenguaje.

◊ El nombre del autor principal deberá indicar, con una llamada a pie de página, su adscripción institucional y dirección de correo electrónico.

◊ La extensión máxima será de seis cuartillas, con márgenes de 2.5 cm en los cuatro lados, escritas a 1.5 espacios, en letra Arial Narrow de 12 puntos; excepto el título del artículo que será a 14 puntos y escrito en negritas, con mayúsculas y minúsculas.

◊ Para facilitar la lectura y comprensión del tema del artículo, dividirlo en subtemas, cuyos títulos serán marcados con negritas e itálicas y en minúsculas (excepto la inicial y nombres propios).

◊ Poner las fuentes de consulta (autor y año) cuando la información provenga de revisión de literatura e indicar al final las fichas bibliográficas completas.

◊ De preferencia ilustrar por lo menos con una fotografía, figura o cuadro cada artículo, indicando la fuente.



---

## DIRECTORIO

**M.F. Rubén Calderón Luján**  
**RECTOR**

**Dr. Salvador Rodríguez Lugo**  
**SECRETARIO GENERAL**

**M.C. Joel Ávila Ontiveros**  
**DIRECTOR DE COMUNICACIÓN SOCIAL**  
**Y RADIO UNIVERSIDAD**

**M.I. José Vicente Reyes Espino**  
**DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN**

**M.A. Esteban Pérez Canales**  
**DIRECTOR DEL ISIMA**

**Dr. Raúl Solís Moreno**  
**SUBDIRECTOR ACADÉMICO**

**L.C.F. Efrén Unzueta Ávila**  
**COORDINADOR ADMINISTRATIVO**

---

## EDITORES INTERNOS

**Ph. D. José Ciro Hernández Díaz**  
Coordinador

**L.C.F. Federico Esparza Alcalde**  
Editor y Diseño

**M.A. Esteban Pérez Canales**  
Editor

**M.C. Gerardo A. Pérez Canales**  
Editor

---

## EDITORES EXTERNOS

**M.D. Sergio A. Encinas Elizarrarás**  
**Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UJED**

**Dr. José Ángel Prieto Ruiz**  
**INIFAP-Durango**

**Ph. D. Francisco Javier Hernández**  
**Instituto Tecnológico Forestal No.1**

**Ph.D. Concepción Luján Álvarez**  
**Universidad Autónoma de Chihuahua**

**Dra. Martha González Elizondo**  
**CIIDIR-IPN-Durango**

<http://portal.ujed.mx>

Órgano informativo del

Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera de la

Universidad Juárez del Estado de Durango.

Torre de Institutos

Blvd. Del Guadiana 501; Cd. Universitaria

CP 34120 Durango, Dgo.

Teléfonos y Fax: (618) 827-12-15, 825-18-86

E-mails:

jciroh@ujed.mx; fesparza@ujed.mx

Artes Gráficas

"LA IMPRESORA" Canelas no. 610, Durango, Dgo.

Tiraje: 300 ejemplares