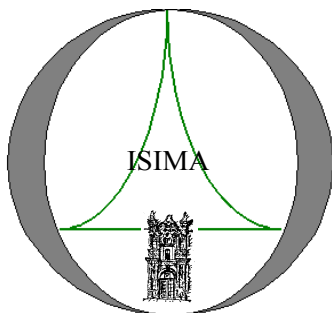
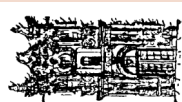


Mensaje del M.A. José Ramón Hernández Meraz. Rector de la UJED



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

Universale forestum



Uno de los principales objetivos de la Universidad Juárez del Estado de Durango es lograr que la sociedad se beneficie a través de la divulgación del producto del quehacer de sus profesores e investigadores, para lo cual siempre apoya la realización de eventos científicos como congresos, simposios, mesas redondas, foros; o facilita la publicación de libros, revistas boletines, o cualquier otra forma que ayude al cumplimiento de esta función sustantiva que es la divulgación. En esta ocasión, corresponde al Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, la unidad de investigación más joven de la Universidad, iniciar la publicación de este boletín, el cual será un medio universitario de divulgación y difusión, que los investigadores del ISIMA y de otras instituciones de investigación en el área forestal, usarán como mecanismo de vinculación con la sociedad en general y en lo particular con la comunidad científica.

Como Rector, deseo que este boletín cumpla con las expectativas para las que fue creado: que los investigadores comuniquen lo que consideran que es de interés de la sociedad, y que la sociedad se sirva de esta información para mejorar su bienestar y que retroalimente a los investigado-



Contenido:

Presentación	2
El ISIMA	2
La Actividad Forestal y su Participación en el Producto Interno Bruto (PIB) de Durango	3
Creación del Jardín Botánico del ISIMA	6
La biodiversidad	7
¿Qué es un hongo?	7
La Ciencia Forestal y la Silvicultura	8
Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a la Telecomunicación	10

Presentación

Una de las funciones sustantivas de las instituciones de educación superior es la realización de investigación científica y tecnológica, como una forma de participar activamente con la sociedad en la búsqueda de soluciones a los variados problemas que le afectan, y hacer propuestas para un desarrollo pleno y digno de toda persona, teniendo como marco un paradigma de sustentabilidad para la conservación del medio ambiente. La investigación que en este sentido realizan las universidades y demás instituciones afines, debe complementarse a través de una amplia interrelación con la función docente; así como con la difusión, extensión y vinculación; como formas de hacer que el trabajo académico trascienda en forma continua hacia los diferentes sectores sociales.

Una de las herramientas para lograr la interrelación universidad-sociedad es la utilización de los diferentes medios de comunicación, y en forma muy especial los medios

impresos, que permiten llegar en forma eficiente, clara y permanente con la información específica que para cada sector puede tener una institución de educación superior. Por este motivo el Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera de la UJED, inicia con este número la publicación de su boletín “*Universale Forestum*”, el cual pretende ser un medio de información y divulgación científica del quehacer académico que el Instituto realiza, en sus diferentes áreas y líneas de investigación.

Para la Dirección del ISIMA, sus investigadores y personal de apoyo, significa un evento de gran importancia contar desde hoy con este instrumento de enlace social, por el cual fluirán resultados de proyectos de investigación, artículos científicos, ensayos, y en general toda aquella información científica y tecnológica generada en el ISIMA o incluso en otras instituciones con las que se mantiene una estrecha vinculación de trabajo.

Deseamos fervientemente que el objetivo que buscamos con esta publicación se logre con eficiencia; quienes formamos parte del ISIMA haremos todo lo posible para que así sea, abriendo las puertas a la crítica constructiva que nos permita lograr un producto editorial cada vez de mejor calidad.

Esteban Pérez Canales

Director

Invierno del 2001-2002



Oficinas Centrales del ISIMA

El ISIMA.

El Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera es una dependencia de la UJED, enfocada a la investigación y desarrollo de la ciencia y la tecnología para la industria forestal y la silvicultura; el ISIMA nace como una respuesta a la creciente necesidad que existía en Durango, de contar con una institución académica de primer nivel en donde se propusieran soluciones a la compleja problemática de la actividad forestal principalmente de nuestro estado, pero también del país en general.

Desde 1992 cuando fue creado, este instituto, tiene como propósito establecer una estrecha relación con los diferentes participantes en la actividad forestal, siendo así que mantiene un especial contacto con los industriales forestales de la entidad, quienes han participado en estrecha vinculación con el Instituto; de igual forma se ha establecido un buen nivel de interacción con los poseedores de los bosques, principalmente con el sector ejidal.

En el área gubernamental ISIMA sostiene las mejores relaciones con las diferentes dependencias que en

los tres niveles de gobierno tienen injerencia en la actividad forestal; la misma situación se aprecia en la vinculación con otras instituciones educativas y de investigación, locales, nacionales y del extranjero.

Esta interrelación permite al ISIMA contar con los mejores elementos de información, comunicación y co-participación para los trabajos de investigación que la institución realiza.

La Actividad Forestal y su Participación en el Producto Interno Bruto (PIB) de Durango.

Por: Ph.D. José Ciro Hernández Díaz*

INTRODUCCIÓN

La actividad forestal es muy importante en Durango, representando uno de los principales pilares económicos. Sin embargo, es frecuente la mala interpretación de lo que esa importancia representa, tanto en términos absolutos como en relación con otros sectores.

El propósito de este artículo es contribuir a uniformizar la información con respecto a la participación de la actividad forestal en la economía de Durango.

PRODUCTO INTERNO BRUTO

Uno de los principales parámetros de una economía es el producto interno bruto, muy comúnmente referido como PIB, y que es una medida del valor de la producción de una economía en pesos corrientes durante un año calendario.

Dicho valor de la producción se refiere a las cantidades de dinero que representó la compraventa entre productores y compradores de los diversos bienes y servicios en una economía en ese periodo de tiempo.

DIVISIÓN DE LA ECONOMÍA

Para entender y analizar mejor la economía de un país, ésta se divide en sectores económicos. La actividad económica de México se ha dividido para su análisis en 73 sectores económicos que constituyen la economía intermedia; es decir, sectores que básicamente producen insumos con los que se apoyan unos a otros en la generación de productos y servicios para satisfacer la demanda final.

Esos 73 sectores intermedios a su vez se agrupan, con base en su afinidad, en nueve grandes divisiones. La economía de Durango, como la



Bosque templado húmedo

de los demás Estados se divide igual que la del País.

Además de sectores intermedios, la economía también incluye algunos otros que constituyen la demanda final, como son: las compras del gobierno, el consumo de los hogares, el cambio en inventarios de productos terminados, las adiciones brutas al capital fijo en infraestructura y equipamiento, y las exportaciones netas.

LA ACTIVIDAD ECONÓMICA FORESTAL

La actividad forestal se ubica en cuatro de los 73 sectores citados que son: el sector 3 llamado "Silvicultura" y que junto con los sectores 1 "Agricultura", 2 "Ganadería" y el sector 4 "Caza y Pesca", constituyen la "Gran División Económica Uno" (actividades primarias).

Los otros tres sectores que integran la actividad forestal son: el 29 "Aserraderos, triplay y tableros", el 30 "Otras industrias de la madera" y el 31 "Papel y cartón". Estos tres sectores son parte de la "Gran División Tres" (actividades manufactureras). Esta Gran División Incluye desde el sector 11 hasta el sector 59 de la economía.

ORIGEN DE LA INFORMACIÓN

Actualmente el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), es el encargado de llevar la contabilidad de toda la economía. Para ello se basa en los diversos tipos de censos que conduce periódicamente, en la revisión de registros administrativos y en otras encuestas directas a Dependencias y personas que, por sus funciones, concentran información valiosa para conocer la economía.

Para obtener información de la actividad forestal, una Dependencia clave es la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), donde se lleva el control y registro de la cantidad y tipos de productos que se extraen, su tipo de propiedad, su procedencia y los métodos de manejo del bosque con los que se aprovechan esos productos.

Así mismo, en la SEMARNAT se registran las diversas fábricas que existen en el Estado para transformar esos productos, conociéndose su ubicación, propiedad, giro, capacidad instalada y utilizada y los empleos directos generados, entre otros datos.

* Investigador del ISIMA—UJED

La Actividad Forestal y ...cont.

PRECISIÓN DE LA INFORMACIÓN

La precisión de la información que presenta el INEGI en diversos documentos, depende en gran medida de la precisión de la información que recibe cuando levanta los censos y la encuestas antes mencionadas.

Sin embargo, existen algunos controles que permiten aumentar la confianza en la información. Por ejemplo, lo que reporta el conjunto de compradores de cierto tipo de producto debe coincidir con lo que reporta el conjunto de vendedores de ese mismo tipo de producto. Cuando se detectan diferencias, se busca mayor información para resolverlas.

Por otra parte, el total de las compras de diversos insumos en todos los sectores, incluyendo los de la demanda final, debe “cuadrar” con el total de las ventas de los 73 sectores intermedios. Estos “cuadros” se llevan a cabo a través de un procedimiento estadístico muy acabado que se conoce como “Sistema de Cuentas Nacionales”.

Dentro del Sistema de Cuentas Nacionales existe algo que se llama la Matriz de Insumo Producto, que precisamente facilita el análisis de cada uno de los sectores económicos en su papel de productores (vendedores) de insumos para sí mismo y para los demás sectores; también se analiza cada sector como comprador de insumos a partir de sí mismo y de los otros sectores.

Otra de las muchas aplicaciones de la matriz de Insumo Producto, es que permite analizar los efectos que se pueden esperar en el nivel de

producción, de ingreso y de empleo generado en cada uno de los sectores, cuando ocurre un aumento o una disminución (accidentales o inducidas) en el nivel de consumo de cualquiera de los sectores de la demanda final.

Lo anterior es una poderosa herramienta económica para ayudar a predecir la mejor forma de lograr efectos deseados en el nivel de empleo, ingreso y producto de la economía, y se usa ampliamente para este propósito en los países más desarrollados.

PARTICIPACIÓN DE LA ACTIVIDAD FORESTAL EN EL PIB.

Según las cifras concentradas, analizadas y reportadas por el INEGI, siguiendo el procedimiento brevemente descrito antes, la participación relativa de la actividad forestal en el estado de Durango ha disminuido a partir de 1980.

En 1980, la “Silvicultura” (sector 3) aportó el 5.65% del PIB total del Estado. Esta aportación representó el 26.37% del PIB de la Gran División Uno (actividades primarias). Por su parte los tres sectores forestales manufactureros (29, 30 y 31), juntos aportaron el 8.54% del PIB total del Estado, que representó el 50.21% del PIB de la Gran División Tres (actividades manufactureras). Es decir que en ese año, los cuatro sectores forestales juntos contribuyeron con el 14.19% del PIB estatal.

En 1988, el sector 3 aportó el 6.16% del PIB estatal que significó el 32.16% del PIB de la Gran División Uno. Los sectores 29, 30 y 31 aportaron juntos el 10.52% del PIB estatal, aunque solamente el

40.46% del PIB manufacturero; lo que significa que otras actividades manufactureras crecieron más rápido que la actividad manufacturera forestal. Los cuatro sectores forestales juntos aportaron el 16.68% del PIB del Estado.

En 1993, último año para el que se cuenta con cifras del INEGI, la Silvicultura aportó el 3.16% del PIB estatal y el 18.13% del PIB de las actividades primarias (Gran División Uno). Los sectores 29, 30 y 31 juntos aportaron el 5.22% del PIB estatal y sólo el 29.86% del PIB de las actividades manufactureras (Gran División Tres). En conjunto, los cuatro sectores forestales aportaron el 8.38% del PIB total del Estado.

EXPLICACIÓN DE LA VARIACIÓN

La gran variación de las cifras que representan la aportación de la actividad forestal al PIB de Durango puede causar inquietud de algunos integrantes de esta actividad.

Es importante entonces brindar alguna explicación al respecto. En opinión del Autor las cifras del INEGI son tan correctas como se lo permitió la información que pudo captar a través de sus mecanismos de consulta. Aquí hay que anotar que a partir de 1992 disminuyó el control de la información por parte de la SEMARNAP, al haberse relajado el requisito de la documentación del transporte de productos forestales y esto pudo haber repercutido en la calidad de la información proporcionada al INEGI.

Sin embargo, con esa salvedad, hay indicadores que permiten pensar que las cifras reportadas se aproxi-

La Actividad Forestal y ...cont.

man a la verdad, pues por una parte el volumen de la producción maderable reportada siguió una tendencia similar a la del PIB, ya que en 1980 se produjeron 2,008,000 m³r, en 1988 se produjeron 2,731,000 m³r y en 1993 se produjeron 1,755,400 m³r.

Por otra parte, desde 1980 y 1988 hasta 1993, algunos sectores aumentaron fuertemente su participación en la economía, alterando su propia representación porcentual y la de otros sectores que crecieron menos o que inclusive disminuyeron.

Los principales sectores que mostraron crecimiento fuerte en la economía de Durango de 1980 a 1993, fueron el 67 "alquiler de inmuebles" que pasó del 7.5% al 11.8%, el sector 57 "carrocerías y partes automotrices" que pasó de 0.0% al 1.7%, el 70 "servicios médicos" que pasó del 2.5% al 4.0% y el sector 64 "transporte" que pasó del 4.4% al 5.6%.

Esos cuatro sectores juntos aumentaron su participación relativa en el PIB en un 8.7%.

Por su parte, los cuatro sectores forestales en conjunto disminuyeron en un 5.9% su participación relativa en el PIB en el mismo periodo.

Además de los forestales, hubo otros sectores que también disminuyeron su participación porcentual en el PIB, como fueron principalmente el sector 8 "minerales metálicos no ferrosos" (-2.7%), el 60 "construcciones e instalaciones" (-1.4%), el 69 "servicios de educación" (-1.3%) y el 72 "otros servicios" (-1.3%); es decir que en conjunto estos cuatro sectores disminuyeron en un 6.7% su participación relativa en el PIB, lo cual es una disminución aún más fuerte que la detectada en la actividad forestal.

UNA ACLARACIÓN FINAL

Es importante aclarar la confusión que ha habido en diversos casos en

que se menciona que la actividad forestal aporta el 50% del PIB o de la "economía del Estado".

Como se dijo arriba, en 1980, la actividad manufacturera forestal aportó el 50.21% del PIB manufacturero del Estado, pero sólo el 8.54% del PIB total del Estado. Y la actividad forestal total en ese año aportó el 14.19% del PIB estatal.

La recomendación final es que, por una parte, no se confunda el PIB total del Estado, con el PIB de alguna de las Grandes Divisiones Económicas. Y por otra parte, hay que tener en cuenta que el PIB, aunque es muy importante, es solo uno de los parámetros para medir la economía, ya que existen otros no menos importantes como son el nivel del empleo y el nivel del ingreso de cada uno de los sectores económicos.

EL AHUEHUETE, EL ANCIANO DEL RÍO (*Taxodium mucronatum*)

El ahuehuete puede ser considerado sin duda como uno de los "tatas" o abuelos de los árboles nativos de México, pues su fuerte arraigo a las tradiciones populares y su vínculo a la historia y leyendas prehispánicas, han hecho que sea esta especie la que mejor represente el espíritu de la nación.

Su majestuosa presencia y su longevidad, nos recuerdan a esos ancianos indígenas, fuertes y sabios, cuya experiencia y dignidad les confieren mayor respeto y autoridad conforme pasan los años.

La existencia de este árbol en nuestro territorio es tan antigua, que algunas investigaciones han reportado la existencia de polen fósil de ahuehuetes que data de la época anterior a la llegada del hombre al Valle de México, lo que confirma que se trata de una especie originaria de este país, es decir, no introducida.

Además de sus orígenes ancestrales el ahuehuete es un personaje de singular belleza. Alto (llega a medir hasta 50 metros de altura total) y fornido (su tronco recto es más ancho en la base y su diámetro a la altura del pecho es por lo menos de 2 metros), posee un hermoso follaje formado por hojas delgadas y largas que se mueven con el viento, como si agitara su abundante y verdosa cabellera.

Sus ramas robustas como fuertes brazos, se extienden horizontales y se prolongan al dividirse sucesivamente en ramillas --masculinas y femeninas-- para rematar armoniosamente en racimos de frutos, ligeramente abombados, aromáticos y resinosos, con pequeñas vejigas en la superficie.

Creación del Jardín Botánico del ISIMA

Responsables: Ing. Víctor Barragán H.*; L.C.F. Federico Esparza A.*; L.C.F. Bernardo Robles H.*; L.C.F. Efrén Unzueta A.*

¿Qué es un Jardín Botánico?

Un jardín botánico, es un recinto en el que se cultivan plantas, con fines experimentales, de estudio, de aclimatación, de divulgación, de ensayo de técnicas de cultivo, etc.

Consiste ante todo en una colección de plantas vivas, que crecen al aire libre o en invernaderos. Las plantas deben ser clasificadas de acuerdo a una o más subdivisiones de la ciencia botánica.

Las clasificaciones deben ser:

- Geográficas
(por la región de origen)
- Ecológicas
(por la relación con el medio ambiente)
- Sistemáticas
(por la clasificación de las plantas)

Los jardines botánicos más grandes, a menudo incluyen grupos especiales, como jardines de rocas, jardines de agua, jardines de flora salvaje, y colecciones de grupos horticultores producidas por cría (cruzamiento) de plantas, como rosas, tulipanes o *Rhododendrons*. Así como una plantación limitada a la exhibición de plantas leñosas es denominada Arboretum.

Un Jardín Botánico puede definirse como un jardín público o parque, creado con fines científicos, mantiene colecciones de plantas vivas principalmente para su estudio. Además puede ser aprovechado para cumplir las funciones propias de cualquier jardín, como las de **disfrute y recreo de los sentidos**.

Se pueden distinguir distintos tipos de jardines botánicos por la inmen-

sa variedad de sus especies; y que pueden ser grandes o pequeños. Todos ellos juegan un importante rol en la preservación de la diversidad de plantas del mundo.

Objetivo General

Promover el conocimiento, la preservación y el uso de los recursos naturales regionales mediante la educación, la investigación y la difusión de la ciencia.

Objetivos Específicos

Entre los objetivos específicos de este Jardín Botánico se tienen:

Los Científicos

El desarrollo de un **espacio experimental** para realizar 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 alternativa de producción para agricultores**.

Fortalecer **políticas y estrategias** enfocadas a fomentar la necesidad de adoptar modelos de desarrollo sustentable y sostenible.

Los Conservacionistas

Proteger y conservar **especies en peligro de extinción**.

Colectar, cultivar, propagar y exponer especies de plantas originarias de la región, de valor **comercial, ornamental, comestible y ecológico**. El Jardín Botánico y la colección de semillas

correspondiente servirán como banco de germoplasma.

Los Culturales

El desarrollo de una **área 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: 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

Los Recreativos

Desarrollar un ambiente estéticamente agradable y saludable a través del uso de colores y texturas que complementan la infraestructura existente (**paisajismo**).

Los Difusores

La **generación de conocimientos** y conciencia por medio de publicaciones científicas y didácticas.



*Auxiliares de investigación del ISIMA—UJED

La biodiversidad

Por: Federico Esparza Alcalde*

¿Qué es y por qué es importante?

El término biodiversidad se refiere, generalmente, a los diferentes organismos vivos que habitan sobre la Tierra, aunque es importante reconocer que la diversidad biológica abarca tres niveles de expresión:

1. Ecosistemas (terrestres y acuáticos).
2. Especies.
3. Diferencias genéticas dentro de cada especie.

La biodiversidad de un país se manifiesta en sus diferentes ecosistemas, el número de especies, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de especies endémicas y las subespecies y variedades o razas de una misma especie.

Los ecosistemas, las especies y los genes (niveles de expresiones de la biodiversidad), constituyen verdaderos sistemas de soporte del desarrollo de nuestra vida, ya que proporcionan servicios ambientales o ecológicos; entre ellos, el mantenimiento de gases atmosféricos, la regulación del clima, la asimilación de desechos orgánicos, el reciclaje de nutrientes, la formación de suelo, el control de erosión, la fijación de nitrógeno, el control biológico de plagas, la polinización de plantas y el mantenimiento del acervo genético.

De estos servicios el hombre obtiene beneficios: alimento, agua, combustibles y medicamentos, entre otros.

El uso y aprovechamiento de la biodiversidad representa uno de los principales ejes para el desarrollo de los países, sobre todo de aquellos con alta diversidad biológica. Las diferentes actividades humanas han ejercido una marcada influencia en la disminución del número de especies, en el tamaño y la variabilidad genética de las poblaciones silvestres y en la pérdida irreversible de hábitats y ecosistemas, lo que demuestra límites de la naturaleza en su capacidad de regeneración y hace necesario impulsar acciones de conservación y de utilización sustentable vinculadas con los procesos de desarrollo.



¿Qué es un hongo?

Por: Raúl Díaz Moreno**

Se dice que los hongos son organismos con núcleo que se reproducen por esporas, carecen de clorofila (no son fotosintéticos), se reproducen sexual y asexualmente y tienen estructuras somáticas filamentosas y ramificadas (hifas), rodeadas por una pared celular hecha de celulosa, quitina o ambas. Son heterótrofos, e ingieren su alimento por absorción. Su talo puede ser desde ameboideo y unicelular, hasta tubular rodeado por una pared celular. También puede ser multicelular y septado, y hallarse sobre o dentro de un sustrato. Su pared está hecha de un polisacárido llamado quitina, pero también puede contener celulosa. No son organismos móviles, pero en algunos sus esporas si lo son (zoosporas); pueden ser haploides, diploides, heterocarióticos, etc.

Desde un punto de vista forestal, los hongos son importantes ya que su impacto en la evolución terrestre de las plantas se ha basado en la capacidad para desarrollar relaciones simbióticas con las raíces (micorrizas), desde las más simples y primitivas hasta las más avanzadas, como lo son las algas para formar líquenes. Esta relación simbiótica se inició hace cerca de 500 millones

de años, está tan extendida que se calcula que el 95% de las plantas vasculares poseen micorrizas.

Los hongos por sus características de



El hongo Reishi o Ling Zhi (Ganoderma lucidum)

crecimiento los convierten en los colonizadores más perfectos y eficientes, ya que pueden colonizar casi cualquier cosa que contenga materia orgánica, siendo por ello simbioses o parásitos. Su capacidad patogénica hacia los vegetales, cultivados y silvestres, provoca graves pérdidas en el campo, al igual que su actividad degradativa durante el almacenamiento. En los animales, incluido el hombre, los hongos producen

micosis superficiales o profundas.

Los hongos son muy importantes también ya que pueden atrapar pequeños gusanos (nematodos) por medio de trampas muy ingeniosas. Hay otros hongos que juegan un papel muy importante en la producción de antibióticos. Sólo hay que recordar que la penicilina, es el primero y más perfecto antibiótico conocido.

Otros hongos son también alimento, ya que con ellos se puede elaborar pan, o han permitido la elaboración de bebidas como vinos, licores y cerveza. Todavía más, hay algunos hongos que son utilizados por sus propiedades alucinógenas.

Este es sólo un panorama de lo interesante que puede ser el maravilloso mundo de los hongos.

EL HONGO CURATIVO MÁS POTENTE

En la naturaleza el hábitat del hongo Reishi o Ling Zhi son las montañas boscosas húmedas y con poca iluminación de Asia. Es un hongo raro de conseguir ya que sus esporas tienen una cáscara sumamente dura y les cuesta mucho germinar.

* Auxiliar de investigación del ISIMA-UJED
** Investigador del ISIMA-UJED

La Ciencia Forestal y la Silvicultura

Por: M.C. Jeffrey R. Bacon*

La **ciencia forestal** es el estudio del manejo y uso de los recursos naturales que se desarrollan en terrenos forestales, y que se usan principalmente para desarrollar y aprovechar árboles (North Carolina Extension Service 2001, Province of British Columbia 2001). La palabra forestal viene de la palabra del latín tardío, “*forestis*” o “*floris*”, del siglo XIII. Las dos palabras se refieren a estar fuera de algo o no estar dentro de algo. Posteriormente la palabra forestal fue adaptada al Inglés Medio y al Francés Antiguo (Merriam Webster, Inc. 2001).

Aunque la ciencia forestal se dedica principalmente al estudio de áreas dominadas por árboles, se observa que los investigadores forestales y otros expertos también se dedican a estudiar áreas como el matorral espinoso, los pastizales o hasta los pantanos. La ciencia forestal, aparte, se dedica al estudio de la tecnología, la administración, y la economía del aprovechamiento de las especies. Así que, el concepto moderno de la “ciencia forestal” incluye mucho más que bosques, incluye el estudio de muchos recursos naturales no necesariamente maderables; productos que no provienen de árboles sino de áreas silvestres, en general, y aspectos socio-económicos del aprovechamiento y de los diferentes procesos de industrialización que los llevan al mercado.

Una de las ramas más importantes de la ciencia forestal es la **silvicultura**. La silvicultura se refiere a estudiar al cultivo de los árboles.

Los científicos que trabajan dentro de la silvicultura se dedican a estudiar como crecen los árboles y las técnicas para mejorar el aprovechamiento y manejo de ellos, los factores ambientales que afectan su crecimiento y desarrollo, y en general

como manipular los árboles y el resto de vegetación del bosque en los rodales y en los paisajes, para cumplir los objetivos y necesidades diversas de los propietarios y de la sociedad, de una manera sustentable (Province of British Columbia 2001).

La palabra silvicultura proviene de las palabras Latinas, “*silva*” del siglo XIX y “*cultis*” del siglo XVI. *Silva* significa “bosque” y la palabra selva en español proviene de esta misma raíz. La palabra “*cultis*” se refiere a cultivo. La palabra “silvicultura” se originó en el idioma francés a fines del siglo XIX, y, en su sentido moderno, se considera a la silvicultura una rama de la ciencia forestal que se enfoca al desa-

rollo y manejo del bosque.

La silvicultura en su aplicación remedia procesos naturales, como plagas o incendios forestales. Así que los efectos del medio ambiente creados por una silvicultura son muy similares a los efectos de eventos naturales del medio ambiente.

La diferencia principal está en que la silvicultura da como resultado una cosecha para uso humano, mientras que la naturaleza realiza los cambios a través de quemar, tumbar (por vientos) o consumir de otra manera los árboles.

En este último caso el producto se queda en el mismo bosque, y el proceso que afecta al bosque es



Predio boscoso “Las Bayas” de la Universidad Juárez del Estado de Durango

* Investigador del ISIMA—UJED

La Ciencia Forestal y ...cont.

En la silvicultura, el producto que se obtiene del bosque, removiendo los materiales y energía de los ciclos naturales del ecosistema, y los procesos que afectan el bosque son discretos (realizados a través de actividades en intervalos con un tiempo limitado y temporal). Por ejemplo, en el Método de Desarrollo Silvícola practicado en la Sierra Madre Occidental, hay ciclos de corta que varían de 10 a 14 años y turnos que van de 70 a 150 años; y se realizan las actividades de aprovechamiento durante un periodo que varía desde unos días a varias semanas por año. En cambio, en áreas no utilizadas para el aprovechamiento forestal, los procesos naturales llevan acabo sus efectos de manera constante, 24 horas al día, los 365 días del año, todos los años.

La silvicultura “*sensu stricto*”, no incluye procesos como la selección de los árboles de mejor calidad, dejando como árboles semilleros los árboles de menor calidad. Este sistema de extracción resulta en reducción de la calidad genética del rodal. La silvicultura bien aplicada considera no solamente la cosecha de hoy, sino todas las cosechas a un futuro corto y lejano.

También considera como afectan los aprovechamientos futuros, porque las decisiones y logros en el actual aprovechamiento afectan la estructura y composición de los rodales del futuro.

Algunos métodos silvícolas incluyen:

1. Sistemas de selección; en que la selección de árboles para aprovechamiento inmediato se determina con fundamento en los objetivos silvícolas al largo plazo del propietario.
2. Aclareos; que abren la cobertura del bosque y dejan árboles semilleros que pueden regenerar la población de plantas.
3. Matarrazas; se aplican en situaciones donde especies intolerantes a la sombra se pueden regenerar y desarrollar durante un periodo rápido para asegurar el establecimiento de un rodal sano y con buen potencial económico sustentable.

La selección de un método silvícola se debe basar en las características silvícolas (conocido como “*silvics*” en inglés) de las especies existentes en el rodal y de las especies deseadas para su desarrollo futuro en el rodal. Hay muchos métodos silvícolas y se puede escoger uno adecuado para las condiciones del terreno, suelo, tipos de árboles y preferencias y necesidades del propietario.

El estudio de las características silvícolas de las especies abarca el estudio de la historia natural, los requerimientos y cualidades generales de los árboles forestales, el estudio y el respeto al medio ambiente y la práctica de la silvicultura.

Los fundamentos de la silvicultura son básicamente el estudio de la ecología de los árboles y del bosque. Esta información frecuentemente tiene aplicaciones tecnológicas directas que se pueden utilizar para lograr los objetivos de la silvicultura.

La información de las características silvícolas se obtiene a través de observaciones y datos de investigaciones básicas.

Este tipo de información, por ejemplo, se refiere al comportamiento de diferentes especies de árboles según sus necesidades de luz. Ciertas especies de árboles, como el pino amarillo (*Pinus cooperii*), el pino prieto (*P. leiophylla*), el pino real (*P. engelmannii*), el encino colorado (*Quercus sideroxyla*), o el encino prieto (*Quercus emoryi*) son intolerantes a la sombra. Requieren sol directo para su establecimiento y desarrollo.

Otras especies, como el pino ayacahuite (*P. ayacahuite*) y el roble o encino (*Q. durifolia*) son más tolerantes a la sombra. Las especies intolerantes a la sombra tienden a ser los que crecen más rápido y, como consecuencia, son las especies más comerciales.

La información silvícola también se refiere al conocimiento de otros requisitos de las plantas, como la elevación donde se desarrollan, la localización de la planta semillera, la fenología de las especies, las condiciones de germinación y establecimiento de plántulas, y otros factores relacionados con el ciclo de vida y ecología de las especies.

Cada especie tiene sus características silvícolas que ayudan a determinar la estructura y a predecir los resultados que se puedan obtener con la aplicación de sistemas silvícolas.

La Ciencia Forestal y...cont.

Entender la silvicultura y las características silvícolas de las especies es importante para la actividad forestal. La industria forestal depende de los recursos forestales y de la comprensión de los sistemas silvícolas que puedan asegurar la sustentabilidad.

Literatura Citada

- ❑ Megalos, M. A., y J. B. Kea. 2001. **Understanding forestry terms -- a glossary for private landowners.** Woodland Owner Notes de la North Carolina Extension Service (<http://www.ces.ncsu.edu/nreos/forest/woodland/won-26.html>), revisada el 27 de septiembre de 2001.
- ❑ Merriam-Webster, Incorporated. 2001. **Merriam Webster Online: The Language Center.** Página Principal (<http://www.m-w.com/home.htm>), revisada el 27 de septiembre de 2001.
- ❑ Province of British Columbia. 2001. **Glossary of Forestry Terms.** Página del Ministry of Forests, Government of British Columbia (<http://www.for.gov.bc.ca/pab/publctns/GLOSSARY/glossary.htm>), revisada el 27 de septiembre de 2001.

Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a la Telecomunicación

Por: Arnulfo Meléndez Soto*

El diseño y aplicación de un sistema de información geográfica (SIG) es de gran utilidad en las áreas ambientales o forestales, pero también en otras áreas muy diversas como es el caso de las telecomunicaciones.

En días recientes, se solicitó al ISIMA que por medio del laboratorio SIG se diera apoyo en el diseño de un sistema que permitiera a la empresa Telecable de la Laguna, dedicada a la transmisión de señal de televisión por medio de cable coaxial conocida popularmente como “televisión por cable”, enfrentar y controlar el problema de “robo de señal” o “piratería de cable”, debido a la relativa facilidad que existe de conectarse a los dispositivos empleados para la transmisión de la señal televisiva sin tener la necesidad de pagar por la suscripción a dicho sistema. El problema radicaba en el hecho de que no se contaba con una base de datos confiable que proporcionara el número de clientes registrados con la empresa, por lo que se decidió a realizar un “censo” de

rios conectados al sistema de cableado, inscritos o no, para que diera a conocer la potencialidad del sistema en cuanto a capacidad instalada.

Para obtener y manipular esta información se decidió que en la Cd de Torreón, Coah., donde se tiene una amplia cobertura de cable y en la que existe la ventaja de ser la única empresa que presta este tipo de servicio, se realizara un conteo mediante un recorrido para capturar esa información directamente.

Como la señal se transmite por cable, este se instala en los postes de la Comisión Federal de Electricidad, y se emplean dispositivos conocidos como “taps” que tienen la función de “dividir” la señal para que sea transmitida a un mayor número de usuarios. Se usaron dispositivos de GPS (Sistema Global de Posicionamiento) con los cuales

uno de los “taps” distribuidos en toda la ciudad, como es la capacidad de división (4, 6 y 8 divisiones o clientes), y automáticamente las coordenadas donde se ubicaban cada uno de estos, identificándolos con un número secuencial.

Una vez que se tenía esa información se planteó el siguiente cuestionamiento al laboratorio SIG del ISIMA: ¿Cómo representar estos datos puntuales en un plano de la ciudad, de forma que se pudiese también anexar la información recabada a una base de datos?

Para dar respuesta a dicha solicitud se utilizó el software ArcView instalado en el equipo del laboratorio. Se vació la información contenida en los dispositivos de GPS a un plano de la ciudad de Torreón.

* Colaborador en el Departamento del SIG del ISIMA-UJED

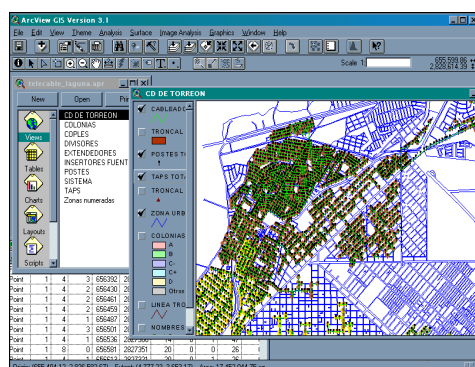
Aplicación de los Sistemas de ...cont.

Esta información, como se mencionó, era de tipo puntual y contenía únicamente un identificador de punto que representaba a cada “tap”; sin embargo, la información concerniente a cada dispositivo se encontraba en bitácoras de campo en las que se señalaba el número asignado a cada “tap”, el número de cables conectados así como la capacidad del “tap” (número de entradas no conectadas).

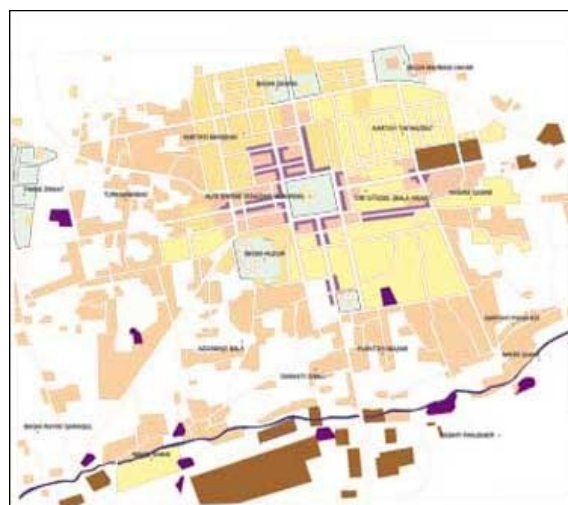
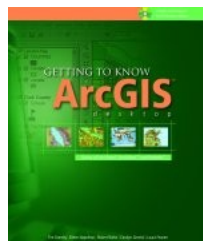
A continuación se procedió a capturar en tablas de Excel la información contenida en las bitácoras. Una vez terminada esta captura, se procedió a realizar mediante el uso del Arc View, la liga o enlace de la información contenida en las diferentes tablas, teniendo como campo liga al número secuencial asignado a cada dispositivo.

Con este enlace y como cada punto estaba ubicado en sus coordenadas precisas, utilizando las herramientas que proporciona el software, se obtuvo el total de usuarios conectados al sistema, y con el cruce de información a la base de datos de la empresa, la cual contenía la dirección de cada uno de sus suscriptores, se logró saber con cuantos clientes contaba la empresa, cuantos usuarios “piratas” estaban conectados al sistema y donde se encontraban, además de que, al unir todos los puntos se obtuvo un plano de la red de cableado y por consiguiente los metros de cable instalados, así como el número de postes utilizados para la conexión del cable, información fundamental ya que proporcionó a la empresa datos que permitieron tener un mejor control para la planeación de distribución del sistema y con la liga a la base de datos es fácil actualizar las nuevas conexiones o desconexiones que se realicen al sistema en una forma dinámica y fiable.

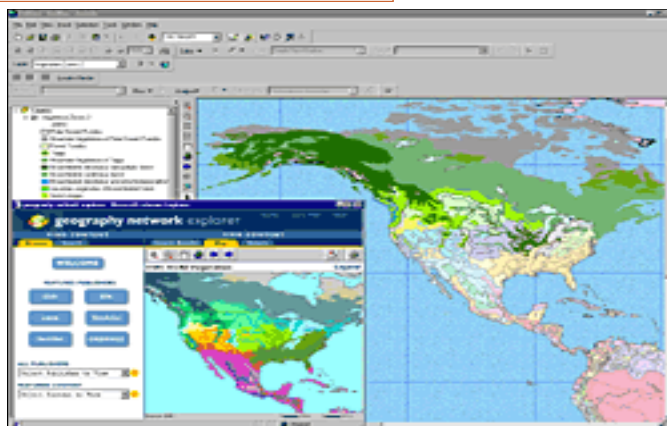
La contribución en asesoría y manejo de información con la tecnología de GPS y de SIG fue esencial e innovadora en este campo de las telecomunicaciones.



Plano de la ciudad de Torreón, Coah.,Méx.



Mapa de la ciudad de Mazar-I-Sharif, Afghanistan
ESRI—GIS



América del Norte. Vegetación Mundial. ESRI.
Geographic Network Explorer.





Se invita a toda la comunidad de investigadores, académicos, profesionistas, técnicos y público en general relacionados con el área forestal a colaborar y participar en la difusión de sus proyectos, artículos científicos e información general a través de este Boletín “*Universale forestum*”.

Los artículos científicos deben de tener la estructura mínima requerida: título, autor(es), introducción, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones y literatura citada (resumida).



DIRECTORIO

M.A. José Ramón Hernández Meraz
RECTOR

Lic. Carlos Silerio Medina
SECRETARIO GENERAL

Mtro. Joel Ávila Ontiveros
DIRECTOR DE COMUNICACIÓN SOCIAL

M.A. Esteban Pérez Canales
DIRECTOR DEL ISIMA

M.A. Raúl Solís Moreno
SUBDIRECTOR ACADÉMICO

L.C.F. Efrén Unzueta Ávila
COORDINADOR ADMINISTRATIVO

CONSEJO EDITORIAL

Dr. José Ciro Hernández Díaz
L.C.F. Federico Esparza Alcalde
M.C. Raúl Díaz Moreno

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

Carr. Durango–Mazatlán km 5.5
CP 34160
Apartado postal 741
Durango., Dgo.

Teléfono: 825-18-86
Fax: 825-18-86
Correo: isima@prodigy.net.mx

Fomenta el amor al bosque