



Ventaja competitiva de las *tiendas de proximidad*

Evaluación de plantaciones de cuatro especies forestales en el estado de Durango

La EUPS en la evaluación de obras de conservación de suelos en Durango

Comparación salarial en el sureste guanajuatense

Aspectos económicos involucrados en el sector educativo de Acámbaro, Gto.



ÍNDICE

Ventaja competitiva de las tiendas de proximidad	01
Evaluación de plantaciones de cuatro especies forestales en el estado de Durango	08
La EUPS en la evaluación de obras de conservación de suelos en Durango	29
Comparación salarial en el sureste guanajuatense	38
Aspectos económicos involucrados en el sector educativo de Acámbaro, Guanajuato	42



Editorial

El correcto uso de los recursos de que nos ha dotado la naturaleza y de los que hemos sido capaces de generar, ha sido todo un tema tanto de investigación como de discusión; nos ha llevado a observarlos desde muchos ángulos: estadístico, tecnológico, social y económico, lo cual nos ha permitido identificar si este uso es el óptimo, es el correcto, si es equitativo o si puede mejorarse.

En sentido amplio un recurso es ese medio por el cual se satisface una necesidad; en el presente número de Reaxión, hablar de recursos, se convirtió en el común denominador, se abordarán fundamentalmente dos ámbitos: los de las ciencias físico matemáticas y ciencias de la tierra, así como de ámbitos de ciencias sociales y económicas.

El artículo “Evaluación de plantaciones de 4 especies forestales en el estado de Durango”, nos muestra un detallado análisis del uso de los recursos naturales, específicamente de pinos, la supervivencia y desarrollo de sus plantaciones a lo largo de 25 años en la zona que abarca Durango en la Sierra Madre Oriental. El artículo “La EUPS en la evaluación de obras de conservación de suelos en Durango”, en otro análisis del recurso del suelo, se mide el riesgo de la erosión hídrica y de obras de conservación del suelo.

Los siguientes artículos discuten y analizan cuestiones sociales y económicas del recurso humano con eje de análisis. El análisis de la situación salarial que se vive en el sureste del estado de Guanajuato, sus diferencias según el sector al que perteneces y el género del personal que lo ocupa nos reflejan la realidad que se vive en esa parte del Estado, con el artículo “Comparación salarial en el sureste guanajuatense”. El recurso humano analizado desde el punto de vista de educación, específicamente en el grado de escolaridad en años real que se tiene en Guanajuato y específicamente en el municipio de Acámbaro y sus repercusiones en aspectos económicos, en el artículo “Aspectos económicos involucrados en el sector educativo en Acámbaro” y por último el artículo “Ventaja competitiva de las tiendas de proximidad” en el que, desde un punto de vista económico, se analiza el impacto que este formato comercial tiene que enfrentar ante los cambios de hábitos de consumo del mercado y la presencia de las grandes cadenas que sin lugar a duda impacta de manera decisiva en sus indicadores de ventas incluso orillándolos al cierre.

Invitamos al lector a aprovechar el recurso que presenta en este número la revista Reaxión, y motivarlo a la reflexión para generar su propio punto de vista de cómo podríamos utilizar de mejor manera o comprender el uso actual que se les da a algunos recursos en el país.

Comité Editorial
Revista Reaxión



Comité Editorial

Liliana González Arredondo
Coordinador Editorial

José Arturo Segovia Rosales
Diseño Editorial y de Imagen

Daniel Israel Rodríguez Gante
Integrador Web

Blanca Patricia Sánchez Collazo
Corrector Editorial

Mónica Lucero López Rueda
Corrector Editorial

Ma. Angelina Rangel Cervantes
Corrector Editorial en Lengua Extranjera

Rodrigo Paniagua Vargas
Representante de Área Económico Administrativo

Adriana López Barberena
Representante de Área Económico Administrativo

Francisco Javier Martínez Serrano
Representante de Área Electromecánica Industrial

Ricardo Miguel Sánchez Durán
Representante de Área Tecnologías de la Información y Comunicación

Pedro Andrés Meza Torres
Representante de Área Sustentabilidad para el Desarrollo

Brett González Cárdenas
Representante de Área Ingenierías



Ventaja competitiva de las tiendas de proximidad

(Por Patricia López Juárez, Ivonne López Hernández, Mizraim Martínez Hernández.)

Resumen

Esta investigación presenta una semblanza focalizada de la situación en la que se encuentran las tiendas de proximidad (tienditas de la esquina) en la ciudad de Pachuca, Hgo.; para la cual se realizó una investigación de campo, determinando los hábitos de consumo de los clientes jóvenes, estudiantes y trabajadores de un rango de edad de 20 a 30 años con el fin de diseñar estrategias para motivar al microempresario a mantenerse vigente en el mercado y volverse más rentable y agresivo ante una fuerte competencia como la que enfrenta a diario.

Se hablará sobre qué son estas unidades de negocio, cómo están conformadas, cómo operan, así como los grandes retos que tienen que enfrentar para lograr su permanencia y rentabilidad en un mercado competitivo, integrado por las grandes cadenas de supermercados y franquicias, las cuales han provocado bajas ventas en las tiendas de proximidad y, en algunos casos, el cierre definitivo.

Palabras clave: tiendas de conveniencia, consumidor, ventaja competitiva, tiendas de proximidad.

Abstract

Abstract This research presents a portrait focused on the situation in which are convenience stores (corner grocery stores) in the city of Pachuca, Hidalgo; therefore, field research was conducted, determining the consumption habits of young clients, students and workers in an age range of 20-30 years to design strategies to motivate micro stay current market and become more profitable and aggressive against strong competition as it faces daily.

We will discuss about how these group of business work, how they are organized, as well as the major challenges they face to achieve their stay and profitability in a composed by large supermarket chains and franchises competitive market, which have caused low sales in convenience stores and in some cases, de-commissioning.

Keywords: convenience stores, consumer, competitive advantage.

Introducción

El estudio del comportamiento del consumidor se convirtió en un tema de interés desde principios de los años sesenta, cuando las empresas se centraron en el marketing para elevar sus ventas. En la actualidad, el consumidor ha evolucionado respecto a sus gustos, preferencias, comportamientos, actitudes, pensamientos, conductas y estilo de vida, dado que tiene más posibilidades a su alcance, con más conocimiento sobre lo que quiere y cómo lo quiere.

A las personas les gusta sentirse diferentes, por eso buscan una opción que se ajuste a sus necesidades. Al haber muchas empresas compitiendo, el mercadeo es agresivo y permanente, esto crea satisfacción y no necesidad.

La satisfacción al cliente se ha convertido en una ventaja para las grandes cadenas y, en cambio, constituye una desventaja para las pequeñas empresas, ya que los pequeños negocios no se han adaptado a las exigencias de los consumidores, pues enfrentan una serie de limitaciones, a, (entre ellas la falta de conocimiento de los hábitos de compra de sus clientes reales y potenciales.



En México, como en muchos países en desarrollo, la economía descansa en los micro, pequeñas y medianas empresas, contando con 5'144,056 unidades económicas, según el Censo Económico 2009 de INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) con un personal ocupado de 17'717,306. Una unidad económica son todas las entidades productoras de bienes y servicios, llámese establecimientos, hogares, personas físicas¹.

Objetivo

El propósito de esta investigación es describir los hábitos de consumo básico y cotidiano del segmento de jóvenes universitarios de 18 a 25 años y jóvenes trabajadores de 20 a 30 años, identificando sus necesidades al determinar cuánto dinero gastan y en dónde buscan satisfacerlas en la ciudad de Pachuca, Hgo.

Con el fin de diseñar estrategias para los dueños de las tienditas de la esquina y den respuesta a una población que vive un ritmo cotidiano apresurado que exige innovación, calidad, eficiencia y precios justos, satisfaciendo sus necesidades de forma inmediata y en el lugar más cercano, es por ello que los pequeños negocios deben tener presente qué buscan los consumidores para dárselos en el momento en que lo solicitan, con el fin de asegurar su satisfacción y su lealtad.

Planteamiento del problema

Las *tienditas de la esquina* están pasando por una crisis desde hace varios años que no han podido solventar a pesar de su esfuerzo y dedicación, siendo más que un trabajo, una microempresa familiar que en algunos casos pasa de generación en generación. Con la llegada de nuevos formatos de venta como son los supermercados y las tiendas de conveniencia, las tienditas de la esquina tienen sus días contados a menos de que se realice algo que logre sobreponerlas y hacerlas más rentables.

Sus oponentes son fuertes y numerosos: como ejemplo, en el 2011 la Asociación del Comercio en Pequeño del Estado de México, reportó que tan solo en la zona norte del estado de México, existían alrededor de 18 Sam's Club y 134 mini Bodegas Aurrerá, mientras que el número de tiendas Walmart fue considerablemente superior al número de mercados públicos que existían.

En Pachuca, Hgo., no existe un registro actual de cuántas tiendas OXXO existen en la localidad, sin embargo, para noviembre de 2012, existían 75 unidades. Una mala noticia: recientemente se inauguraron dos nuevas sucursales de esta cadena, que sin lugar a duda está dejando sin ingreso a muchas tienditas de la esquina, de las cuales dependen hasta 4 miembros de la familia. Por cada tienda Oxxo que se abre, se cierran 14 tienditas, eso es alarmante y preocupante para los microempresarios².

Con esas cifras y con esos rivales que cuentan con toda una infraestructura, es devastador para el comercio tradicional y plantea serias dificultades para que sobreviva. Aunado a ello, en la actualidad el consumidor es cada día más exigente, esto da como resultado que los pequeños negocios tiendan a desaparecer debido a que no llegan a cubrir las necesidades, deseos y demandas de los clientes potenciales. Actualmente la lealtad pasó a segundo término, es por ello la necesidad de esforzarse para no solo ofrecer productos de calidad, sino también modificar su estructura, ampliar sus horarios, ofrecer mejor servicio, efectuar ofertas; en concreto: ser diferentes a los demás (y eso se llama tener **ventaja competitiva**).

Método del trabajo

El método que se utilizó fue una investigación mixta, que según Hernández Sampieri³, es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigacio-



nes para responder a un planteamiento de problema. Se inició con una investigación exploratoria para conocer más sobre el tema a través de la observación y entrevistas personalizadas a dueños de micro negocios (*tien-ditas de la esquina*) para posteriormente centrarse en la investigación de campo.

Después de haber contado con sustentos más firmes sobre el tema, se dio paso a una investigación cuantitativa a través de cuestionarios, datos estadísticos consultando a nuestros dos sectores de estudio: *universitarios y trabajadores*.

Este método permitió obtener mejores resultados utilizando como herramienta de trabajo, dos tipos de encuestas con preguntas de opción múltiple, con el fin de tener un criterio más amplio e información veraz.

Para la determinación de la muestra, el universo fueron 267,862 habitantes de Pachuca, Hgo., en un rango de 15 a 30 años y nuestro segmento objetivo fueron jóvenes estudiantes y trabajadores de Pachuca de Soto.

Se seleccionaron a estos segmentos por su representatividad, ya que los jóvenes universitarios son un colectivo dinámico que se deja influir por la mercadotecnia y los nuevos productos. En el caso de los jóvenes trabajadores, estos prefieren lugares novedosos y cuentan con un poder adquisitivo que les permite tomar decisiones.

El cálculo de la muestra se realizó con un nivel de confianza del 95% y un 5% de nivel de error. La fórmula que se utilizó fue de población finita, por no exceder a más de 500,000 personas, dando como resultado 385 encuestas para aplicar a los dos sectores previamente elegidos de Pachuca de Soto, Hgo.

El instrumento de recopilación de datos fue un cuestionario estructurado, con preguntas de control tipo cerradas: opción múltiple, Likert, de orden de rango, de intervalo y abiertas.

Para la validación del cuestionario se realizó un pilotaje de prueba para el entendimiento de las preguntas y se hicieron los cambios correspondientes.

Resultados

Al tener muchas opciones, los consumidores se permiten cambiar de opinión con facilidad. Existen ciertos factores que intervienen en la decisión de compra: económicos, lealtad a marcas, identidad con el establecimiento, estatus y el *marketing* de los productos.

En el ámbito geográfico considerado se destacó la presencia del comercio y los servicios privados no financieros con mayor número de unidades. El comercio registró 49.9% de total de las unidades económicas, de las cuales el 46.7% corresponden a comercio al por menor y el 3.2 al comercio al por mayor, mostrando un crecimiento del 17.6% con respecto al censo anterior realizado en el 2003⁴.

De acuerdo a lo que venden, los comercios se clasifican en dos sectores, 16 subsectores, 40 ramas, 68 subramas y 153 clases de actividad⁵. Siendo la actividad más representativa para México, el comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas, con un total de 999,604 unidades económicas al 2014. Por el número de trabajadores que tienen, los comercios o establecimientos se clasifican en micro, pequeños, medianos y grandes. De acuerdo con la siguiente información, el micro negocio representa el 97.1% y generan el 65% de los empleos.

En el 2007 el PIB de México alcanzó US\$893 mil millones, de los cuales el sector terciario representó el 63%. Dentro de este mismo sector, el comercio representa 18% del PIB total y contribuye con un 30.7% del empleo nacional. Dentro del sector comercio, el más dinámico sin duda es el comercio detallista conformado por: supermercados, hipermercados, tiendas de conveniencia y abarrotes, que vende cerca de 90 mil millones de dólares y representa US\$318 millones del valor agregado total.



En cada ciudad y en cada pueblo de México, es común encontrar una tienda de abarrotes en cada esquina. La cifra de cuántas tiendas de abarrotes o *tienditas de la esquina* existen, varía según la fuente. De acuerdo con el último censo económico de 2010, existían 580,045 unidades económicas dedicadas a la venta al menudeo. Al parecer esta actividad ha tenido una disminución con respecto al censo económico de 2004, en donde se registraron 791,164 unidades económicas dedicadas al subsector 461: comercio al por menor de alimentos, bebidas y tabaco.

La venta al menudeo es realizada por un minorista, quien es un intermediario comercial que vende directamente al consumidor los productos necesarios para su uso individual o familiar, su actividad se concreta en la compra de pequeños lotes de productos a los mayoristas para revender a los consumidores finales. Las *tiendas de la esquina* son el último eslabón en la diversificación, ya que transforman los lotes de producción en lotes de venta, adaptándose a la demanda del consumidor, utilizando un canal de distribución a menudo largo.

Las *tienditas de la esquina*, técnicamente llamadas **tiendas de proximidad**, son aquellas que se localizan cerca de nuestro hogar, en un rango de 500 a 1,000 metros de distancia⁶. Estas unidades se desenvuelven dentro de una competencia de forma de los cuatro niveles que identifica Kotler⁷.

Las *tienditas de la esquina* tienen una gran ventaja al explotar la “C” de conveniencia, de acuerdo con la clasificación que hizo Roberto Lauterborn, por las siguientes características:

- Satisfacen una necesidad de suministros alimentarios y del hogar de manera práctica, rápida y cercana.
- Cubren necesidades básicas y habitualmente tienden a cubrir un periodo de consumo familiar relativamente corto o diario.
- Se localizan en lugares cercanos a hogar o trabajo
- No se requiere algún transporte para llegar, ya que se localizan a unos cuantos metros del lugar de origen.

Para poder entender más sobre el tema y la importancia que reviste este formato de comercialización es importante saber que las *tienditas de la esquina* son establecimientos que se ocupan de la compra - venta de diversos productos, tales como enlatados o envasados, jugos y néctares, bebidas gaseosas, artículos de limpieza, lácteos, dulces y frituras, carnes frías, vinos y licores, en la mayoría de los casos se expenden al público general.

Tratar de cuantificar el número exacto de misceláneas y estancos resulta prácticamente imposible. En 2007, AcNielsen, investigadora de mercados líder en México, estimaba que eran 440 mil; por su parte, el Centro para el Desarrollo Empresarial del Pequeño Comercio de Abarrotes, A.C. (CEDEPEC) y la revista aTienda (dirigida especialmente a misceláneas), calculaban que existían cerca de 1.5 millones en la República Mexicana⁸.

Son muchas las razones por las que las misceláneas han sobrevivido exitosamente hasta el siglo XXI, ya que se han adaptado a las necesidades de los consumidores y, dependiendo de la zona en la que se encuentren, los productos que ofrecen pueden ser muy diversos. Las misceláneas ofrecen una amplia variedad de productos alimenticios, para el cuidado personal, para la limpieza del hogar y servicios. Además, dependiendo del lugar en que se encuentren, pueden ofrecer productos y servicios que resuelven las necesidades de los consumidores, tales como útiles escolares para colegios y universidades, así como venta y llenado de formas oficiales, copias fotostáticas, etcétera.

Esto se ha convertido en una ventaja competitiva que los microempresarios han sabido utilizar: a través de la diferenciación, una tiendita ofrece cosas diferentes que las otras, es por ello que vemos en una sola cuadra dos o tres de ellas, y todas tienen diferentes artículos, porque se mueven rápido y atienden las necesidades del cliente. Una ventaja competitiva es ofrecer lo que los competidores no tienen, es contar con un atributo superior y estratégico. Sin embargo, estas características de competitividad han sido copiadas por las tiendas de conveniencia.



Durante 2007 y 2008, se presentó una situación muy interesante en el mercado de productos de consumo en México, ya que tomando en cuenta las misceláneas y estancillos, los mercados populares y los tianguis, presentaron en conjunto un aumento en ventas de 40.8% a 44%. Sobresalen las ventas en el nivel socioeconómico bajo, en el que aumentaron de 50.4 a 53.6 por ciento. Una posible explicación es la crisis económica y la consecuente contracción de ingresos de la población. Actualmente, las misceláneas y los estancillos siguen teniendo una presencia relevante en el comercio detallista de México⁹.

Las tiendas de abarrotes en México constituyen un sector que está amenazado y enfrenta el reto de mantenerse como una alternativa viable en un mercado altamente competitivo. Algunas de las principales causas de quiebras de las tienditas es el impacto económico grave que se vive en nuestro país desde años anteriores. En una investigación realizada por Edith Navarrete & Edgar Sansores de la Universidad de Quintana Roo¹⁰, estudiaron el fracaso que tienen las microempresas y citando a Gaskill (1993) se informa que alrededor de dos tercios de las empresas quebradas citan a los factores económicos como los determinantes de su fracaso y la falta de rentabilidad como la segunda razón. Sin embargo, información estadística de Dun&Bradstreet, el 88.7% de todos los quebrantos se deben a errores de gestión por mencionar algunos son: crear empresas por las razones equivocadas, la familia, el tiempo y la presión sobre los fondos; la falta de sensibilización de mercado, la falta de responsabilidad financiera y la falta de un enfoque claro.

Las cifras de fracaso de los micronegocios son alarmantes, mismas que varían según el país. En España, para García Ordóñez de la Universidad de Cádiz, el 80% de las empresas quiebran en los primeros cinco años, estas cifras son confirmadas por "Emprendedor XXI", de la Caixa. De acuerdo con un informe de la CEPAL (Confederación Económica para América Latina y el Caribe), en los países emergentes entre un 50 y 75% los micronegocios dejan de existir durante los primeros tres años. En México la situación no es diferente: el promedio de vida de un micronegocio es de dos años.

Las personas que operan las tienditas están consideradas como comerciantes y en consecuencia para fines mercantiles su actividad está regulada por el Código de Comercio¹¹. Es una actividad de venta de bienes y servicios de forma presencial tanto de los proveedores como lo consumidores.

Por ello los negocios requieren de la innovación, y este aspecto debe ser atendido a la brevedad. La innovación abarca a pequeños y grandes negocios, tanto de bienes como de servicios. . La innovación no es un lujo, sino una necesidad que los empresarios deben tomar en cuenta para que sus negocios sean rentables y no solamente sobrevivan en este ambiente de vulnerabilidad. Para ello deben empezar con ser eficaces, es decir, tener la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera¹². Innovar es hacer las cosas de manera diferente, única.

Las tiendas de la esquina deben innovar su negocio para crecer, ya que el consumidor de este canal tradicional demanda nuevos atributos y presentaciones del producto y si no los encuentra buscará otros lugares de distribución.

La situación actual de México, así como para resto del mundo son las crisis constantes, esto ha provocado que las compras sean limitadas, es decir que las personas piensan dos veces antes de ir al supermercado porque saben que gastarán más de lo que necesitan, así que prefieren acudir a la tiendita de la esquina para comprar solo lo necesario. Esto se percibe mejor en el consumidor de bajos ingresos al que se le ha visto disminuida su capacidad adquisitiva de manera considerable. Esto se puede convertir en una ventaja competitiva que el comercio tradicional no debe dejar pasar. En Argentina, por ejemplo, durante el 2009, el comercio tradicional ganó medio punto en el volumen total de ventas y revirtió tres años seguidos de caída en su participación en el mercado¹³.

En México, el comercio tradicional se ha visto afectado con la presencia de tiendas de conveniencia que están atacando de manera agresiva, sin embargo el canal tradicional seguirá siendo muy relevante por su conveniencia y cercanía para los consumidores, mientras que el canal moderno seguirá creciendo debido a su mayor eficiencia operativa y capacidad de inversión¹⁴.



Discusión

Al examinar los datos, es notoria la diferencia que hay entre los hábitos de los estudiantes y jóvenes trabajadores.

Jóvenes estudiantes en un rango de edad de 18-20 años.

- Los jóvenes que se encuestaron están en un rango de edad de 18 a 20 años, de los cuales sus gastos son en promedio de \$31.00 a \$60.00 al día, invirtiéndolos en comida y transporte público, principalmente.
- Ellos prefieren hacer sus compras en misceláneas y tiendas de conveniencia por la cercanía que hay con sus escuelas y hogares. Manifiestan que la calidad de los productos es el principal factor que influye en la elección de estos puntos de venta.
- De manera semanal, los estudiantes emplean su dinero en artículos personales, eligiendo los supermercados por la cercanía.
- Los gastos que consideran más importantes son alimentación y diversión. Para ello, frecuentan lugares como los cines, centros comerciales y antros.

Para los jóvenes trabajadores, el segundo segmento, los encuestados se encuentran en el rango de edad de 20 a 30 años.

- Ellos gastan entre \$51.00 a \$100.00 pesos al día destinándolos principalmente a comida y transporte público, y realizan sus compras en mercados, por los precios accesibles.
- Semanalmente, adquieren artículos personales que compran en tiendas departamentales, por cercanía, precios accesibilidad y rapidez.
- Ellos consideran que sus gastos mensuales más importantes son cigarrillos, renta, diversión, papelería y pago de servicios.
- El pago de servicios lo realizan especialmente en bancos y tiendas departamentales.

Los resultados de las encuestas arrojan que la mayoría de las personas de ambos segmentos destinan un alto porcentaje a comida y transporte, cada uno lo hace de acuerdo a su poder adquisitivo y actividades cotidianas.

Conclusiones

Esta investigación abordó los hábitos de compra de los clientes de las *tienditas de la esquina*, con el fin de diseñar estrategias que las hagan más rentables, sugerir que a través de la innovación desarrollen ventajas competitivas difíciles de copiar. La información obtenida indica que el consumidor cada día es más exigente, respecto a lo que quiere comprar y dónde lo quiere comprar, no se guía únicamente por el diseño del producto, también toma en cuenta la calidad, el precio y hasta la marca. Hoy en día al consumidor le preocupa el buen servicio del lugar donde realiza sus compras y si este cumple con todas sus necesidades.

También aquí se refirió que los negocios actuales no cumplen completamente con las exigencias del consumidor, ya que no lo escuchan y le tienen miedo al cambio.

Cada día hay un gran crecimiento de competidores en el mercado, así que el consumidor tiene más opciones de compra, por lo que los pequeños negocios deben crearse una ventaja competitiva, que atraiga a los clientes y genere más ganancias.

Los clientes prefieren lugares cercanos a su casa, escuela o lugar de trabajo, y eso bien lo saben las tiendas de conveniencia que están incursionando en áreas geográficas que en principio no atendían.

La atención y el servicio personalizado son intangibles que las *tienditas de la esquina* tienen a su favor, sin



embargo los clientes también prefieren acudir a lugares modernos, con horarios amplios y con amplitud de productos.

Referencias

1. INEGI. **Instituto Nacional de Estadística y Geografía**. [En línea] 01 de enero de 2014. [Consultado el: 28 de junio de 2014.] www.inegi.gob.mx.
2. Organización Editorial Mexicana. **Se aperturan dos nuevas tiendas Oxxo en Pachuca, Hgo**. El Sol de Hidalgo. 30 de Noviembre de 2012, pág. 1.
3. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. **Metodología de la Investigación**. Cuarta . edición. México, D.F. : McGraw Hill, 2006. págs. 75-808. ISBN: 970-10-5753-8.
4. GS1 México. **Comercio Tradicional en México "La tiendita de la esquina"**. México, D.F. : GS1, 2012.
5. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. **Resumen de los resultados de los Censos Económicos 2009**. México, D.F. : INEGI, 2010.
6. DIEZ DE CASTRO, Enrique. **Distribución Comercial**. Tercera Edición . Madrid : McGraw Hill, 2005. págs. 321-. ISBN 84-481-4074-5.
7. KOTLER, Philip y KEVIN LANE, Keller. **Dirección de Marketing, Conceptos esenciales**. Duocécima edición. México : Pearson Educación, 2006. pág. 19. ISBN 970-26-0763-9.
8. **Programa de Comercio Detallista**. FUNDES México. 2009, FUNDES México, págs. 9-13.
9. LUDLOW, Leonor y SILVA RIQUEL, Jorge. **Los negocios y las ganancias, de la Colonia al México Moderno**. Primera Edición. México : Instituto de Investigaciones Historicas UNAM, 1993. ISBN 968-6914-06-4.
10. NAVARRETE MARNEOU, Edith y SANSORES GUERRERO, Edgar. **El fracaso de las micro, pequeñas y medianas empresas en Quintana Roo México**. 2011, Revista Internacional Administración y Finanzas, Vol. 4, págs. 21-30.
11. **Servicio de Administración Tributaria (SAT)**. [En línea] 01 de enero de 2014. [Consultado el: 20 de mayo de 2014.] www.sat.gob.mx.
12. MENDOZA, J. y GARZA, J.B. s.l. **La innovación organizacional en empresas mexicanas**. Revista InnOvaciOnes de NegOcios, 2009, InnOvaciOnes de NegOcios, Vol. 6, págs. 91-104. ISSN 1665-9627..
13. people.com.mx. **people.com.mx**. [En línea] 01 de enero de 2014. [Consultado el: 28 de junio de 2014.] www.people.com.mx.
14. Revista Fortuna. **Representan tiendas de la esquina 90 por ciento de puntos de venta**. [En línea] 12 de junio de 2013. [Consultado el: 28 de junio de 2014.] <http://revistafortuna.com.mx>.



Evaluación de plantaciones de cuatro especies forestales en el estado de Durango

(Por Jorge Manuel Mejía Bojórquez, José Leonardo García Rodríguez, H. Jesús Muñoz Flores)

Resumen

Las plantaciones forestales son una alternativa de repoblación de los bosques y restauración de áreas degradadas. En el estado de Durango se establecen plantaciones forestales primordialmente en áreas con insuficiencia de regeneración natural, áreas bajo manejo forestal y degradadas, en promedio 3,674 ha/año. Las especies más utilizadas son *Pinus durangensis*, *Pinus engelmannii*, *Pinus cooperi*, *Pinus arizonica*, *Pinus cembroides*, y *Pinus chihuahuana*. El objetivo del trabajo fue evaluar la supervivencia y desarrollo de las plantaciones forestales de cuatro de las seis especies de pino, anteriormente descritas, establecidas en Durango durante los últimos 25 años. El estudio se realizó en las áreas boscosas de la Sierra Madre Occidental. Se utilizó información de 72 plantaciones, de donde se obtuvo el porcentaje de supervivencia, crecimiento e incremento en altura total (AT) y diámetro normal (DN) en función de la edad (E), así como el incremento corriente anual (ICA) e incremento medio anual (IMA) para plantaciones de *Pinus arizonica*, *Pinus cooperii blanco*, *Pinus durangensis Engelm.*, *Pinus engelmannii Car.* Para el análisis se utilizaron técnicas de regresión no lineal, usando el Método de Cuadrados Mínimos, con el paquete estadístico SAS (*Statistical Analysis System*) y el procedimiento NLIN (Regresión no lineal) y la opción DUD (Método de la Máxima Pendiente). En la mayoría de las plantaciones evaluadas, la supervivencia fue mayor al 60% y pese a que las plantaciones se establecieron con fines de restauración por carencia o insuficiencia de regeneración natural, se considera que algunas de ellas, además, de cumplir esa función, posteriormente podrían ser incorporadas a los programas de aprovechamiento forestal maderable debido a su excelente crecimiento.

Palabras clave: Especies forestales, repoblación de bosques, regeneración natural, aprovechamiento forestal.

Abstract

The forest cultivated fields are an alternative of repopulation forests and restoration of degraded areas. Cultivated fields are established in the state of Durango, basically in shortage natural regeneration areas, with low forest management and degraded areas in average 3,674 ha/year. The most common species are: *Pinus durangensis*, *Pinus engelmannii*, *Pinus cooperi*, *Pinus arizonica*, *Pinus cembroides*, and *Pinus chihuahuana*. The goal was to evaluate the survival and development of forest cultivated fields of four of the six species of pine, described above, established in Durango during the last 25 years. This study took place in the wooded areas of the Sierra Madre Oriental. The information was gotten of 72 cultivated fields, where the percentage of survival, growth and increased total height (TH) and normal diameter (ND) depending of the age (A) was obtained, also, the current annual increment (CAI) and mean annual increment (MAI) were used for cultivated areas of *Pinus arizonica*, *Pinus cooperii blanco*, *Pinus durangensis Engelm.*, *Pinus engelmannii Car.* For the analysis were used nonlinear regression techniques, through the Least Squares Method with the SAS statistical package (*Statistical Analysis System*), NLIN procedure (nonlinear regression) DUD option (Maximum Slope Method). In most of the cultivated fields evaluated, survival was greater than 60% and although the cultivated fields were established for restoration, lack or insufficiency of natural regeneration, it is considered that some of them, besides that, they could be incorporated into timber forestry programs due to its excellent growth.

Keywords: Forest species, forest repopulation, natural regeneration, forest exploitation.

Introducción

En la actualidad cada vez es más difícil generar bienes y servicios derivados de los recursos forestales, debido a la demanda exponencial de éstos por parte de una población humana creciente, sobre todo en países

en vías de desarrollo, donde la degradación de los recursos forestales maderables y no maderables ha llegado a niveles alarmantes ¹. Entre las causas de la degradación de estos recursos las más recurrentes son: cambios en el uso del suelo forestal, tala clandestina, fenómenos hidrometeorológicos e incendios forestales ².

El estado de Durango está ubicado en la provincia fisiográfica conocida como Sierra Madre Occidental, donde las condiciones ambientales favorecen el desarrollo de áreas boscosas, lo que hace que existan 4'989,401 ha de bosques templados y 410.8 millones de metros cúbicos, rollo total árbol de existencias reales totales³. Sin embargo, pese a que desde hace varios años el estado ocupa el primer lugar a nivel nacional en producción maderable, con aproximadamente dos millones de metros cúbicos de madera en rollo, existe una considerable disminución de la cubierta forestal a consecuencia de problemas existentes con la regeneración natural o artificial.

Desde hace más de 30 años se establecen plantaciones forestales; sin embargo, éstas carecen de un seguimiento que permita definir su adaptabilidad, su supervivencia, crecimiento y rendimiento, lo que dificulta determinar la eficiencia de los programas de reforestación y limitada la definición de estrategias para mejorar los procesos que contengan fallas.

El objetivo del trabajo fue evaluar la supervivencia y desarrollo de las plantaciones forestales de cuatro de las principales especies de pino más utilizadas, establecidas durante los últimos 25 años. Para el logro de este objetivo, en el presente documento se presentan los resultados de evaluaciones realizadas en 66 plantaciones forestales de cuatro especies, plantadas en las zonas forestales del estado de Durango durante los últimos 25 años. Estos resultados muestran el comportamiento en cuanto a supervivencia, crecimiento e incremento en volumen maderable de: *Pinus arizonica*, *Pinus cooperi*, *Pinus durangensis* y *Pinus engelmannii*, las cuales han sido las más utilizadas para el establecimiento de estas plantaciones durante este periodo de tiempo.

Revisión de literatura

Descripción general de las especies evaluadas

***Pinus arizonica* Engelman.** Crece de 30 a 35 m de altura, con un diámetro normal entre 20 y 80 cm ⁴. Su distribución altitudinal varía de 1,700 a 1,800 m, generalmente se le encuentra en las planicies más bajas ⁵; su requerimiento de precipitación anual varía de 400 a 1,000 mm, con temperaturas promedio de 15°C y extremas de -23 a 40°C. Se desarrolla en suelos drenados, superficiales y rocosos derivados de granito y reolita, textura migajón-arenosa, con pH de 5.5 a 6.5 ⁶. Es nativo de la Sierra Madre Occidental en la parte norte del país, desde Durango hasta Chihuahua y Sonora ⁷. La madera se utiliza en construcciones rústicas, molduras, cajas de empaque, postes, triplay, durmientes, celulosa y leña (Figura 1).



Figura 1.- (Izquierda) *Pinus arizonica* de 25 años de edad en plantación de enriquecimiento de rodal, en el municipio de Canelas, Dgo., (derecha) Plantación de 18 años *Pinus arizonica*, en el Ejido Cienega de Nuestra señora, Santiago Papasquiaro, Dgo.



***Pinus cooperi* C. E. Blanco.** Puede alcanzar una altura de 35 m, con un diámetro de 30 a 80 cm⁸; su rango altitudinal varía de 2,000 a 2,800 m, con temperaturas promedio de 5°C y extremas de -20 a 35°C. Se localiza en suelos profundos, preferentemente en sitios de pendientes suaves o zenitales. Es endémica de la Sierra Madre Occidental, distribuyéndose desde el centro de Chihuahua al sur de Durango y el extremo norte de Nayarit (Figura 2). Es una de las especies de mayor demanda por la calidad de su madera para usos diversos; por ello, es utilizada en gran medida por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en los programas de reforestación⁹.



Figura 2.- Plantación de *Pinus cooperi* blanco– 5 años de edad, en Agua Blanca, del Ej. San Miguel de Cruces.

***Pinus durangensis* Ehren.** Presenta alturas entre 30 y 40 m, con diámetro normal entre 50 y 80 cm¹⁰, habita en altitudes de 2,500 a 2,700 m, con temperaturas de 9 a 17°C; el requerimiento de precipitación es de 600 a 1,200 mm¹¹, se le encuentra en suelos silicos-humíferos, permeables¹²; textura franca, limo–arcillosa, con pH de 6 a 7, suelos ricos en calcio y potasio¹³. En México se distribuye en la Sierra Madre Occidental, entre Chihuahua, Sonora y Durango¹⁴. La madera es ligera y de excelente calidad, se usa para obtener productos de aserrío, triplay, molduras, duelas, ebanistería y en menor grado muebles, pulpa para papel, postes y se recomienda para plantaciones forestales comerciales¹⁵ (Figura 3).



Figura 3.- Plantaciones de *Pinus durangensis*, (izquierda) Predio Molinillos del municipio de Durango, de 2 años de edad y espaciamiento de 2 x 2 m. (derecha) Ejido El Centenario del municipio de Durango, de 25 años de edad y espaciamiento de 3 x 3 m.

***Pinus engelmannii* Carr.** Posee alturas de 15 a 25 m y diámetros de 60 a 80 cm¹⁶, habita en altitudes de 1,250 a 2,500 m, preferentemente de 1,500 m, con temperaturas entre 13 y 15°C. El requerimiento de precipitación es de 500 a 1,400 mm, pero le favorecen sitios con 600 a 900 mm. Se desarrolla en suelos Leptosoles,

habita desde suelos delgados hasta profundos, con textura areno arcillosa, migajón limosa, arcillosa, pedregosos, bien drenados, con humedad aparente y con un pH de 5 a 8 (Figura 4) ¹⁷. Es nativo de México de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Sinaloa y Guerrero ¹⁸. La madera es dura y pesada, se utiliza para muebles y construcción, molduras, pisos (parquet), palo de escoba, triplay y pulpa para papel, madera aserrada, postes y para la ebanistería ¹⁹.



Figura 4.- Plantación de *Pinus engelmannii*, en el P.P. Compañía Ganadera El Carmen, - 9 años, en la Región de Navíos.

Antecedentes de las plantaciones en el país

En México el establecimiento de plantaciones forestales se ha enfocado en gran parte a la protección de áreas degradadas. De acuerdo a estimaciones para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, en el país existen 11 millones de hectáreas con potencial productivo para esta actividad, las cuales se encuentran ubicadas principalmente en las zonas tropicales.

En México, uno de los primeros intentos para desarrollar plantaciones forestales se realizó en el año 1932 por la compañía cerillera "La Imperial", quien realizó plantaciones de álamos (*Populus spp.*), en el municipio de Chalco, Estado de México ²⁰. Posteriormente, en el decenio de 1950 la empresa "Fibracel" plantó *Eucalyptus spp.*, *Gmelina spp.*, y otras latifoliadas, en Tamuín, San Luis Potosí, para abastecer de materia prima a la industria de tableros y fibra y para 1969 se había plantado 5,000 ha ²¹.

Otra experiencia relevante se realizó de 1974 a 1983, cuando se plantaron alrededor de 10,000 ha en la cuenca baja del Río Papaloapan en Oaxaca, utilizando principalmente *Pinus caribaea var. hondurensis* y *Pinus oocarpa* ²². Actualmente muchas de estas plantaciones están bajo aprovechamiento.

De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), de 1997 a 2006 se plantaron 7,000 ha, para el año 2009 se registró cerca de 110,000 ha con fines comerciales, principalmente con especies del género *Eucalyptus* (*Eucalyptus grandis* W. Hill y *E. urophylla* S. T. Blake), cedro (*Cedrela odorata*), melina (*Gmelina arborea* Roxb.), pino (*Pinus sp.*) caoba (*Swietenia macrophylla*), teca (*Tectona grandis* L. f.), entre otras especies. La mayor parte de la superficie plantada (80%) se ubica en los estados de Tabasco, Veracruz, Campeche y Oaxaca ²³.

Plantaciones forestales en el estado de Durango

En el estado de Durango, de 1960 a 1976 se reforestaron 326 ha y de 1977 a 1982 se plantaron 55 ha, lo cual ubicó al estado en el lugar 28 a nivel nacional en actividades de reforestación ²⁴. Posteriormente, de 1983 a 1988 se reforestaron 461 ha. Las especies más utilizadas han sido, en orden de importancia: *Pinus durangensis*, *Pinus engelmannii*, *Pinus arizonica*, *Pinus cembroides*, *Pinus chihuahuana* y *Pinus cooperi* ²⁵.



Posteriormente, durante el período 1993-2009, se incrementó de manera considerable la superficie reforestada debido principalmente a la ocurrencia de incendios forestales, erosión y tala clandestina, plantándose durante dicho período 62,462 ha, a razón de 3,674 ha por año en promedio (Cuadro 1) ²⁶.

Cuadro 1. Planta producida y superficie reforestada en el estado de Durango, durante el período 1993-2009.

Año	Planta producida (miles)	Superficie reforestada (ha)	Año	Planta producida (miles)	Superficie reforestada (ha)
1993	1,531	648	2002	8,961	4,500
1994	1,820	1,183	2003	4,150	3,808
1995	8,900	941	2004	3,447	4,442
1996	11,445	1,863	2005	4,742	3,773
1997	10,470	2,588	2006	276	257
1998	12,230	2,650	2007	6,454	6,639
1999	11,995	5,930	2008	6,841	6,316
2000	10,205	4,258	2009	7,727	7,033
2001	10,105	5,633			
		Promedio	7´135		3´674
		Total	121,299		62,462

Fuente: (SEMARNAT, 2011a; SEMARNAT, 2011b).

Materiales y métodos

Descripción del área de estudio

El trabajo se desarrolló en el macizo montañoso de la Sierra Madre Occidental del estado de Durango, comprendido en los municipios de Pueblo Nuevo, San Dimas, Durango, Santiago Papasquiari, Topia, Canelas y Guanaceví (Figura 5), el cual presenta zonas extensas de vegetación con bosques de pino y bosques de pino-encino. El clima predominante es templado-frío. La precipitación promedio fluctúa entre 600 y 1,200 mm anuales. La mayoría de la superficie está cubierta por bosques primarios con aprovechamiento forestal ²⁷.



Figura 5.- Ubicación de los municipios donde se evaluaron las plantaciones forestales del estado de Durango.

Sistema de muestreo

Se evaluaron plantaciones de 1 a 25 años de edad, de las cuales se registraron sus datos principales como: nombre del ejido o predio, especie plantada, edad de la plantación, paraje, coordenadas geográficas, gradiente altitudinal, exposición geográfica, tipo de topografía, así como tipo de suelo, entre otra información importante (Cuadros 2 al 5). En las plantaciones establecidas en el período 2001-2008, el padrón se obtuvo de la CONAFOR. Para plantaciones establecidas antes de 2001, el padrón se obtuvo en conjunto de la CONAFOR, la SEMARNAT, prestadores de servicios técnicos forestales, así como de productores forestales y pequeños propietarios. Para plantaciones menores a 10 años de edad se establecieron sitios de 250 m² y de 10 o más años de edad se consideraron sitios de 500 m², esto debido a que a mayor edad existe mayor competencia de copas y muerte natural por competencia, lo que reduce la densidad por unidad de superficie.

Cuadro 2. Ubicación geográfica y datos generales de las plantaciones forestales de *Pinus arizonica*, evaluadas en el estado de Durango.

Predio	Municipio	Edad (Años)	Coordenadas	Altitud (M)	Exposición	Topografía	Suelo
Ej. Laguna de la Chaparra	Santiago Papsqro	1	25° 06' 54.1" N 105° 42' 04.2" W	2615	NW	Plana	Profundo-textura media



Ej. Salto de Camellones	Santiago Papsqro	6	25° 01' 50.1" N 106° 16' 01.4" W	2465	NE	Plana	Profundo-textura media
Ej. Chiqueros y anexos	Guanaceví	8	26°12' 21.4" N 106°21' 51.6" W	2975	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
Ej. Chiqueros y anexos	Guanaceví	8	26°12' 26.0" N 106°21' 49.3" W	2969	N	Plana	Poco profundo-textura media
Ej. Las Despensas	Guanaceví	8	26°14' 06.6" N 106°11' 32.8" W	2743	Zenital	Ondulada	Poco profundo-textura media
Ej. San Bernabé	Topia	8	25°13' 15.4" N 106°29' 29.0" W	2500	N	Plana	Profundo-textura media
Ej. Arroyo de las piedras	Guanaceví	9	25°58' 44.5" N 106°20' 24.5" W	2972	W	Ondulada	Poco profundo-textura media
Ej. Cañada Verde	Guanaceví	9	26°12' 03.0" N 106°15' 15.7" W	2676	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
P.P. Porvenir lote 6	Santiago Papsqro	9	25°03' 05.4" N 106°18' 54.7" W	2590	NE	Ondulada	Poco profundo-textura media
Ej. Chiqueros	Guanaceví	11	26°10' 51.9" N 106°18' 52.0" W	3054	Zenital	Ondulada	Poco profundo-textura media
Ej. Cañada Verde	Guanaceví	11	26°10' 55.1" N 106°18' 51.1" W	3062	S	Ondulada	Poco profundo-textura media
Ej. Torance	Topia	12	25° 11' 26.8" N 106° 30' 22.2" W	2460	NE	Ondulada	Poco profundo-textura media
Ej. Laguna de la Chaparra	Santiago Papsqro	14	25° 01' 55.0" N 105° 41' 51.4" W	2605	SW	Plana	Poco profundo-textura media

Ej. Salto de Camellones	Santiago Papsqro	14	25°00'10.2" N 106°13'52.0" W	2625	SE	Ondulada	Profundo-textura media
Ej. Chiqueros	Guanaceví	16	26°07'46.7" N 106°20'56.9" W	2814	NE	Ondulada	Poco profundo-textura media
Ej. Cañada Verde	Guanaceví	16	26°12'09.2" N 106°15'22.3" W	2688	NE	Plana	Poco profundo-textura media
Ej. Cañada Verde	Guanaceví	16	26°12'07.1" N 106°15'20.9" W	2702	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
P.P. Las Joyas Lote 5	Canelas	21	25°06'14.8" N 106°13'04.7" W	2344	SE	Ondulada	Poco profundo-textura media
Ej. Salto de Camellones	Santiago Papsqro	26	25°03'39.2" N 106°14'20.4" W	2330	NE	Ondulada	Poco profundo-textura fina

Cuadro 3. Ubicación geográfica y datos generales de las plantaciones forestales de *Pinus cooperi*, evaluadas en el estado de Durango.

Predio	Municipio	Edad (Años)	Coordenadas	Altitud (M)	Exposición	Topografía	Suelo
Campo moroso 2 - Ej. Vencedores	San Dimas	4	24°24'55.8" N 105°35'11.3" W	2528	Zenital	Plana	Profundo-textura media
Pericos - Chavarría viejo	Pueblo Nuevo	5	23°44'33.5" N 105°32'54.5" W	2880	Zenital	Plana	Profundo-textura media
Pericos - Chavarría viejo	Pueblo Nuevo	6	23°44'33.5" N 105°32'54.5" W	2881	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
Campo moroso - Ej. Vencedores	San Dimas	6	24°24'55.8" N 105°35'11.3" W	2528	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media



Campo moroso 3 - Ej. Vencedores	San Dimas	6	24°24'55.8" N 105°35'11.3" W	2529	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
P. La Rosilla - La Guitarra - Ej. Vencedores	San Dimas	6	24°24'00.2" N 105°34'21.5" W	2459	Zenital	Plana	Profundo-textura media
Poblado - Ej. Navíos	Durango	7	23°43'58.2" N 105°30'32.7" W	2821	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
Bajío Largo Ej. La Corta	Pueblo Nuevo	7	23°43'58.4" N 105°30'32.7" W	2821	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
Las Adjuntas - Ej. San Pablo	Pueblo Nuevo	8	23°44'43.5" N 105°30'13.7" W	2682	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
La Canal - San Miguel de Cruces	San Dimas	8	24°23'48.5" N 105°49'38.6" W	2568	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
Pericos - Chavarría viejo	Pueblo Nuevo	10	23°44'33.5" N 105°32'54.5" W	2880	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
La Esperanza - Ej. La Florida	San Dimas	10	24°03'57.8" N 105°41'40.5" W	2434	W	Ondulada	Poco profundo-textura media
Mira valles - lote 7 - campamento	San Dimas	11	24°18'09.9" N 105°33'01.8" W	2214	SE	Ondulada	Poco profundo-textura media
La Flor - Vencedores	San Dimas	12	24°26'26.2" N 105°46'46.8" W	2390	NE	Ondulada	Profundo-textura media



Miravalles - lote 7 - campamento	San Dimas	12	23°50'29.3" N 105°32'44.7" W	2232	E	Ondulada	Poco profundo-textura media
La Zacatera - Vencedores	San Dimas	13	24°24'28.3" N 105°45'08.5" W	2321	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media
La Zacatera - Vencedores	San Dimas	14	24°24'28.3" N 105°45'08.5" W	2321	Zenital	Plana	Poco profundo-textura media

Cuadro 4. Ubicación geográfica y datos generales de las plantaciones forestales de *Pinus durangensis*, evaluadas en el estado de Durango.

Predio	Municipio	Edad (Años)	Coordenadas	Altitud (M)	Exposición	Topografía	Suelo
Alto de la Caseta - San Miguel de Cruces	San Dimas	1	24°24'3.9" N 105°49'28.6" W	2556	Zenital	Plana	Profundo-textura fina
Ej. El Salto de Camellones	Santiago Papsqro	4	25°03'31.7" N 106°14'29.7" W	2325	SW	Ondulada	Profundo-textura media
Las Joyas lote-4	Canelas	5	25°06'48.3" N 106°12'58.4" W	2337	NE	Ondulada	Poco profundo-textura media
El Túnel - Chavarría viejo	Pueblo Nuevo	7	23°44'08.7" N 105°30'53.4" W	2840	Zenital	Accidentada	Somero-textura fina
Ej. Topia	Topia	8	25°12'35.0" N 106°30'54.9" W	2540	SW	Ondulada	Poco profundo-textura media
Porvenir Lote 1	Santiago Papsqro	9	25°03'10.9" N 106°18'51.9" W	2590	W	Plana	Profundo-textura media
La Cumbre - San Pablo	Pueblo Nuevo	10	23°50'51.5" N 105°34'10.1" W	2695	SW	Accidentada	Poco profundo-textura fina
El Carrizo - Ej. Guarizamey	San Dimas	11	24°02'56.6" N 105°50'45.8" W	2428	W	Plana	Poco profundo-textura media



Ojo de Agua del Gato - Ej. San Pablo	San Dimas	12	23°50'29.6" N 105°31'37.2" W	2706	Zenital	Plana	Profundo-textura fina
Torance - Ej. Topia	Topia	13	25°13'57.5" N 106°30'32.7" W	2550	NE	Ondulada	Profundo-textura media
Poblado Vascogil	Canelas	22	25°08'17.5" N 106° 22'52.5" W	2530	NE	Plana	Poco profundo-textura media
Ej. Salto de Camellones	Santiago Papsqro	25	25°04'37.3" N 106° 18'54.0" W	2540	SW	Plana	Poco profundo-textura media

Cuadro 5. Ubicación geográfica y datos generales de las plantaciones forestales de *Pinus engelmannii*, evaluadas en el estado de Durango.

Predio	Municipio	Edad (Años)	Coordenadas	Altitud (M)	Exposición	Topografía	Suelo
Piedra Cargada - Ej. La Florida	San Dimas	3	24°24'28.3" N 105°45'08.5" W	2398	S	Ondulada	Poco profundo-textura media
El Encinal II - Chica - Regocijo	Durango	5	23°42'35.4" N 105°02'49.5" W	2495	Zenital	Plana	Profundo-textura fina
El Centenario II - Regocijo	Durango	5	23°45'38.5" N 104°56'44.1" W	2495	Zenital	Plana	Profundo-textura fina
La Fabrica - El Centenario	Durango	8	23°43'34.5" N 104°57'31.1" W	2574	Zenital	Plana	Poco profundo-textura fina
La Ratona-Ej. El salto y anexos	Pueblo Nuevo	8	23°43'59.8" N 105°21'03.6" W	2563	Zenital	Plana	Poco profundo-textura fina
Ej. El Salto de Camellones	Santiago Papsqro	8	25°01'15.3" N 106°13'21.5" W	2490	N	Ondulada	Profundo-textura media
El Sobre - Ej. La Florida	San Dimas	10	24°02'19.4" N 105°39'28.0" W	2576	SE	Ondulada	Poco profundo-textura media
El Carrizo - Ej. Guarizamey	San Dimas	11	24°02'58.8" N 105°50'46.3" W	2428	W	Plana	Poco profundo-textura media



El Cuadro - El Carmen - Navíos	Durango	13	23°53'04.4" N 105°02'37.7" W	2573	Zenital	Plana	Profundo
El Vivero - Navajas	Durango	13	23°52'17.5" N 105°07'47.2" W	2454	Zenital	Plana	Poco profundo-textura fina
La rosilla - Ej. Guarizamey	San Dimas	13	24°03'18.0" N 105°49'09.3" W	2433	SE	Ondulada	Profundo-textura media
Piedra Rajada - Ej. La Florida	San Dimas	14	24°03'45.8" N 105°42'35.5" W	2606	N	Plana	Poco profundo-textura media
Las Casas - Navajas	Durango	17	23°52'50.0" N 105°08'33.5" W	2483	Zenital	Ondulada	Profundo-textura fina
Alto del Sótano - Ej. La Florida	San Dimas	20	24°08'12.4" N 105°46'49.0" W	2471	NE	Ondulada	Poco profundo-textura media
La Florida - Ej. La Florida	San Dimas	20	24°06'44.7" N 105°41'01.7" W	2505	NE	Ondulada	Poco profundo-textura media
El Encinal - Las Vías - Regocijo	Durango	30	23°43'01.8" N 105°02'44.3" W	2483	Zenital	Plana	Profundo-textura fina

Captura y análisis estadístico de los datos

Para la obtención de promedios y gráficas se utilizó un manejador de bases de datos (Excel®) con el cual se obtuvieron porcentajes y promedios de las variables evaluadas en campo, el análisis y procesamiento de datos se describe en el capítulo II de materiales y métodos. Para el estado de Durango se utilizaron los siguientes modelos matemáticos para calcular el volumen, en base a información dasométrica obtenida de Sitios Permanentes de Investigación Silvícola (SPIS) establecidos en el estado:

Pinus arizonica: Volumen = $[(((DN/100)^2) \cdot AT) \cdot 0.980899] \cdot 0.3117$

Pinus cooperii: Volumen = $[(((DN/100)^2) \cdot AT) \cdot 0.980899] \cdot 0.3117$

Pinus durangensis: Volumen = $[(((DN/100)^2) \cdot AT) \cdot 0.980899] \cdot 0.3200$

Pinus engelmannii: Volumen = $[(((DN/100)^2) \cdot AT) \cdot 0.980899] \cdot 0.3300$

Resultados

Supervivencia

La supervivencia en *Pinus arizonica* varió de 20.3 a 94.9%, con excepción de las plantaciones de ocho años de edad evaluadas en la región de Topia con 20.3%, Santiago Papasquiario de 26 años con 29.3% y las del municipio de Canelas de 21 años de edad y 47.6% de supervivencia. El resto de las plantaciones presentaron supervivencias superiores a 60%, con mayor presencia en el rango de 65 a 70%. En la plantación de 26 años



de edad, evaluadas en el municipio de Santiago Papasquiario, se observó que su bajo nivel de supervivencia se debe a la competencia por espacio entre individuos a causa de la edad y no por problemas de establecimiento, en comparación con la plantación del municipio de Topia de ocho años de edad, donde se apreció planta joven con mortalidad alta a los pocos años de plantada (Anexo 1).

En *Pinus cooperi* todas las plantaciones tuvieron supervivencias superior al 50%, con mayor frecuencia entre 60 y 90%. Con base en la información de la Figura 6, en la región del municipio de Pueblo Nuevo los porcentajes de supervivencia resultaron superiores a los obtenidos en la región de San Dimas, aunque sólo en las plantaciones de tres y ocho años de edad, ya que en las demás se observó una supervivencia entre 65.3 y 90%.

En *Pinus durangensis* la supervivencia varió de 36.8 a 97.4%, con porcentajes superiores a 57% en casi todas las plantaciones, con excepción de una de 11 años de edad, evaluada en San Dimas, en la cual se obtuvo 36.8%. La supervivencia de las plantaciones de esta especie resultó mayor en las regiones de Pueblo Nuevo y Santiago Papasquiario (Anexo 2).

Finalmente, en *P. engelmannii* la supervivencia varió 49.6 a 90.5%, predominando valores entre 65.0 y 75.0% en la mayoría plantaciones, observándose los mayores valores en la región de San Dimas, en plantaciones de 10 años de edad (Anexo 2). Para plantaciones con más de 60% de supervivencia y con más de cinco años de establecidas, estos valores se consideran aceptables, al tratarse de plantaciones que superaron la etapa crítica de establecimiento, la cual sucede entre los primeros dos y cinco años después de plantado.

De las plantaciones evaluadas, la mayoría presenta supervivencia superior a 60%, en casos excepcionales existen valores inferiores a 50% (Anexos 1 y 2), estos valores son resultado de la combinación de prácticas apropiadas de plantación y de la existencia de condiciones ambientales favorables en el sitio de establecimiento; además, la densidad inicial de plantación generalmente fue superior a 1,600 plantas/ha, lo que hace que la mortalidad que existió a través del tiempo, disminuyera la competencia entre individuos.

Crecimiento e incremento medio anual en diámetro normal

En las plantaciones de *Pinus arizonica*, con edades de 1 a 26 años, los diámetros fueron de 1.0 a 19.4 cm con un incremento medio anual del diámetro (IMAD) de 0.32 a 1.0 cm/año para todas las edades y un valor medio de 0.60 cm/año. Los mejores incrementos se registraron en los municipios de Santiago Papasquiario, Canelas y Topia, respectivamente, lo que denota que estos municipios son aptos para el desarrollo de plantaciones con esta especie (Anexo 3).

En *Pinus cooperi*, con edades de 3 a 14 años, el diámetro varió de 1.7 a 11.9 cm, con IMAD de 0.17 a 0.97 cm/año y promedio de 0.69 cm/año (Anexo 4).

En *Pinus durangensis*, con edades de 1 a 25 años, el diámetro varió de 1.1 a 14.7 cm, con IMAD de 0.48 a 1.21 cm/año y promedio de 0.81 cm/año (Anexo 5).

En plantaciones de *Pinus engelmannii*, con 3 a 30 años de edad, el diámetro fue de 1.31 a 20.2 cm y el IMAD de 0.43 a 1.30 cm/año, con un valor medio de 0.76 cm/año (Anexo 6).

En general, las plantaciones donde se observó mayor diámetro fueron las de *Pinus engelmannii*, *Pinus durangensis* y *Pinus arizonica* en los municipios de Durango, Canelas y Santiago Papasquiario, respectivamente, con alrededor de 20 cm para las tres especies con edades de 11 a 30 años. En relación al IMAD, la especie con mayor incremento en la mayoría de las plantaciones evaluadas fue *Pinus durangensis* y fue la que presentó una tasa mayor de incremento promedio, con 0.83 cm/año en la región del municipio de Canelas, Durango.

Crecimiento e incremento medio anual en altura

En *Pinus arizonica*, con edades de 1 a 26 años, la altura varió de 0.2 a 10.9 m, con un Incremento medio anual en altura (IMAA) de 0.10 a 0.52 m/año y un valor promedio de 0.30 m/año (Anexo 7).

Para *Pinus cooperi* se registraron alturas de 0.8 a 3.8 m, el IMAA varió de 0.15 a 0.53 m/año y promedio de 0.25 m/año en el rango de edades de 3 a 14 años (Anexo 8). Esta especie tiene su mayor distribución en las regiones de Pueblo Nuevo y San Dimas, por lo que en los parámetros evaluados se observó una significativa diferencia respecto a las plantaciones evaluadas en la región del municipio de Durango, Durango. Esto, no desmerece el desarrollo que ha mostrado en esta última región dado que como se muestra al principio los índices de supervivencia son superiores al 60% en este municipio.

En *Pinus durangensis* la altura varió de 0.2 a 11.2 m, con IMAA de 0.13 a 0.73 m/año y promedio de 0.42 m/año (Anexo 9).

En *Pinus engelmannii* los valores obtenidos en altura total, variaron de 0.4 a 11.6 m, con IMAA de 0.13 a 0.48 m/año y promedio de 0.36 m/año (Anexo 10).

En general, el comportamiento de la variable altura es similar al mostrado por el diámetro normal, con los mayores valores para las plantaciones de más edad. Para *Pinus arizonica*, los valores más altos se registraron en los municipios de Santiago Papasquiario, Canelas y Topia. Para *Pinus cooperi* los valores más altos fueron registrados en los municipios de Pueblo Nuevo y San Dimas con IMAA de hasta 0.4 m/año. Las mejores alturas para *Pinus durangensis* se registraron en Topia, Canelas y Santiago Papasquiario. Por último, para *Pinus engelmannii* los mejores valores registrados fueron en los municipios de Durango y San Dimas, para este último el IMAA fue de hasta 0.48 m/año.

Crecimiento e incremento medio anual en volumen

En *Pinus arizonica*, con edades de 1 a 26 años de edad, el volumen varió de 0.01 a 152.9 m³/ha, con IMAV de 0.01 a 7.28 m³/ha/año y promedio de 1.56 m³/ha/año (Anexo 11).

En tanto, en *Pinus cooperi*, con edades de 3 a 14 años, el volumen varió de 0.36 a 37.10 m³/ha, mientras que el IMAV varió de 0.09 a 3.09 m³/ha/año y promedio de 0.6 m³/ha/año (Anexo 12).

En *Pinus durangensis* el volumen varió de 0.02 a 232.33 m³/ha, con IMAV de 0.02 a 10.56 m³/ha/año y promedio de 3.04 m³/ha/año (Anexo 13).

En *Pinus engelmannii* el volumen varió de 0.01 a 170.2 m³/ha, mientras que el IMAV varió de 0.01 a 5.67 m³/ha/año, y promedio de 1.8 m³/ha/año (Anexo 14).

Las plantaciones de *Pinus engelmannii*, establecidas en los municipios de Durango y San Dimas, registraron el mayor volumen, de igual forma sobresalieron las plantaciones de *Pinus durangensis* en los municipios de Canelas, Santiago Papasquiario y Pueblo Nuevo, las cuales son las de mayor edad. En cuanto al IMAV, se observaron valores similares en la mayoría de los casos; sin embargo, los incrementos mayores se registraron en las plantaciones de *Pinus arizonica* en Canelas, *Pinus cooperi* en San Dimas, *Pinus durangensis* en Topia, Canelas y Pueblo Nuevo, y *Pinus engelmannii* en Durango y San Dimas.

Estado fitosanitario

En general, todas plantaciones evaluadas mostraron un estado sanitario aceptable, ya que arriba del 69% de los individuos vivos monitoreados no presentaron daño alguno. De los árboles encontrados vivos y con



algún daño en su integridad física, está por debajo del 1%; las principales causas son: daño por animales (pisoteo, ramoneo, roídas, quebradas, etc.), además causados por la misma naturaleza (rayos, erosión hídrica, derribo por viento, etc.). De las causas de muerte, la más grave es por sequía, donde las plantas no soportaron el estrés hídrico por falta de lluvias durante los primeros años de plantada, seguida de las actividades humanas y el daño por fauna y sobrepastoreo (Anexo 15).

Conclusiones

En la mayoría de las plantaciones evaluadas, la supervivencia es mayor a 60%. *Pinus arizonica*, en el municipio de Guanaceví, fue la especie menos favorecida en altura, causa atribuible a la latitud en la que se encuentra ubicado, lo que provocó que el crecimiento y desarrollo de esta especie fuera menor en relación a las regiones de Topia, Canelas y Santiago Papasquiario del estado de Durango.

Pinus engelmannii es una de las especies más utilizadas en el estado de Durango en los programas de reforestación por su alta productividad de semilla, facilidad de colecta de la misma y amplia distribución a lo largo de la Sierra Madre Occidental en zonas de baja precipitación (zonas de transición), lo que la hace una especie resistente a condiciones climatológicas adversas. Por ello, los mayores valores, tanto en diámetro como en altura, se observaron en las regiones de San Dimas, Santiago Papasquiario y Durango, siendo esta última donde se registraron los mejores resultados.

Pinus durangensis presenta excelente desarrollo en las regiones altas de todo el estado de Durango, favorablemente en las regiones de Topia, Canelas y Santiago Papasquiario, con volúmenes que sobrepasan a el resto de las especies evaluadas, su supervivencia no es tan aceptable para las regiones más áridas por lo que se trata de una especie de gran importancia para su zona de distribución y no debe ser utilizada fuera de su rango.

Pinus cooperi al igual que *Pinus durangensis* presenta una zona de distribución perfectamente marcada en un gradiente latitudinal definido, viéndose favorecido en los municipios de El Mezquital, Durango Sierra, Pueblo Nuevo, y San Dimas principalmente, sin embargo su gradiente altitudinal es de mayor cobertura por lo que es una especie que bien puede ser utilizada para fines de restauración en áreas degradadas como para fines de enriquecimiento de rodales.

En general, las plantaciones establecidas con fines de restauración, en pequeña o gran medida, han cumplido fielmente con el propósito para el cual fueron establecidas, sin embargo, siguen existiendo los incendios forestales, la tala clandestina, la sobreexplotación, el sobrepastoreos, la incidencia de plagas y enfermedades como consecuencias de los cambios climáticos, y un sin número de factores que contribuyen al deterioro los bosques y selvas, factores que de alguna forma deben ser subsanados, unos por el ámbito legal y otros mediante el establecimiento y seguimiento de plantaciones forestales, que mediante este tipo de estudios se ha demostrado que sí funcionan y que son de vital importancia para el desarrollo sustentable de las comunidades y de los ecosistemas forestales.

Referencias

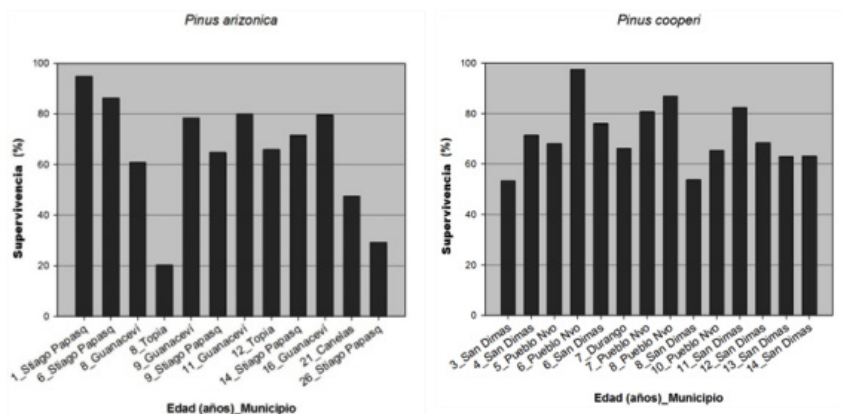
1. MUSÁLEM S., M. A. "Silvicultura de plantaciones forestales comerciales". División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Méx., 2002.174 p.
2. SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA (SEMARNAP). "Los incendios forestales en México". México, D.F.,1998. 36 p.
3. VALLES G., A. G.; J. C. Ríos S., J. A. LÓPEZ H., J. M. IBARRA F., J DE J. ESPINOSA A. y C. L. Mar T. "Caracterización del sector forestal en el estado de Durango". In: Situación agropecuaria y forestal en estado de Durango. Ibarra F., J. M.; Pajarito R., A; Valles G., A.G. Espinoza A., J de J y Mar T., C.L. (Compiladores). Libro Técnico No. 4. Campo Experimental Valle del Guadiana. INIFAP. Durango, Dgo., 2011. pp. 139-174.
4. EGUILUZ, T. "Descripción botánica de los pinos mexicanos". División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México, 1985. 45 p.
5. VILLARREAL G. R. "Comportamiento de *Pinus arizonica* en invernadero y vivero a la intemperie". Tesis de Licenciatura. Universi-



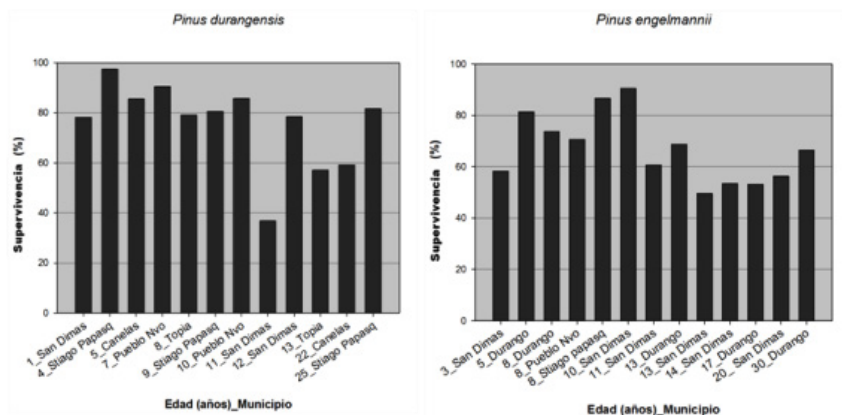
- dad Autónoma de Chapingo. México. Chapingo, Edo. de México, 1981. 77 p.
6. PERRY, J. P. *"The pines of México and Central América Timber"* Press, Inc. Portland, Oregon., 1991. 231. P.
 7. VILLAREAL G. R. Op. Cit.
 8. GARCÍA, A., GONZÁLEZ, E. *"Pináceas de Durango"*. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional Durango, Durango, Méx., 1998. 179 p.
 9. PRIETO, R., J.A. *"Factores que influyen en la producción de planta de Pinus spp. en vivero y en su establecimiento en campo"*. Tesis de doctorado en ciencias. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, 2004. 110 p.
 10. PERRY, J. P. Op. Cit.
 11. EGUILUZ, T. *"Ensayo de integración de los conocimientos sobre el género Pinus en México"*. Tesis de Ingeniería en Agronomía. Especialista en Bosques. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo. México. D.F. 1978. 45 p.
 12. FIERROS, A., NOGUÉZ, M., HERNÁNDEZ, A. y VELASCO, E. *"Paquetes tecnológicos para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en ecosistemas de climas templado-fríos y tropicales de México"*. Vol. 1. Subsecretaría de Recursos Naturales, Dirección General Forestal y Dirección de Plantaciones Comerciales Forestales. SEMARNAP. México, D.F., 1999.
 13. EGUILUZ, T. Op. Cit.
 14. PERRY, J. P. Op. Cit.
 15. EGUILUZ, T. Op. Cit.
 16. PERRY, J. P. Op. Cit.
 17. PERRY, J. P. Op. Cit.
 18. ANÓNIMO. *"Establecimiento de plantaciones de Pinus engelmannii Carr., en México"*. In: Paquetes Tecnológicos para el Establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales en Ecosistemas de Clima Templados-Fríos y Tropicales de México, 1999. SEMARNAP, México D.F. pp. 22-24.
 19. ANÓNIMO. Op. Cit.
 20. BONILLA R., y CARRILLO. *"Desarrollo histórico, situación actual y perspectiva del establecimiento de plantaciones"*. In: Memoria de la Tercera Reunión Nacional sobre Plantaciones Forestales, 1984. SARH-INIF. Pub. Esp. Núm. 48. pp. 531-560.
 21. FIERROS, A. *"Reforestación en sabanas tropicales"*. Boletín Técnico No. 14. Departamento de Bosques, UACH. México, 1983.
 22. ESCÁRPITA, J. *"Plantaciones comerciales de la Sabana: Estudio de un caso"*. In: Comisión Forestal de América del Norte. XIV Reunión del Grupo de Mejoramiento Forestal". Ciclo de conferencias (Monografías). Editor: Eguluz P., T. Chapingo, México, 1984. pp.157-170.
 22. ESCÁRPITA, J. *"Programa de fabricación de Papel Tuxtepec, S.A. en materia de plantaciones forestales comerciales"*. México y sus Bosques, 1975. 14 (4):7-12.
 23. FIERROS. (1999) Op. Cit.
 24. VÁZQUEZ R., E. 1990. *"Análisis y diagnóstico de la reforestación en el estado de Durango"*. Seminario de titulación para obtener el título de Ing. Agrónomo especialista en Bosques. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México, período 1982-1988. 46 p.
 25. VÁZQUEZ R., E. Op. Cit.
 26. SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA (SEMARNAT). *"Producción de plantas para reforestación (1993-2009)"*. http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/archivos/01_forestales/d3_Rforesta09_05.pdf (13 de septiembre de 2011). 2011a.
 26. SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA (SEMARNAT). *"Superficie reforestada (1993-2009)"*. http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/archivos/01_forestales/d3_Rforesta09_06.pdf. (13 de septiembre de 2011). 2011b.
 27. SEMARNAT. 1998. Op. Cit.
 - FIERROS G., *"Ensayos de introducción del género Eucalyptus en algunas regiones de México"*. Tesis Licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México, 1978. 280 p.
 - MARTÍNEZ, M., PRIETO, R. *"Determinación de las áreas potenciales para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en la Región Norte de México"*. Folleto Técnico No. 47. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Primera Edición 2011. Durango, Dgo., 2011. 35 p.
 - MARTÍNEZ, RUÍZ, R., AZPIROZ, RIVERO, H., RODRÍGUEZ DE LA O., J.L. CETINA, ALCALÁ, V.M. y GUTIÉRREZ, ESPINOZA, M.A. 2006. *"Importancia de las plantaciones forestales de Eucalyptus"* Ra Ximhai, 2006. 2:815-846 p.

Anexos

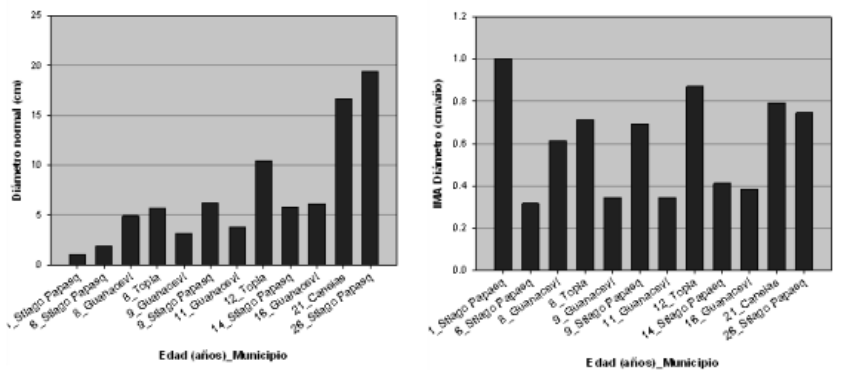
Anexo 1.- Supervivencia de plantaciones de *Pinus arizonica* (izquierda) y *Pinus cooperi* (derecha) en el estado de Durango.



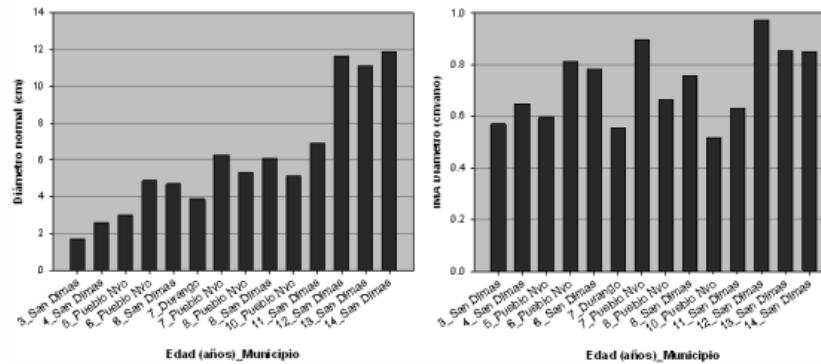
Anexo 2.- Supervivencia de plantaciones de *Pinus durangensis* (izquierda) y *Pinus engelmannii* (derecha) en el estado de Durango.



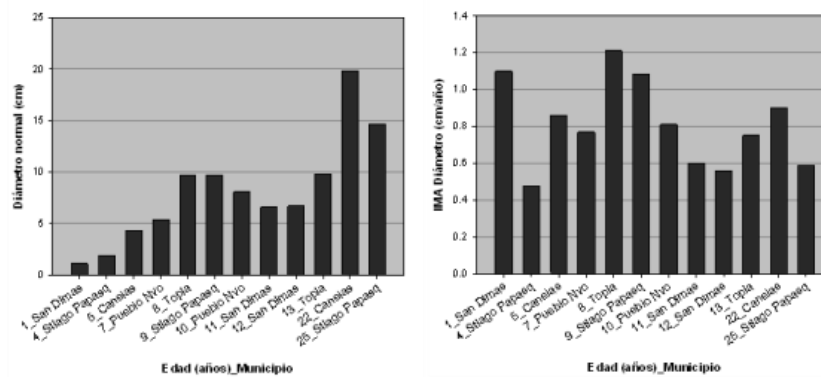
Anexo 3.- Diámetro normal e incremento medio anual del diámetro en *Pinus arizonica* en el estado de Durango.



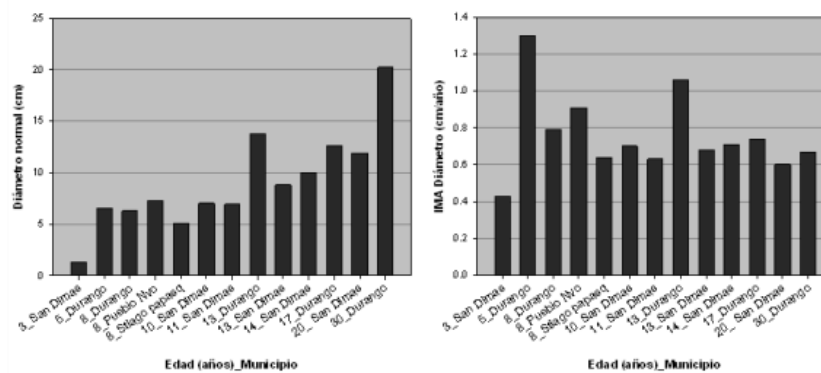
Anexo 4.- Diámetro normal e incremento medio anual del diámetro en *Pinus cooperi* en el estado de Durango.



Anexo 5.- Diámetro normal e incremento medio anual del diámetro en *Pinus durangensis* en el estado de Durango.

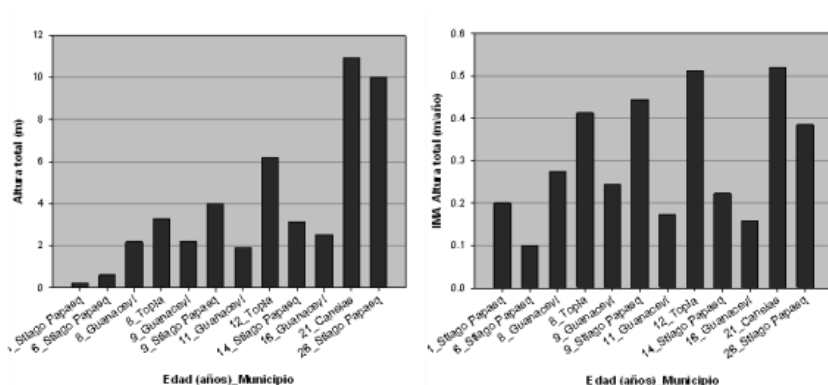


Anexo 6.- Diámetro normal e incremento anual del diámetro en *Pinus engelmannii* en el estado de Durango.

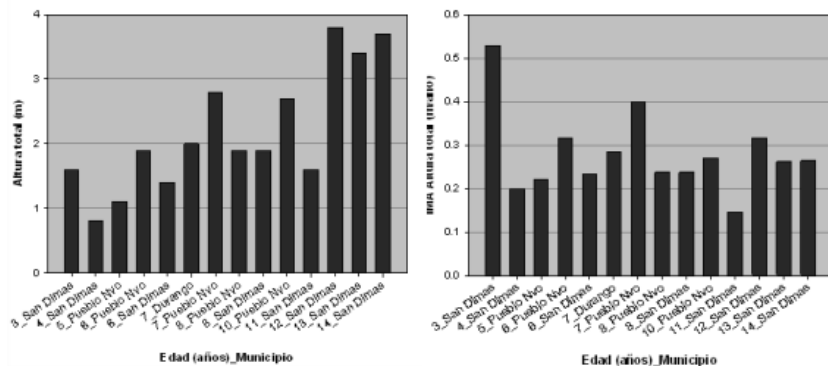




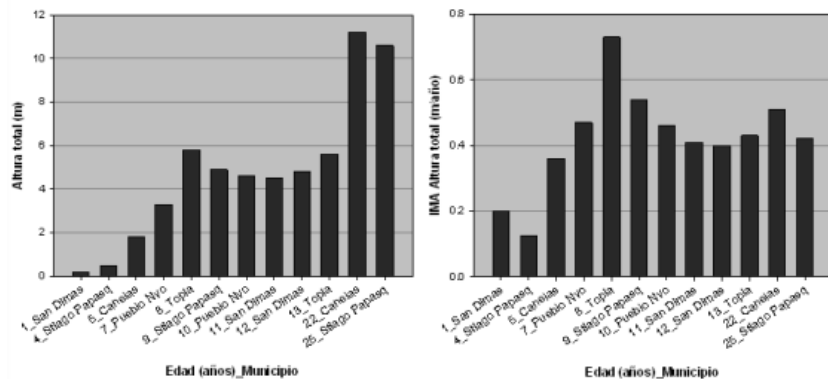
Anexo 7.- Altura total e incremento medio anual en altura para *Pinus arizonica* en el estado de Durango.



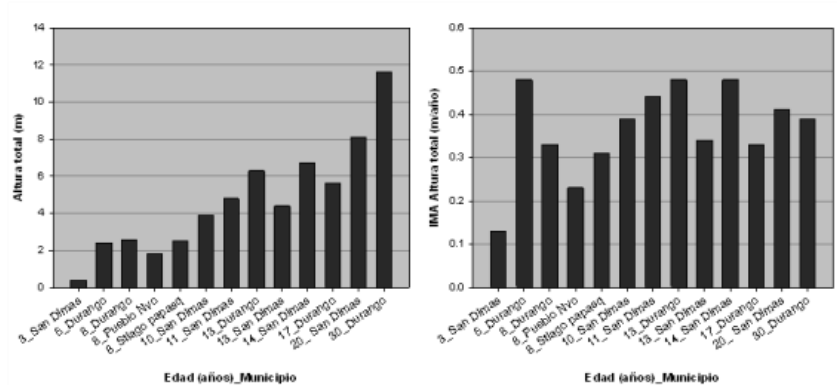
Anexo 8.- Altura total e incremento medio anual en altura para *Pinus cooperi* en el estado de Durango.



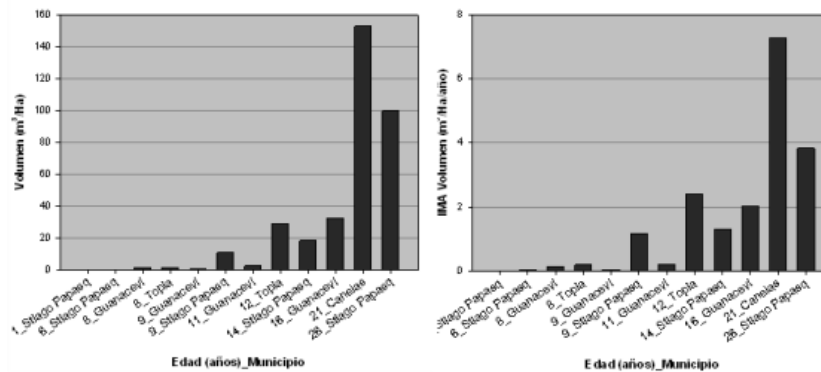
Anexo 9.- Altura total e incremento medio anual en altura para *Pinus durangensis* en el estado de Durango.



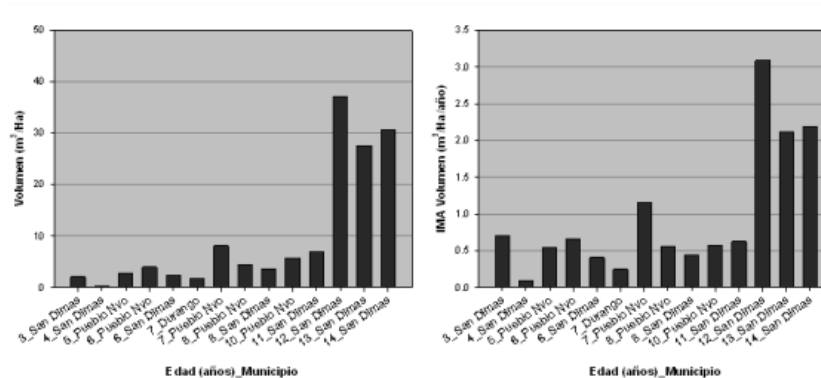
Anexo 10.- Altura total e incremento medio anual en altura para *Pinus engelmannii* en el estado de Durango.



Anexo 11.- Volumen e incremento medio anual del volumen para *Pinus arizonica* en el estado de Durango.

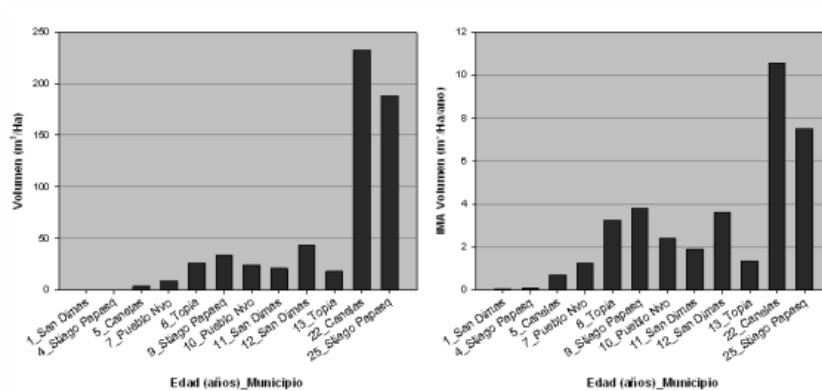


Anexo 12.- Volumen e incremento medio anual del volumen para *Pinus cooperi* en el estado de Durango.

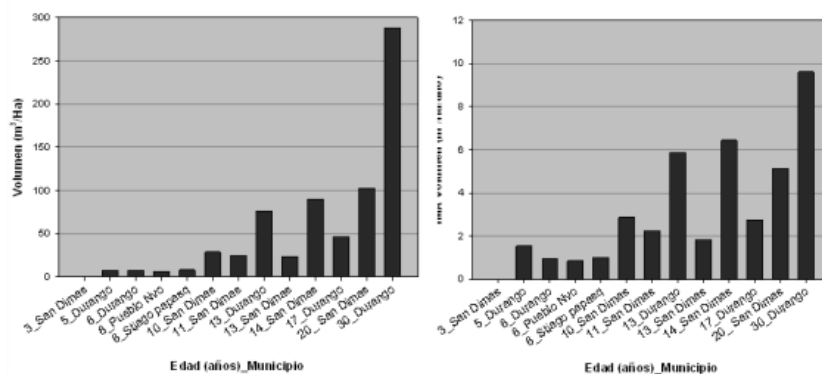




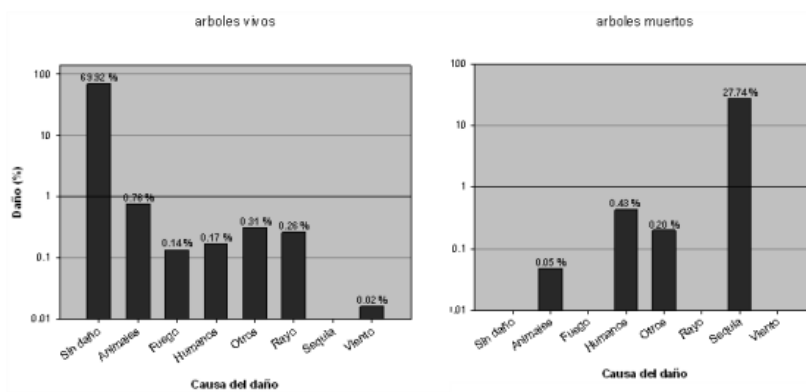
Anexo 13.- Volumen e incremento medio anual del volumen para *Pinus durangensis* en el estado de Durango.



Anexo 14.- Volumen e incremento medio anual del volumen para *Pinus engelmannii* en el estado de Durango.



Anexo 15.- Estado fitosanitario de árboles vivos y causa de muerte en árboles muertos, de las plantaciones forestales evaluadas en el estado de Durango.



La EUPS en la evaluación de obras de conservación de suelos en Durango

(Por Jorge Manuel Mejía Bojórquez, Francisco Javier Hernández, José de Jesús Graciano Luna, Francisco Cruz Cobos)

Resumen

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS) fue aplicada en el riesgo de erosión hídrica y la aplicación de obras mecánicas de conservación y restauración de suelos en la región de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. La aplicación de la EUPS se realizó mediante el análisis multiplicativo de cuatro de los principales factores que involucran la potencialidad erosiva de la lluvia y el escurrimiento (Factor R), la susceptibilidad del suelo a la erosión (Factor K), el efecto del grado de pendiente (Factor S) y la longitud de la pendiente (Factor L). Se midieron los sedimentos captados y se evaluó la eficiencia de las obras de conservación; se compararon volúmenes obtenidos, retenidos en las obras de conservación, contra los estimados por la EUPS. Los resultados muestran la importancia de considerar la forma de construcción y el tipo de obras al evaluar la eficiencia de estas para lo cual fueron establecidas.

Palabras clave: Cárcava, EUPS, Suelo, Sedimento.

Abstract

The Universal Soil Loss Equation (USLE) was applied in the risk of water erosion and application of mechanical works of conservation and restoration of soils in the region of El Salto, Pueblo Nuevo and Durango. Application of USLE was made using the multiplicative analysis of four major factors involving the erosive of rainfall and runoff (Factor R), the susceptibility of soil to erosion (Factor K), the effect of the degree of slope (Factor S) and the length of the slope (Factor S). Captured sediments were measured and efficiency of conservation works was evaluated; volumes obtained, retained in conservation works against those estimated by the USLE were compared. The results show the importance of considering the form of construction and type of works to assess the efficiency of these for which they were established.

Keywords: Gully, USLE, Soil, Sediment.

Introducción

En los últimos años, la preocupación por los problemas ambientales ha crecido como consecuencia de un deterioro acelerado de la calidad de vida de millones de mexicanos. Después de casi cinco décadas de explotación intensa y acelerada de los recursos naturales, el territorio nacional presenta grados significativos de perturbación en los ecosistemas que lo componen ¹.

Entre los problemas ambientales del país se reconoce que la erosión es el de mayor relevancia en el sector forestal ². Es preciso destacar que en México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ³ y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ⁴, durante la última década han comprometido sus acciones a la conservación y restauración del recurso suelo.

Al considerar la magnitud de los procesos erosivos es preciso tener en cuenta la amplia superficie de vocación forestal, ya que los bosques, selvas, matorrales y pastizales ocupan del 18, 17, 28 y 8% respectivamente con relación a la superficie nacional ⁵, por lo que programas nacionales orientados a la conservación de suelos y aguas deberían tener una alta prioridad en la asignación de recursos por la cámara de diputados.

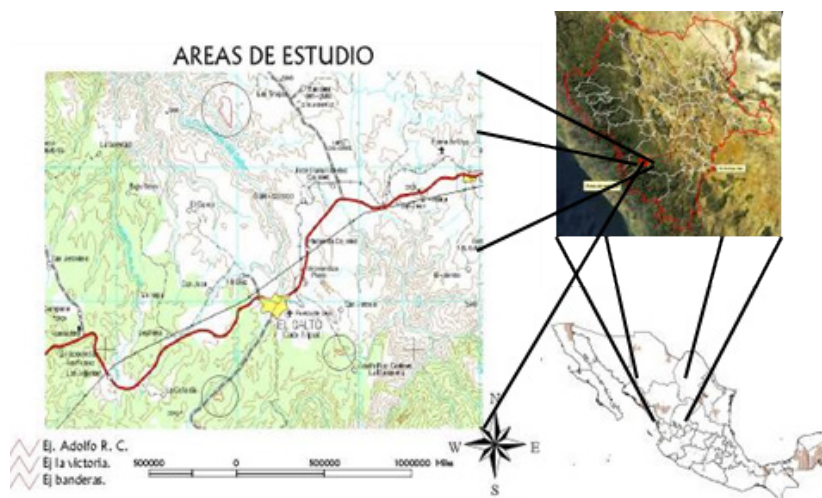


La CONAFOR ⁶, menciona que a través de la aplicación de técnicas de conservación de suelos y aguas, se incrementa significativamente la productividad del sitio forestal manifestada en indicadores relacionados con la altura y volumen de los árboles y la biodiversidad de flora y fauna. La aplicación de estas técnicas de conservación provoca que se incremente la capacidad de carga de los mantos freáticos; el mantenimiento de la calidad del agua; la reducción de la carga de sedimentos cuenca abajo; la reducción de la fuerza de las corrientes en eventos extremos de precipitación; la conservación de los manantiales; el mayor volumen de agua superficial en época de secas y la reducción de riesgos de inundaciones entre otras.

La planeación de estrategias de conservación del suelo y agua en México, requiere de conocimiento científico de las relaciones entre factores que ocasionan la pérdida del suelo por agua y viento, y aquellos que evitan esta pérdida, a fin de evitar el fracaso de las prácticas de conservación seleccionadas. Con base a lo anterior, se han iniciado algunas acciones dirigidas a evitar el progresivo deterioro de importantes cuencas hidrográficas en la Región de El Salto, P.N. Dgo., considerando entre otras como áreas de estudio las siguientes: paraje la Rosilla II en el ejido La Victoria, paraje Las Papas en el ejido Adolfo Ruiz Cortínez y paraje Cerros Pelones, en el ejido Banderas del Águila, donde el objetivo principal es aplicar la EUPS en la evaluación de la eficiencia de las distintas obras de conservación de suelos establecidas en los mencionados ejidos.

Materiales y Métodos, características del área de estudio

El área de estudio se localiza en las inmediaciones de la Sierra Madre Occidental, específicamente en la región de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango; con coordenadas de 459,193.49, 2,644,962.42., 460,070.06, 2,623,461.89, y 468,413.03, 2,626,195.51 XY respectivamente como punto central para los ejidos Banderas del Águila, La Victoria y Adolfo Ruíz Cortínez con el datum correspondiente a NAD 27, México y sistema de coordenadas UTM, zona 13. Para la realización del presente trabajo se consideraron tres áreas que representan los diferentes niveles de degradación que sufren los suelos de la región de El Salto. Las áreas se encuentran en los ejidos anteriormente mencionados. Se muestra en mapa 1.



Mapa 1. Localización de las áreas de estudio.

Metodología

La selección de las áreas a estudiar se realizó mediante la metodología de observación de las cárcavas de suelo en áreas afectadas por la erosión hídrica, áreas en vía de degradación y áreas aún no perturbadas significativamente. Para estimar la cantidad de suelo erosionado se utilizó la EUPS, con la estimación de sus respectivos parámetros. Se realizaron de obras de conservación en las diferentes áreas a estudiar (49 obras en el ejido La Victoria, 31 en Adolfo Ruíz Cortínez y 27 en Banderas del Águila). Las obras fueron presas filtrantes de piedra acomodada en mayor porcentaje y acordonamientos con piedras a nivel; una vez transcurrida la



temporada de lluvias se ubicaron los sedimentos ocasionados por el fenómeno de la erosión y retenido por las obras de conservación, mediante una aproximación de los volúmenes retenidos con la figura volumétrica con la que más relación o semejanza presente, cubo, prisma, pirámide entre otras, y así se estimó la eficiencia o deficiencia de estas obras y conocer sus causas en caso de presentarse el segundo resultado.

Estimación de la erosión del suelo

Se utilizó para la estimación del suelo erosionado en las áreas estudiadas, la EUPS, tomando como referencia para los cálculos de sus parámetros las precipitaciones presentes en las áreas a estudiar durante el periodo más lluvioso (mayo-octubre).

La EUPS

La EUPS es un modelo diseñado para predecir la pérdida de suelo promedio con características específicas de un sitio. Este modelo calcula la pérdida de suelo para un sitio dado como el producto de cinco factores cuyos valores para un sitio específico pueden ser expresados numéricamente y se describen como se indica en la fórmula siguiente:

$$A = RKLSC$$

Donde:

A = Pérdida de suelo por unidad de área ton.ha-1.año.

R = Factor de erosividad por la precipitación pluvial, dado en MJ.mm.ha-1.hr-1 .

K = Factor de erodabilidad del suelo. Expresado en T.ha.h.ha-1.MJ.mm.

L = Factor de longitud de la pendiente.

S = Factor de grado de pendiente.

C = Factor de cobertura vegetal, en % de cobertura.

Estimación de los sedimentos captados por las obras de conservación

Los sedimentos captados por las obras de conservación, son el punto clave de este trabajo ya que es la comparación de estas mediciones con las estimaciones resultantes de la EUPS lo que generará un análisis de los impactos que están teniendo las distintas obras en su tarea de conservación y restauración de suelos.

Para la estimación de los sedimentos captados se procedió a asemejar los volúmenes de sedimentos en las obras con la figura geométrica más aproximada de tal manera que los sedimentos se ubicaron de la forma más precisa aproximada, lo cual se realizó de la forma siguiente:

En cárcavas donde se observó una base trapezoidal y el sedimento más alejado de la base de la obra terminaba en punta (Figura 1), se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Vol} = (\text{Área de la base} \times \text{Altura})/3$$

Donde:

Vol = Volumen de sedimentos en m³/3

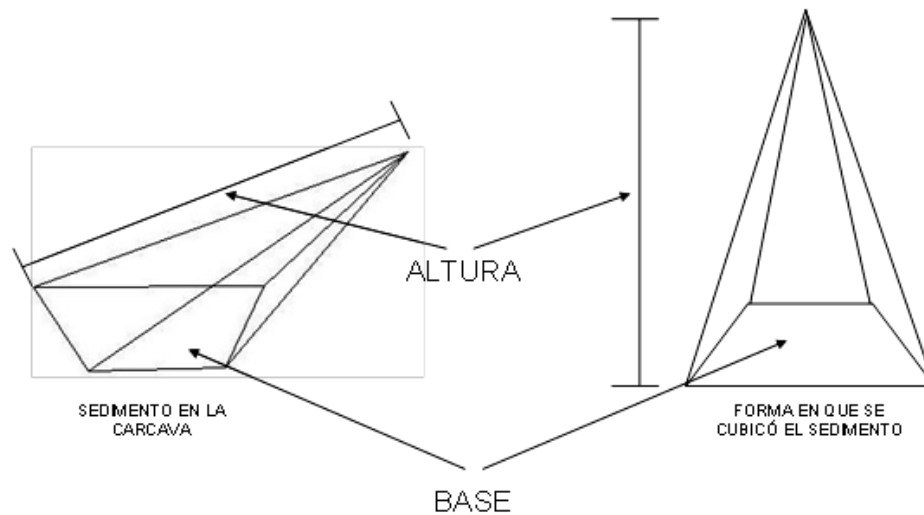


Figura 1. Figura piramidal con base trapezoidal

Para conocer la altura y en este caso la base menor, las mediciones se realizaron al momento de la elaboración de las obras y en el caso de obras ya establecidas, la medición se hizo antes de iniciar la temporada de lluvias.

En cárcavas con una base trapezoidal y el sedimento más alejado de la base de la obra terminaba en línea perpendicular a los extremos de las cárcavas (Figura 2). Para este tipo de sedimentos se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Vol} = \text{Vol 1} + \text{Vol 2}$$

En donde:

$$\text{Vol} = \text{Volumen de sedimentos en m}^3$$

$$\text{Vol 1} = [\text{Área de la base} \times \text{Altura}] / 3 \times 2$$

En donde:

El área de la base es el área formada por el sedimento en la obra tomando la diferencia entre la base mayor menos la base menor del trapecio formado por la obra, forma triangular (Figura 2), y como altura se tomó la medición correspondiente al sedimento más alejado de la base de la obra terminada en punta, teniendo así una medición piramidal con base triangular.

Para estimar el volumen dos, que sumado al volumen uno se obtuvo el volumen total, se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Vol 2} = \text{Área de la base} \times \text{Altura}$$

En donde:

El área de la base es la formada por el sedimento desde la base de la obra hasta el sedimento más alejado de esta, forma triangular, como altura se tomó la medición correspondiente a la base menor de la obra de conservación, teniendo así una medición prismática (Figura 2).

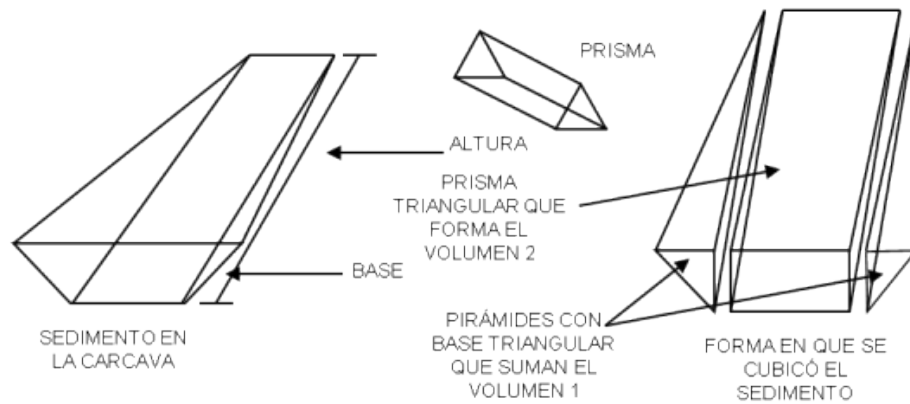


Figura 2. Figura prismática con base trapezoidal.

En cárcavas con una base triangular y el sedimento más alejado de la base de la obra terminaba en punta (Figura 3 y Anexo 1). Para este tipo de sedimentos se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Vol} = (\text{Área de la base} \times \text{Altura})/3$$

Donde:

$$\text{Vol} = \text{Volumen de sedimentos en m}^3$$

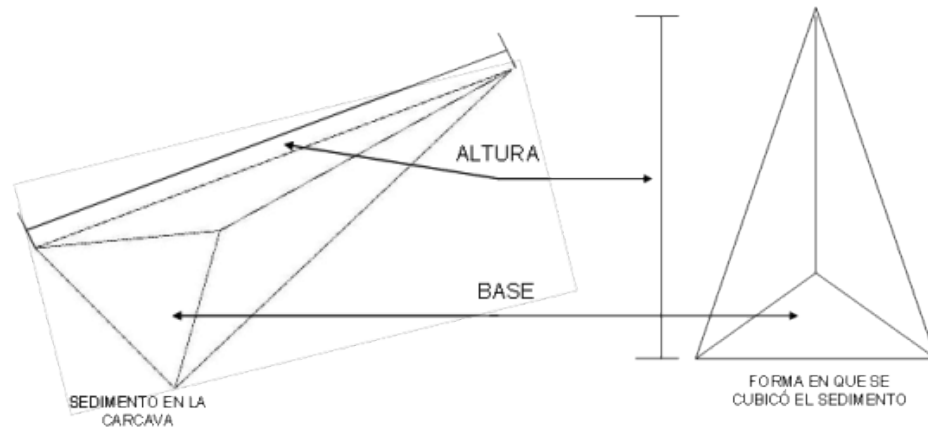


Figura 3. Figura piramidal con base triangular.

En cárcavas con una base triangular y el sedimento en la parte superior presentó una forma rectangular (Figura 4 y Anexo 2). Para este tipo de sedimentos se utilizó la fórmula siguiente:

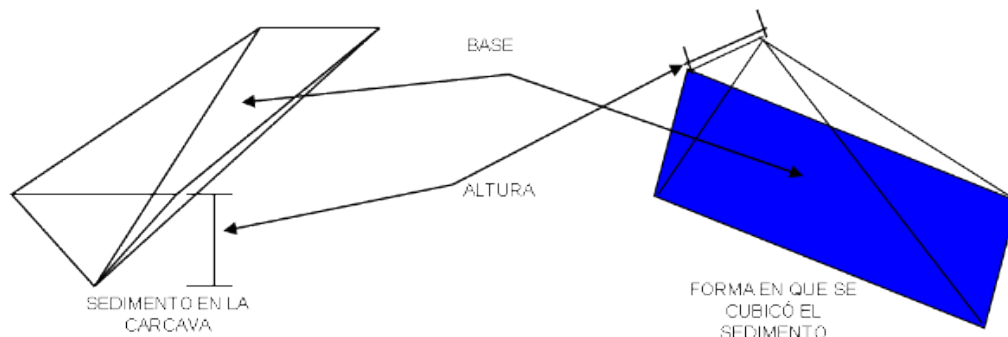


Figura 4. Figura piramidal con base rectangular.



En donde:

El área de la base es el área formada en la parte superior del sedimento (área coloreada en la Figura 4), y la altura es la elevación del sedimento observada en la parte adjunta a la obra de conservación, así tenemos una cubicación piramidal con base rectangular.

Para el caso de algunos acordonamientos con material residual y acordonamientos con piedras a nivel, que en algunos casos la base también se presentó en forma triangular (Figura 5), se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Vol} = \text{Área de la base} \times \text{Altura}$$

Donde:

$$\text{Vol} = \text{Volumen de los sedimentos en m}^3$$

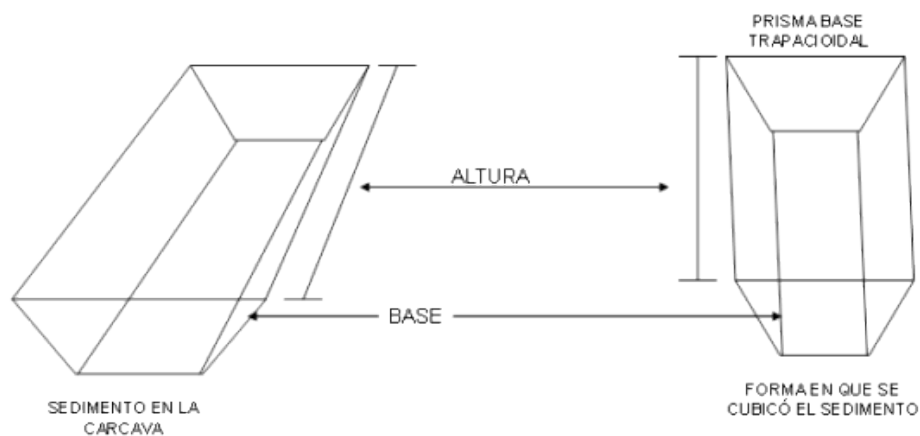


Figura 5. Figura de prisma con base trapezoidal.

El área de la base es el área formada por el sedimento dependiendo de la pendiente y para la altura es la longitud del acordonamiento.

Resultados y discusión

Estimación de los sedimentos captados por las obras de conservación

Una vez ubicados y obtenidos los volúmenes de los sedimentos captados por las obras de conservación se registraron los resultados mostrados en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Volúmenes de sedimento captados por las obras de conservación

Parcela	Volumen captado m ³	Volumen estimado m ³ ha ⁻¹
Ejido la Victoria	16.30	0.3692
Ejido Adolfo Ruiz Cortínez	9.28	0.5044
Ejido Banderas del Águila	3.24	0.1946

Resultado de los sedimentos estimados por la EUPS

Posteriormente de haber calculado todos los parámetros de la EUPS se procedió a llevar a cabo el cálculo final de los residuos estimados por la ecuación para cada una de las áreas de estudio, obteniendo los siguientes resultados (Cuadro 2):

Cuadro 2. Volúmenes de suelo erosionado, estimados por la EUPS.

Parcela	Volumen captado m ³	Volumen estimado m ³ ha ⁻¹
Ejido la Victoria	13.9736	0.3165
Ejido Adolfo Ruiz Cortínez	13.3790	0.7271
Ejido Banderas del Águila	3.3501	0.2013

En el cuadro 2, se muestran los volúmenes de suelo estimados por la EUPS para cada una de las parcelas en la que se realizó el trabajo de medición y estimación de estos volúmenes. Los resultados por parcela difieren significativamente entre si derivado a que las mismas parcelas difieren en superficie estudiada.

Conclusiones

La superficie que mostró más homogeneidad entre los volúmenes captados y los estimados por la EUPS fue la del Ejido Banderas del Águila, debido a que las obras de conservación realizadas en este ejido se construyeron en base al manual de obras de protección, restauración y conservación de suelos, editado por la CONAFOR. Las estimaciones realizadas en el ejido Adolfo Ruiz Cortínez, representan un 65.9 % de eficiencia en las obras ahí establecidas ya que los volúmenes de sedimentos captados estuvieron por debajo de los volúmenes estimados por la EUPS. En el Ejido La Victoria se aprecia una sobre estimación de los sedimentos obtenidos con relación a los estimados por la EUPS. La comparación entre los volúmenes de obras construidas contra los volúmenes de sedimentos captados por estas, indican también que existe una sobre construcción, o sea, hay una cantidad importante de obras que están cumpliendo con su función en un porcentaje poco significativo de acuerdo a su capacidad por haberse establecido sin justificación técnica.

Referencias

1. SEDUE. *Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1989.
2. BORMANN, F.H. and G.E. LIKENS.. *Pattern and Process in a Forested Ecosystem*. Springer-Verlag New York Inc. 1979.
3. SEMARNAP. *Documento preparado por la Dirección General de Conservación y Restauración de Suelos de la Subsecretaría de Recursos Naturales* (no publicado). 1997.
4. CONAFOR. *Protección, Restauración y Conservación de suelos Forestales (Manual de obras y prácticas)*. Comisión Nacional Forestal. México., 207 Pp. 2004.
5. NAFC, *Comisión Nacional para América del Norte 21a Reunión. 22-26 de Oct. De 2002*. Situación forestal de México.
6. CONAFOR. *Programa de pago por servicios ambientales*. http://www.conafor.gob.mx/programas_nacionales_forestales/psa/ (consultado 06 diciembre de 2006), 2006.
 - ÁLVAREZ G., *Manuel. Evaluación de la erosión y su efecto sobre la productividad del suelo forestal de la región de El Salto, P.N. Durango*. Tesis de Maestría, Montecillo Estado de México. Colegio de postgraduados, centro de edafología. 1990.
 - BROOKS, F.L., J.W. TURELLE, W.H. WISCHMEIER and D.K. McCOOL. *Universal Soil Loss Equation*. Tech.Note No. 32West Tech. Serv. Center, USDA-SCS, Portland, Oregon. 1975.
 - CONABIO., *La diversidad biológica de México: Estudio de País*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 200-202, 206-209. 1998.
 - DOF. *Diario Oficial de la Federación. Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*, 13 de diciembre de 1993.
 - FOSTER, G.R. and L.J.LANE. *User requirements, USDA-water Erosion Prediction Project (WEPP) Draft 6.3 NSERL Report No. 1*. National Soil Erosion Research Laboratory. USDA-ARS, W. Lafayette, Indiana 47907. 1987.
 - FUMERO, S. y LÓPEZ R. *Efecto de la erosión sobre la productividad de suelos agrícolas en los Andes Venezolanos. I. Influencia de la remoción de suelo superficial y aplicación de abonos*. XI Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo, Coro, Venezuela, p. 54. 1991.
 - GARCÍA-FAYOS, Patricio. *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Páginas 309-334. Ministerio de Medio



- Ambiente, EGRAF, S. A., Madrid. ISBN: 84-8014-552-8. 2004.
- GARZA, F.O., *Manual de apuntes protección forestal III, Incendios Forestales*, Linares, N.L. Universidad Autónoma De Nuevo León, Facultad De Ciencias Forestales, División Estudios De Postgrado. 1999.
 - GRACIANO, L. J. J. *Técnicas de evaluación Dasométrica y ecológicas de los bosques de coníferas bajo manejo de La Sierra Madre Occidental del centro sur de Durango, México*. Tesis de Maestría, Linares Nuevo León. 173 p. 2001.
 - IBARRA, Manuel, MANCILLA Gabriel. *Relación entre variables pluviográficas y erosión bajo tres cubiertas arbóreas*. Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Casilla 9206, Santiago. 2005.
 - INEGI. *Carta topográfica. Escala 1:50,000. El Salto, Durango*. F13- A18 SPP. México, D.F. 1984.
 - INEGI. *Carta topográfica. Escala 1:50,000. La Ciudad*. F13- A27 SPP. México, D.F. 1988.
 - INEGI. *Cartas topográficas, hidrológicas y edafológicas Escalas 1:50,000. y 1:250,000, El Salto, Durango*. F13-A18 SPP. México, D.F. 1988.
 - INEGI. *Cartas de uso y vegetación, escala 1:250,000 El Salto, Durango*. F13- A18 SPP. México, D.F. 2002.
 - Instituto Nacional de Ecología, <http://www.ine.gov.mx/ueajei/publicaciones/libros/109/cap7.html> (Consultado 10 febrero de 2006).
 - LLOVET, J., S. BAUTISTA y A. CERDA. *Influencia de las lluvias otoñales sobre la respuesta hidrológica y erosiva postincendio de los suelos en ambiente semiárido*. Páginas: 81-92 en: J. Arnáez, J.M. García Ruiz y A. GómezVillar (editores). Geomorfología en España, Sociedad española Geomorfología, Logroño. 1994.
 - LÓPEZ, R. *Factores y efectos de la erosión hídrica en suelos de los Andes Venezolanos*. CIDIAT, Mérida, Venezuela, 1994. 124 p.
 - MARRELLI Hugo. *Evaluación del potencial erosivo en la provincia de Córdoba a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE)* <http://www.inta.gov.ar/Anguil/info/publicaciones/pdf/publi53.pdf> (consultado 10 febrero 2006).
 - MOLINA, M.J. y J.V. LLINARES. *Effects of fire intensity on the soil physical properties related to structure*. Organicmatter, aggregate stability and water retention. Páginas: 35-50 en: L. Trabaud (editor). Fire management and landscape ecology. International Association of Wildland Fire, Fairfield, Washington. 1998.
 - MORGAN, R.P.C. *Erosión y conservación del suelo*. Mundi-Prensa, Madrid. 1997.
 - MORGAN, R.P.C., J.N. QUINTON, R.E. SMITH, G. GOVERS, J.W.A. POESEN, K. AUERSWALD, G. CHISCI, D. TORRI y M.E. STYCZEN *The European Soil Erosion Model (EUROSEM): A dynamic approach for predicting sediment transport from fields and small catchments*. Earth Surface Processes and landforms 23: 527-544.
 - NAVER, José de Jesús. *Evaluación y control de pérdidas de suelo*. Instituto Tecnológico forestal N° 1., El Salto P.N. Dgo. 2000.
 - NAVAR, José de Jesús. *Conservación del suelo y aguas en las cuencas forestales incendiadas del Estado de Nuevo León*. Facultad N Ciencias Forestales de Linares, Nuevo León. 42 p. 2001.
- Programa de Manejo Forestal (1998-2007) UCoDeFo No 6. El Salto Durango, México.
- QUINTILLÁN, Ana. M., TORRES; Gonzalo. *Incendios forestales y Los daños que ocasionan*. www.sequia.edu.mx/proyectos/incendios/CONACYT-DGO-C01-2583 (Consultado 6 de febrero de 2006).
 - RENARD, K.G., G.R. FOSTER, G.A. WEESIES y J.P. PORTER. RUSLE, *Revised universal soil loss equation*. Journal of Soil and Water Conservation 46: 30-33. 1991.
 - SANDOVAL, F. Benjamín, AMANTE O. Alejandro, CORTÉS T. H.G., PIMENTEL L. José., OSUNA C. ESTEBAN S., RODRÍGUEZ O. José M., MORELES F. Francisco J. *Manual de predicción de pérdidas de suelo por erosión*. CREZAS – CP. Chapingo, México. 72 -113 p. 1990.
 - SANROQUE, P. J.L. RUBIO y J. SÁNCHEZ. *Evaluación de la erosión hídrica de los suelos*. Anales de Edafología y Agrobiología 42: 855-875. 1983.
 - SEDESOL/CONAZA. *Plan de acción para combatir la desertificación en México*. FAO. 1993.
 - SEMARNAP. *Programa de medio ambiente 1995-2000*. Poder Ejecutivo Federal. Semarnap. México. 1995.
 - WINCHEMEIER, W.H. y D.D. SMITH. *Predicting rainfall-erosion losses from cropland east of the Rocky mountains*. Agriculture Handbook n° 282. 1965.
 - WISCHEMEIER, H.H. and D.D. SMITH. *Predicting erosion losses – a guide to conservation planning*. USDA Agri. Handbook No. 537. U.S. Gov't Offices, Washington. 1978.

Anexos

Anexo 1.- Sedimento en forma piramidal con base triangular, la base triangular está formada por la forma de la cárcava en “V”, que topa en la obra de conservación.



Anexo 2.- Cuadrícula para estimar la cobertura herbácea y de pastizal.





Comparación salarial en el sureste guanajuatense

(Por Juan Carlos Rolón Martínez)

Resumen

El presente artículo pretende señalar las diferencias salariales existentes en la región sureste del estado de Guanajuato. El pasado mes de septiembre, durante una encuesta salarial realizada aleatoriamente en la región mencionada se detectaron patrones de compensación muy irregulares que no coinciden con la remuneración esperada según el nivel académico. Resalta, entre otro datos, que el sector público ofrece mejores pagas que el sector privado lo cual refleja una diferencia competitiva negativa para el sector privado al momento de reclutar, contratar y retener a personal. También, el lector podrá apreciar que los puestos de toma de decisiones y de autoridad siguen bajo el mando del género masculino, mientras que las posiciones de apoyo administrativo se le delegan a la mujer.

Palabras clave: Salario, género, privado, público, académico.

Abstract

This current article pretends to appoint the salary differences in the Guanajuato State Southeast region. Last September, during a survey about salaries applied randomly in the mentioned region, irregular compensation patterns were detected and not directly related to the expected pay according to academic level. It is highlighted that the public offices and institutions offers better wages than the private sector, which reflects a negative competitive difference for the private sector that affects its own recruiting, hiring and retaining of human talent. In the same vein, the reader will notice that the job positions that include take of decision or authority remain under the command of the male gender, as the administrative support job position are offered to women.

Keywords: Wages, gender, proprietary, public, académic.

Introducción

La región sureste del estado de Guanajuato es una zona con muy lento crecimiento económico y sin algún corredor industrial que la impulse a competir con las regiones centrales este y oeste del Estado. Las economías predominantes son las del comercio con tendencia informal, los envíos de dólares de los migrantes familiares, la agricultura y algunas (pocas) fábricas establecidas recientemente.

Para los efectos de este estudio, la información obtenida involucra encuestados de Acámbaro, Jerécuaro, Tarandacuao, Coroneo y Salvatierra. Se consideraron como parte de esta región a los municipios michoacanos de Maravatío y Zinapécuaro por su colindancia y estrecha comunicación social y comercial.

En conjunto estas poblaciones albergan 407,172 personas con una predominancia ligera femenil del 53% 1. La Población Económicamente Activa (PEA) nacional al 2010 era de 59.16% 2, dato, que si usamos como referencia, mostraría que la PEA en la región de estudio es de 240,883 habitantes.

Los habitantes en esta región suelen cambiar con frecuencia de empleo a pesar de no existir gran variedad, este estudio busca dar al lector una perspectiva de la influencia que la actual tendencia de pagos puede tener sobre este fenómeno de rotación.

Objetivo: Analizar los tabuladores salariales de la región e identificar las incongruencias en las políticas salariales de los sectores públicos y privados locales con la perspectiva de género. to de experimentación.

Planteamiento del problema

La oferta de algunas fuentes de empleo en la región no es lo suficientemente atractiva para la demanda laboral que pretende ingresar al sector privado para gozar de prestaciones sociales y una estabilidad laboral. A preguntas directas con la población, refieren que las pagas no son tan competitivas en relación a los trabajos en comercios semi-formales que además exigen menos esfuerzo que en los empleos productivos.

Por otra parte en base a la creencia de que los salarios son mejores, las personas con niveles académicos de medio a superior tienden a buscar empleo con mayor ahínco en las instituciones públicas estatales o federales y con menor énfasis en las municipales. Mientras tanto, los empresarios locales suelen quejarse de la alta rotación de personal y la dificultad para cumplir sus procesos de reclutamiento. En esta investigación se comparan las formas de compensaciones salariales de ambos sectores (público y privado).

Otra molestia detectada fue la de inequidad de género en la selección de personal para puestos clave pues se argumenta que las mujeres no son tomadas en cuenta para aquellos puestos con autoridad.

Método de trabajo

Setenta y dos alumnos de las carreras de TSU en Administración de recursos humanos (4° cuatrimestre), Ingeniería en desarrollo e innovación empresarial e Ingeniería en tecnologías de la información de 10° cuatrimestre, encuestaron en forma aleatoria a familiares y amigos de sus comunidades vecinales para obtener los siguientes datos: lugar donde labora, puesto de trabajo, sueldo, si la empresa es formal, si reciben prestaciones, su género y el municipio en donde está ubicada la fuente de empleo.

Los datos obtenidos fueron de 1,167 personas trabajadoras, tras filtrar las duplicidades y eliminar puestos de otras localidades, solo se mantuvieron 1,057 registros. La muestra es notable considerando que la herramienta informática de Netquest.com³ sugiere una muestra poblacional de 384 individuos sobre la PEA antes mencionada, en una encuesta con margen de error del 5%, nivel de confianza del 95% y heterogeneidad del 50%.

Aunque no se impusieron restricciones de género ni de nivel académico a los encuestados, solo se les requirió a estos que fuesen mayores de 16 años de edad y que percibiesen un sueldo por parte de un patrón, con lo cual se dejó fuera de la encuesta a los auto-empleados y/o empresarios.

Resultados

Los encuestados mencionaron 388 empresas, instituciones y comercios distintos como fuente de empleo, lo que por su diversidad permite dar mayor representatividad a los datos recibidos. De todos estos empleados se estimó que 24% actúa en un marco de informalidad laboral.

Ante la pregunta acerca de si existe la inequidad de género en las posiciones laborales clave de las organizaciones, la Figura 1 muestra que en los puestos con autoridad y facultad de toma de decisiones, el género masculino ocupa al menos dos de cada tres de esas posiciones; mientras que en las tareas clave administrativas, son las mujeres quienes ocupan el 71% de esas actividades, por lo que se puede afirmar que la tendencia es que los hombres hagan el trabajo de dirección y las mujeres del papeleo administrativo y demás funciones de oficina.

Respecto a los sueldos promedio pagados en estas mismas posiciones (ver Figura 2), a nivel supervisión y administrativo, las diferencias son del 7% y 3% respectivamente lo que indica una diferencia especial al género y que la paga es por el puesto y no por el sexo del ocupante. En tanto, en los puestos gerenciales sí hay un margen de más del 50% que favorece a los hombres. Al analizar los puestos de nivel operativo ya sean de



producción de bienes o generación de servicios, los hombres ingresan a sus bolsillos un 12% más que las mujeres (ver Figura 3). La proporción ocupacional en esta muestra fue del 55% del sexo masculino y 45% del femenino (ver Figura 4).

Respecto al monto promedio de lo que pagan las organizaciones en distintos niveles, la Figura 5 permite observar que las instituciones del sector público ofrecen mejores remuneraciones que aquellas del sector privado.

La comparación anterior da una muestra de la diferencia en cuanto a las políticas salariales de ambos sectores y una creencia popular de que las empresas privadas que tienen sustentabilidad propia ofrecen salarios mayores que las del sector público por el mercado de crecimiento en el que compiten, sin embargo, en este estudio, dicha creencia queda desmentida. Por el otro lado, las instituciones gubernamentales que se sostienen por la recaudación tributaria y pago de derechos o matrículas, tienen una mayor compensación hacia sus empleados. El hecho anterior podría responder parcialmente el por qué los empresarios locales tienen tanta dificultad para reclutar, contratar y retener a sus trabajadores.

Adicional a los datos mencionados, al preguntar a los encuestados si reciben algún tipo de prestación social, en efectivo o en especie adicional a su sueldo por parte de sus empleadores, en la gráfica (ver Figura 6), se aprecia que en el sector privado, 36% de los trabajadores no goza de algún beneficio extra, mientras que en el sector público, 23% de los encuestados manifestó no tener prestaciones, lo que podría deberse a que ocupan esos puestos temporales o de apoyo que suelen manejar las instituciones gubernamentales.

Al agrupar a los encuestados en cuántas veces cabe su actual paga en el salario mínimo general (SMG), se detectó que 63% de esa población subsiste con hasta 3 SMG que equivalen a \$5,739.30, el grupo que recibe entre 4 y 6 SMG representa el 27% y 10% restante percibe ingresos de 7 o más SMG (ver Figura 7).i

Al segmentar la misma población pero por sectores privados y públicos, los resultados muestran que en el sector privado, 77% de los trabajadores perciben hasta 3 SMG mientras que en el sector público son 33%; en el grupo que recibe de 4 a 6 SMG, los trabajadores privados representan el 17% y en la población laboral pública son el 47%; por último, al analizar aquellos que perciben de 7 a más SMG, en el sector privado solo 6% forman parte de este nivel, en tanto en el sector público representan 20%.

Cuando se relacionan los puestos de trabajo al nivel académico mínimo deseado para esas posiciones, el estudio reflejó que aquellas personas con estudios menores al bachillerato, tienden a percibir menos de \$4,000 mensuales; mientras que con preparatoria o bachillerato que ofrezca algún título técnico, promedian ingresos de \$5,264 al mes. Un grado de TSU recibe, la paga media en \$7,172 y en puestos que requieran algún grado superior, los sueldos son de alrededor de \$14,126 (ver Figura 8).

En un análisis distinto se han evaluado a los docentes, quienes en promedio perciben \$8,500 mensuales; sin embargo, al ser los encuestados mayoritariamente del sector público, no fue posible determinar con confiabilidad la diferencia en las pagas entre los colegios privados y los subsidiados por el Gobierno.

En la comparación de puestos operativos contra aquellos que se dedican a las ventas o promoción de bienes y servicios, se apreció que los primeros podrían ganar 25% más si se dedicasen a la comercialización (ver Figura 9).

Únicamente revisando a las empresas reportadas por los encuestados y que se dedican a la producción de bienes, los sueldos en producción apenas son 10% mayores que los de las personas en tareas de intendencia o vigilancia, y los puestos administrativos tienen mejores pagas que los de supervisión (verFigura 10). Al comparar sueldos de los negocios dedicados al comercio en general, el promedio arrojado fue de \$3,690 mensuales mientras que el de obreros de producción fue de \$3,321 por mes.

Conclusiones

El presente estudio de investigación arrojó de inicio que aún existe inequidad de género en la asignación de puestos de autoridad hacia mujeres y que a ellas se les delegan los puestos secretariales y administrativos que involucren papeleo o procesamiento de datos. La paga promedio general puso a las mujeres un 32% debajo de lo que perciben los hombres.

Ante la inconformidad del sector privado para poder reclutar, contratar y retener a sus trabajadores y amirorar el costo del efecto de la rotación de personal, se puede apreciar que es el mismo gobierno quien le hace competencia directa y le dificulta la captación de estos trabajadores, aunque no es culpa del gobierno en sí, sino de la paga tan baja que tienen las empresas privadas a niveles operativos que no logran rebasar los 2 SMG.

Otro aspecto que influye en esta rotación de personal, es la falta de prestaciones a sus trabajadores y la informalidad con que manejan sus empresas. Por último, es de resaltar que actividades tales como la comercialización de productos, ya sea en mostrador o en ruta, promediaron mejores ingresos que los de aquellos que participan en su elaboración, lo que indica que con menor esfuerzo físico se puede ganar mejor que en los operativos. Incluso las actividades de vigilancia o intendencia se mantuvieron a la par de los operativos lo cual es incongruente porque a estos se les da capacitación especializada.

Notas

ⁱ Se tomó como referencia la zona geográfica B a la que pertenecen los encuestados y cuyo salario mínimo general vigente en el 2014 es de \$63.77 diarios.

Referencias

1. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). *México en cifras* [En línea]. [Consultado el: 1o de octubre de 2014.] Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=11>
2. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2010*. [En línea]. [Consultado el: 31 de octubre de 2014.] Disponible en: http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/enoe/enoe2010/ENOE_2010.pdf
3. Netquest (Soluciones Netquest de Investigación). *Calculadora de muestras* [En línea]. [Consultado el: 10 de octubre de 2014.] Disponible en: <http://www.netquest.com/es/panel/calculadora-muestras.html>
- CONASAMI (Comisión Nacional de los Salarios Mínimos). *Nuevos salarios mínimos 2014, por área geográfica, generales y profesionales*. [En línea]. [Consultado el: 7 de octubre de 2014.] Disponible en: http://www.conasami.gob.mx/nvos_sal_2014.html
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía). *Indicadores oportunos de ocupación y empleo*. [En línea]. [Consultado el: 10 de octubre de 2014.] Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/ocupbol.pdf>. NENII
- IPLANEG (Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato). *El Estado de Guanajuato*. SRE. [En línea]. [Consultado el: 5 de octubre de 2014.] Disponible en: http://www.sre.gob.mx/coordinacionpolitica/images/stories/documentos_gobiernos/pguanajuato.pdfNetquest.



Aspectos económicos involucrados en el sector educativo de Acámbaro, Guanajuato

(Por Mayra Verónica Barrera Figueroa)

Resumen

Según la Secretaría de Desarrollo Social y Humano (SEDESHU), el grado de escolaridad del Estado de Guanajuato es de 7.73 años de estudio, lo que equivale a casi el segundo año de secundaria. En el municipio de Acámbaro, la escolaridad obtenida es de 7.19 años; por lo tanto eso lo ubica por debajo de la media estatal (SEDESHU, 2012). Esto es preocupante, porque el artículo 3° de la Ley General de Educación en México, dice que la educación básica es obligatoria.

Palabras clave: Educación, Acámbaro, SEDESHU, secundaria.

Abstract

According to the Department of Social and Human Development (SEDESHU), the level of education of the State of Guanajuato is 7.73 years of study, equivalent to nearly sophomore. In the town of Acambaro, schooling obtained is 7.19 years; therefore, it is below the state average (SEDESHU, 2012). This is disturbing, because Article 3 of the General Law of Education in Mexico, says that basic education is compulsory.

Keywords: education, Acámbaro, SEDESHU, elementary school.

Acámbaro se encuentra por debajo de la media en educación en el Estado de Guanajuato

Con los datos anteriores, se debe aumentar el nivel de estudio en Acámbaro, con el fin de alcanzar los indicadores que marca la SEDESHU, tomando en cuenta que la demanda existe, ya que según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI), en el 2011 egresaron 2,168 alumnos de primaria contra 1,586 de secundaria.

Si se habla de demanda en educación, se puede referir a un tipo de demanda inelástica, lo que quiere decir que pese a un aumento en el precio en la oferta de la educación; la cantidad demandada tiene una disminución pequeña, por lo tanto aunque no exista un nivel socioeconómico alto en la entidad, existen secundarias públicas que no implican un alto costo; y por tanto los padres de familia preocupados por la superación de sus hijos, únicamente sacrificarán una porción mínima del ingreso familiar.



Figura 1. Fuente: INEGI 2011. Posible demanda de alumnos para secundaria.

El gasto en educación aunque en muchos aspectos es gratuito o mínimo, la situación de oferta de empleos en la ciudad es muy baja y de mala calidad; de acuerdo al sitio acambaro.gob.mx, un 92.41% de la Población Económicamente Activa (PEA); percibe menos de 5 salarios mínimos como ingresos, lo cual indica un problema en cuanto a la distribución de la riqueza generada en el municipio; esto obliga a la población a emigrar para aprovechar mejores oportunidades de empleo, además trae otra consecuencia por la cual sufren las instituciones educativas, esta es la deserción.

Las nuevas empresas y universidades instaladas en la ciudad, están tratando de combatir esa migración, estos dos rubros intentan motivar a las personas para que se capaciten desde la educación básica; así mismo afiancen su proceso de formación integral dentro del municipio obteniendo las capacidades y aptitudes necesarias para desempeñar y aspirar a mejores empleos, los cuales se vean retribuidos en beneficios monetarios; además de generar un mayor flujo de efectivo en la ciudad.

La inflación afecta al sector educativo

Otro factor que afecta a la demanda educativa de manera indirecta es la inflación; entendiéndose ésta como el aumento sostenido y generalizado de los precios de los bienes y servicios de una economía a lo largo del tiempo ¹; si éstos aumentan, cada vez menos padres de familia mandarán a sus hijos a la escuela, porque lo principal será satisfacer las necesidades básicas (alimentación, salud, vivienda, vestido, diversión, descanso, sexo, etc.); sobre todo debido a que los tutores ya no podrán sostener un gasto extra o ya lo extendieron por demasiado tiempo. También se toma en cuenta que los costos de la educación son prolongados; ya que exige un gasto de tiempo y dinero; no se puede comprar una calificación de la misma manera que se adquiere un automóvil o una computadora.

Lamentablemente los precios suben, pero el salario no; por lo tanto con mayor frecuencia en lugar de asistir a la escuela, participan como fuerza de trabajo para el incremento económico de la familia. Por ello, los que están en condiciones de trabajar tienen que abandonar la escuela para ayudar al ingreso económico de la casa. De esta manera se ausentan muchos niños por largas temporadas y algunos logran regresar nuevamente a la escuela, otros ya no.

Una baja matrícula afecta el gasto público

Si los padres dejan de inscribir a los niños en la educación básica, afecta al gasto público el cual, según el sitio inee.edu.mx; muestra una tendencia lineal anual, ya que se invierte aproximadamente entre 60 y 100 pesos reales en la educación básica. Dentro de la inversión antes mencionada se encuentran las becas, y en el estado de Guanajuato existe la beca EDUCAFIN, además de la PRONABES (ahora llamada beca manutención); la cual tiene validez a nivel nacional.



AR03c-1 Gasto público por alumno en educación básica (1994-2012) (pesos a precios de 2003)¹

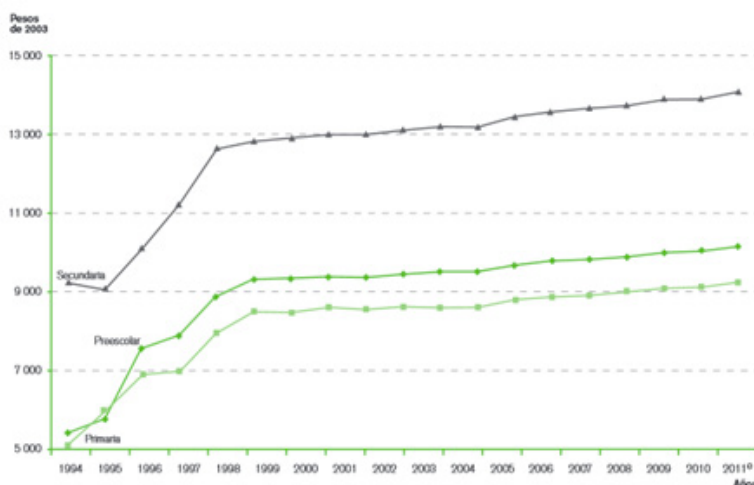


Figura 2. Fuentes: INEE.

La discrecionalidad en la asignación de los recursos, tanto por parte de las autoridades federales como de las estatales, supone un manejo poco transparente de los recursos destinados a la educación; ya que no encuentran fórmulas o criterios de las autoridades educativas para la asignación del gasto en este sector, por origen y destino; pero con las becas incentivan a los individuos a estudiar. La educación comienza en casa, pero la formación profesional debe llevarse a cabo en las aulas; ahí es donde la economía juega un factor importante para que se desarrolle; si desde la formación básica no se fortalece, en Acámbaro se seguirá estando por debajo de la media estatal y nacional.

Referencias

- Banxico. (en línea): del Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/politica-monetaria-e-inflacion/politica-monetaria-inflacion.html#Definiciondeinflacion> (Consulta: 14 de agosto de 2014)
 - Cluster industrial.(en línea): de Cluester Industrial, enlazando negocios. Obtenido de Cluester Industrial, enlazando negocios <http://blog.clusterindustrial.com.mx/post/meta-de-furukawa-dar-mil-200-empleos-en-acambaro> (Consulta:21 de mayo de 2014)
 - Educación, I. N.(en línea): de INEE. http://www.inee.edu.mx/bie/mapa_indica/2012/PanoramaEducativoDeMexico/AR/AR03/2012_AR03_c.pdf (Consulta:14 de agosto de 2014).
 - INEGI. (en línea): de Gobierno de Acámbaro. <http://www.inegi.org.mx/acambaro.gob.mx> (s.f.). (Consulta:15 de agosto de 2014)
 - SEDESHU. (en línea). http://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2012_SEDESHU_Perfil%20Economico%20Acambaro.pdf (Consulta: agosto de 2014)
1. Banxico. (s.f.). Banco de México. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de Banco de México: <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/politica-monetaria-e-inflacion/politica-monetaria-inflacion.html#Definiciondeinflacion>

