

DIRECTORIO

Mtra. Patricia Gabriela Vázquez del Mercado Herrera

Secretaria de Educación Pública

Lic. Ignacio Alvizar Linares

Subsecretario de Educación Superior

M.A. Jair Nahúm Fierro Bretón

Director General

Ing. Marco Antonio Palomino Sánchez

Dirección

C.P. Fabián Rodríguez Cantero

Director de Planeación y Vinculación

Mtro. Jesús Lobato Báez

Presidente de Consejo

MC. Rodrigo González Ramírez

Dra. Dulce María Martínez Ángeles

MC. María Elena Hernández Luna

Ing. Víctor Torres Pérez

MI. Guillermo Córdova Morales

MSC. Mariana Lobato Báez

MC. José Tlamani Amador

MC. Román Pérez Saldaña

MC. Martha Irene Bello Ramírez

Consejeros de Contenido y Redacción

Lic. Iván Guerrero Flores

Consejero de Impresión, Editor y Diseño de Publicación

Lic. José Guadalupe Hernández Rivera

Apoyo a Edición

Mtra. Dulce María Alcántara Hernández

Consejera de Vinculación



Avance Tecnológico, año 9, No. 19, Enero - Junio 2017, es una publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, Libres, Puebla, C.P. 73780, Tel. (276) 4730828, www.itslibres.edu.mx, avancetecnologico@itslibres.edu.mx. Editor

Responsable: Jesús Lobato Báez, Reserva de derechos al uso exclusivo, numero: 04-2017-081513312100-203, ISSN en trámite ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Jesús Lobato Báez, Subdirección de Investigación y Posgrado, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, Libres, Puebla, C.P. 73780. Fecha de última modificación 03 de agosto de 2017.

Los artículos presentados expresan la opinión de sus autores y no representan forzosamente el punto de vista del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

Se prohíbe estrictamente la reproducción total o parcial de este documento sin autorización expresa del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

ÍNDICE

3 | **Editorial**

4 | **Monitoreo de la actividad Solar.**
Bello Ramírez Martha I, Lobato Báez M.

9 | **La Agricultura Orgánica
Una producción sustentable.**
V. Torres Pérez.

13 | **A review on nanotechnology developments for automotive industry.**
J. Tlamani Amador, R. Pérez Saldaña.

19 | **Formación profesional y ocupación laboral. El enfoque de las capacidades
aplicado a las áreas de conocimiento en México, 2016.**
D. M. Martínez Angeles y R. A. Núñez Mejía.

EDITORIAL

La Revista Avance Tecnológico presenta en su edición semestral Enero-Junio 2017 cuatro artículos generados por autores y miembros de la comunidad del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

En el inicio de la presente edición se describen los resultados obtenidos del monitoreo de la actividad solar durante el año 2016, haciendo un conteo del número de manchas solares y usando el número de Wolf como un indicador de su actividad.

Posteriormente se aborda un trabajo donde se hace reflexión de los componentes de los agroecosistemas desde un punto de vista de la agricultura orgánica, con el fin de comprender las ventajas y limitaciones que existen en este modo de producción.

Para continuar, se presenta un artículo que presenta una revisión de conjunto acerca de la existencia de nanotecnologías en autos con presencia en el mercado, así como sus aplicaciones con potencial de términos – cortos, y términos - medianos así como aplicaciones de términos – largos, tales como la construcción de peso liviano.

Para finalizar la presente edición se aborda una investigación donde se lleva a cabo un análisis de la relación entre formación educativa y ocupación laboral. Con base en el enfoque de las capacidades, se establece una relación directa entre formación, ocupación y bienestar.



Monitoreo de la actividad Solar.

Bello Ramírez Martha I, Lobato Báez M.

Resumen: El sol es el objeto más fascinante en el cielo además de ser la estrella más cercana a la Tierra. Comprender su actividad es de vital importancia en muchos campos de la investigación, no solo para verificar teorías sobre el comportamiento y la evolución estelar, sino que también es importante entender como esta variación afecta a las comunicaciones satelitales y en estudios climáticos. Esta actividad solar se manifiesta mediante la presencia de manchas solares, las cuales se presentan en ciclos. En este trabajo se monitoreará la actividad solar durante el 2016, haciendo un conteo del número de manchas solares y usando el número de Wolf como un indicador de su actividad.

Palabras Clave: Sol, manchas solares, actividad solar, Wolf.

Introducción

Algunos de los primeros intentos significativos por entender al Sol y al sistema solar fueron hechos por los griegos hace más de 2500 años, (Ilonidis, 2012).

Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C) creía que el Sol era perfecto y constante y esta creencia se mantuvo por siglos. Sin embargo, mucho antes de la invención del telescopio, la gente notaba a simple vista que el Sol no era constante, sino que presentaban cambios. Hay cientos de registros de China, Japón y otros países de observaciones hechas a simple vista, en donde parece observarse algún tipo de variación en el disco solar, estas variaciones aparecían como un “mancha” en el disco solar.

La primera referencia clara a una mancha solar en la literatura occidental fue probablemente hecha por el discípulo de Aristóteles, Theophrastus de Atenas (371 a.C - 287 a.C), alrededor del 300 a.C. El primer dibujo conocido de una mancha solar aparece en la crónica de Juan de Worcester y es de una observación del 8 de diciembre de 1128. La mancha solar fue representada como una figura grande y circular en la superficie solar con una parte oscura en el centro y rodeada por una región más brillante.

Gracias a la invención del telescopio, se han podido observar sistemáticamente estas manchas solares y se ha recolectado una gran cantidad de datos científicos desde principios del siglo XVII. Estas observaciones se utilizan actualmente para comprender los mecanismos físicos que impulsan la actividad solar.

En este trabajo se presenta el monitoreo de la actividad solar durante el año 2016, usando las imágenes del Royal Observatory of Belgium.

El trabajo está organizado como sigue: En la sección 1, se hace un breve resumen sobre los antecedentes en el monitoreo de la actividad solar. En la sección 2, se describe el cálculo del número de Wolf. En la sección 4 se da información sobre las imágenes que se usaron para el monitoreo de las manchas solares. En la sección 5 se presentan los resultados del monitoreo durante el 2016.

Actividad Solar

Se han utilizado varios índices a lo largo de los años para cuantificar la actividad solar y estudiar su variabilidad temporal. Ya que la fotosfera es la capa del Sol que resulta más fácil de observar y la manifestación más característica de esta actividad son las manchas que en ella aparecen, entonces los índices más comúnmente usados para cuantificar esta actividad solar están relacionados con el número de manchas solares individuales y grupos de manchas que aparecen en la fotosfera, (Uosokin, 2008).

El naturalista alemán Heinrich Schwabe descubrió en 1844, que las manchas solares parecían presentar un

período de unos 10 años (Schwabe, 1844), lo que fue confirmado en 1855 por Rudolph Wolf quien halló una periodicidad de 11 años.

Durante el mínimo de la actividad, el Sol no presenta manchas sobre el disco solar y a medida que el ciclo evoluciona, más y más manchas solares aparecen en la fotosfera y finalmente durante el pico de la actividad solar docenas de manchas solares son visibles en disco solar.

La distribución de las manchas solares no es uniforme, al principio del ciclo las manchas aparecen cerca de los 30° de latitud, pero, a medida que progresa el ciclo, estas se forman cada vez más próximas al ecuador, localizándose cerca de los 10° de latitud. En realidad, el ciclo solar tiene el doble de duración, unos 22 años, ya que cada 11 años tiene lugar una inversión de los polos magnéticos solares y 22 años es el tiempo que transcurre para que el Sol retorne a su configuración original.

No todos los ciclos son iguales, sino que su duración e intensidad varían. El registro más corto para un ciclo individual fue de 7 años y el más largo de 17. Sin embargo, han existido excepciones al ciclo, como el detectado por E.W. Maunder en 1893, él detectó que entre 1645 y 1715 las manchas solares prácticamente desaparecieron (en su honor este mínimo es conocido como “mínimo de Maunder”).

Medición

Como ya se mencionó, el índice más usado para cuantificar la actividad solar está relacionado con la medición del número de manchas solares. Este índice fue introducido por primera vez en 1848 por Rudolf Wolf, y es conocido como número o índice de Wolf.

El número de Wolf se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$W=K(10G+f) \quad (1)$$

Donde:

- K es un factor de corrección estadístico para nuestro caso $K=1$,
- G representa el número de grupos de manchas solares y
- f son los focos o número total de manchas. Una mancha aislada cuenta como una mancha y como grupo.

La actividad mínima o número de Wolf mínimo es 0 (en caso de estar completamente limpia la superficie solar), pasando a continuación a 11 porque un único grupo en el disco solar con una única mancha sería $G=1$, $f=1$, por tanto, $W=11$. A partir de 11, puede seguir los valores consecutivos de los números naturales (12, 13, 14,...).

La Figura 1 muestra un ejemplo del cálculo del número de Wolf.



Figura 1. Cálculo del número de Wolf.

Datos

Para analizar la actividad solar durante el año 2016, se utilizaron las imágenes diarias que publica el sitio: the World Data Center SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels (<http://sidc.oma.be/>). Un total de 161 imágenes fueron descargadas y analizadas, estas imágenes fueron descargadas en formato GIF. (Ver Figura 2 y Figura 3). Los datos descargados comprenden del 1 de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2016. En la Figura 4 se muestran las principales características del telescopio y filtro usado en las observaciones.

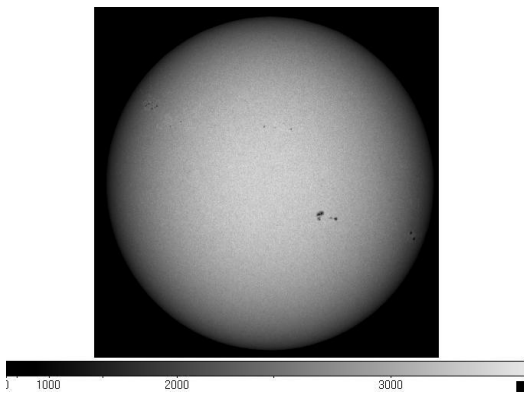


Figura 2. Imagen del disco solar del día 7 de febrero de 2016, en ella se puede observar la presencia de manchas solares sobre el disco solar.

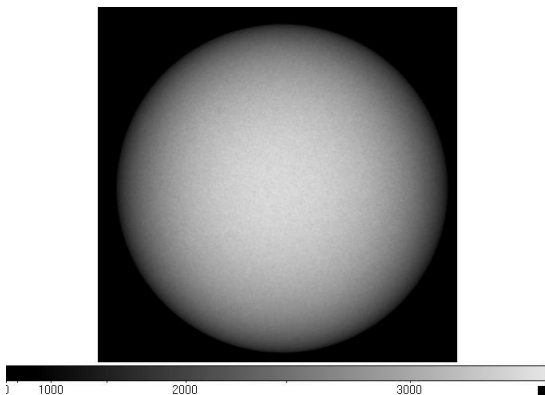


Figura 3. Imagen del disco solar del día 5 de junio de 2016, en ella no se detectó ninguna mancha sobre la superficie del disco solar, lo cual es un indicativo de nula actividad solar.

USET WHITE-LIGHT TELESCOPE

Objective	Lichtenknecker HA achromatic doublet refractor
D	150mm
F	1600mm
F/D	10.666
Diameter of solar image	15.165mm
Full aperture filter	Neutral density (Inconel) Lichtenknecker : ND3.3 +/- 0.1
Bandpass filter	
Type	Schott BG18(blue-green); peak transmission @ 510nm
Bandpass	158nm (BWHM: 415-573nm)
Focal reducer	Plano-convex lens
D	50mm
F	2000mm
Magnification	0.945
Diameter of solar image	14.331
Camera CCD	
Type	QImaging Retiga 4000R
Detector	Kodak KAI-4021, inter-line transfer
Detector size	2048x2048 pixels (pixel size:7.5x7.5 micron)
Sensitive area	15.155x15.155mm
Dynamic range	12 bits (cooling 25°C below ambient)
Readout rate	20MHz, 4 images/s

Figura 4. Datos técnicos del telescopio usado por el Royal Observatory of Belgium para la observación del disco solar.

Resultados

Una vez descargadas las imágenes se analizó cada una de ellas individualmente para poder identificar los focos (manchas solares) y grupos de manchas solares y con ayuda de la ecuación (1) se pudo calcular el número de Wolf. Para el análisis y búsqueda de manchas solares en las imágenes se usó el paquete SAOImage DS9, que es una aplicación de visualización astronómica.

En la Figura 5 y Figura 6 presentan un ejemplo del cálculo del número de Wolf. En la Figura 4 se observa que la imagen muestra la presencia de 2 grupos de manchas solares, en el grupo 1 se puede observar la presencia de una sola mancha solar, mientras que en el grupo 2 se pudo observar la presencia de 4 manchas solares, usando la ecuación 1 da como resultado un número de Wolf de 28. En la Figura 5 se observa que la imagen muestra la presencia de 2 grupos de manchas solares, tanto en el grupo 1 y 2 solo se pudo observar 1 mancha solar en cada una, usando la ecuación 1 da como resultado un número de Wolf de 22.

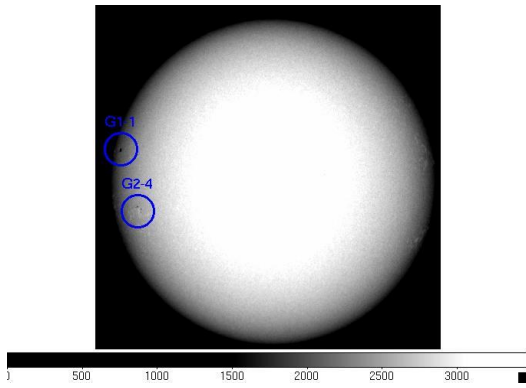


Figura 5. Imágenes del disco solar correspondientes al día 2 de enero de 2016. **Arriba.** Imagen completa del disco solar, en esta se puede observar la presencia de dos grupos de manchas solares. **En medio.** Acercamiento al grupo 1 de manchas solares, en este grupo se detectó solo una mancha solar. **Abajo.** Acercamiento al grupo 2 de manchas, en este grupo se detectó la presencia de 4 manchas solares.

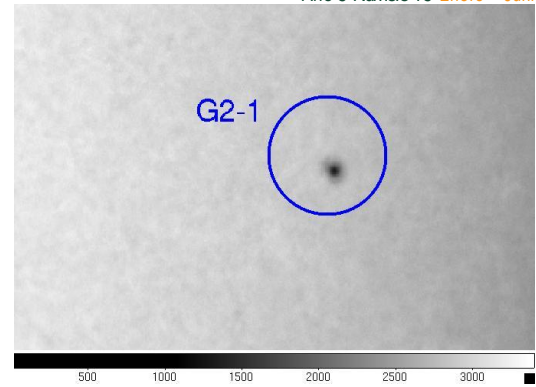
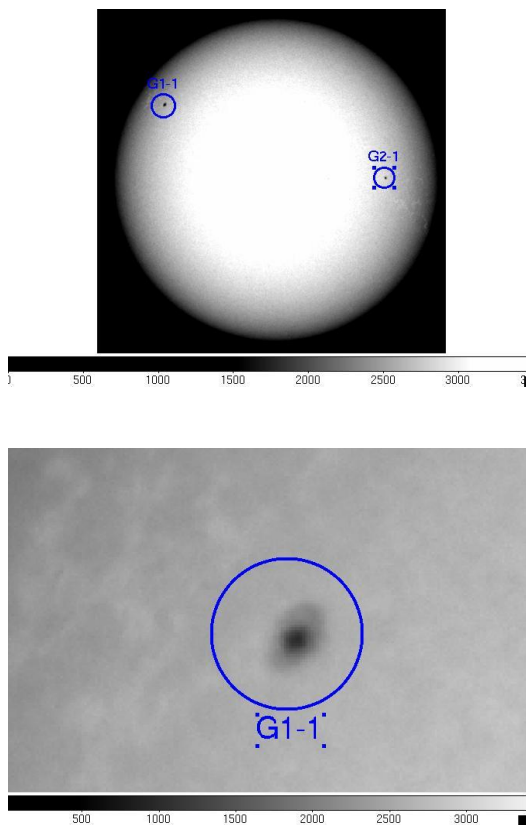


Figura 6. Imágenes del disco solar correspondientes al día 11 de mayo de 2016. **Arriba.** Imagen completa del disco solar, en esta se puede observar la presencia de dos grupos de manchas solares. **En medio.** Acercamiento al grupo 1 de manchas solares, en este grupo solo se detectó la presencia una mancha solar. **Abajo.** Acercamiento al grupo 2 de manchas, en este grupo solo se detectó la presencia una mancha solar.

En la **Figura 7** se muestra la actividad solar del 2016 usando como indicador el número de Wolf.

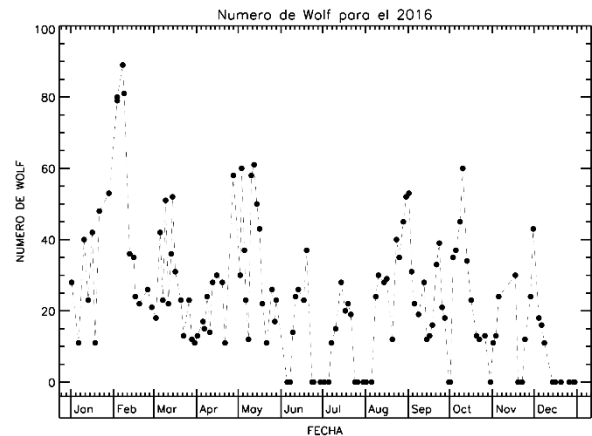


Figura 7. Actividad solar durante el 2016. Se muestran como varía el número de Wolf durante el 2016. Esto nos da una idea de la poca actividad que tuvo el Sol durante ese año.

Conclusiones

En este trabajo se pudo cuantificar la actividad solar durante el 2016. En el mes de febrero se observó un aumento importante en el número de manchas solares, dando como resultado un incremento en la actividad solar. En los meses de junio, julio y diciembre se observó un decremento importante en la actividad solar debido a la nula presencia de manchas solares durante esos meses. Con base a la gráfica de la actividad solar se puede concluir que el 2016 fue, en promedio, un año con poca actividad solar y por lo tanto continuamos dentro del mínimo solar. Como se mencionó anteriormente, es necesario continuar con el monitoreo de la actividad solar ya que es suma importancia para comprender la física solar.

Referencias

Ilonidis, S. Tesis de Doctorado. "Heliosismic Detections of sunspots regions". Stanford University, 2012.

Maunder, E. W. 1904, Mon. Not. R. Astron. Soc., 64, 747.

Schwabe, H. 1844, Astron. Nachr., 21, 233.

Usoskin, I. G. 2008, Living Rev. Solar Phys., 5, 3.

Currículo corto de las autoras

M. en C. Martha Irene Bello Ramírez.

Licenciada en Física en el 2002 por parte de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). La maestría la realizó en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) en 2005. Actualmente es Profesora del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

M.S.C. Mariana Lobato Báez.

Ingeniería en Sistemas Computacionales por parte del Instituto Tecnológico Superior de Libres (ITS Libres). La maestría la realizó en el Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA) en el 2009. Estudiante del doctorado en Tecnología y Planeación Estratégica por la Universidad Popular Autónoma de Puebla (UPAEP). Actualmente es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Libres.

La Agricultura Orgánica

Una producción sustentable.

V. Torres Pérez.

Resumen: La producción de alimentos implica una estrecha relación entre los factores bióticos y abióticos del medio ambiente que, en mayor o menor medida son modificados con el fin de obtener productos que satisfagan las necesidades nutrimentales de los seres humanos.

Sin embargo, es necesario tener presente que un sistema sustentable debe realizar un aprovechamiento racional de los recursos naturales de manera que no se deterioren y se garantice que las generaciones futuras gocen por lo menos de las mismas condiciones que existen actualmente.

En el presente artículo se hace una reflexión de los componentes de los agroecosistemas desde un punto de vista de la agricultura orgánica, con el fin de comprender las ventajas y limitaciones que existen en este modo de producción.

Introducción

Los métodos de producción agrícola convencionales requieren una aportación significativa de materiales e insumos que no forman parte del sistema, sino que son ingresados de manera deliberada con el fin de obtener mayores rendimientos y, por ende, mayores ganancias.

Sin embargo, con la utilización de agroquímicos se genera un deterioro de los recursos bióticos (plantas, animales, insectos, hongos micorrizicos) y abióticos (agua, suelo y aire).

Además, esto crea una dependencia del productor agrícola a las empresas que comercializan semillas, fertilizantes y agroquímicos; por lo tanto, es muy importante que el agricultor tenga otras alternativas productivas que puedan hacerlo autosostenible.

La agricultura orgánica

La agricultura convencional desarrollada de la Revolución Verde está fundamentada como un sistema de alta eficiencia, sin embargo, este sistema depende, en gran medida, en el uso del monocultivo y el uso de insumos sintéticos como fertilizantes, fungicidas, insecticidas y herbicidas. Esto ha acarreado problemas ecológicos como la degradación del suelo, resistencia de insectos y fitopatógenos, problemas de salud para los agricultores y de manera general contaminación.

La agricultura orgánica está considerada como una estrategia de desarrollo que tiene el propósito de cambiar algunos de los inconvenientes de la producción convencional. Más que una tecnología de producción, es una estrategia de desarrollo fundamentada en un mejor manejo del suelo y un fomento al uso de insumos locales, pero también un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa (Soto, 2003).

De esta forma, la agricultura orgánica representa un enfoque integral de la producción agrícola, donde se fomenta el desarrollo e implementación de actividades productivas desde un punto de vista holístico que toma en cuenta todos los componentes de los sistemas de producción agrícola o agroecosistemas.

Suelo

Visto desde el enfoque convencional, un suelo fértil es aquel que le da soporte a las plantas y suministra los nutrientes para su crecimiento y desarrollo.

Sin embargo, desde el enfoque agroecológico Gascó (2001) citado por Labrador (2008), define al suelo como un “ente natural formado mediante procesos de alteración de materiales meteorizables, evolución de las materias orgánicas humificables, estructuración de partículas agregables, y migración de algunos componentes finos o de iones desplazables”.

El suelo está compuesto de factores físicos (textura y estructura), químicos (CIC, pH) y factores biológicos

(comprende bacterias, hongos, actinomicetos, protozoos, algas y muchos invertebrados pequeños).

Visto así, el suelo es un medio vivo, en constante cambio donde se presenta una interacción biológica compleja entre plantas, hongos, bacterias, insectos, material mineral y el medio ambiente.

De esta forma, se deben buscar y aplicar técnicas de cultivo que mejoren o, por lo menos, mantengan las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo, para que no exista un deterioro del mismo; una de estas prácticas es la incorporación de materia orgánica, que ayuda mejorar la formación de agregados, aumenta la Capacidad de Intercambio Catiónico, mejora la retención de humedad y aporta nutrientes para las plantas y microorganismo.

Los abonos orgánicos

Sin duda, uno de los problemas más difíciles que se plantean en la agricultura es la aportación de los nutrientes necesarios para lograr una producción satisfactoria.

Antes de la aparición de los fertilizantes y tractores, el productor agrícola utilizaba la tracción animal para arar la tierra, de esta forma, contaba con yuntas de bueyes o acémilas para tal fin y el estiércol de estos animales era incorporado a la parcela, por tanto, había un aporte de materia orgánica constante durante todo el tiempo; sin embargo, al cambiar la tracción animal por la mecánica, se fue eliminando esta fuente de nutrientes.

De esta forma, se han desarrollado varios tipos de abonos orgánicos a partir de residuos de cosecha, frutas, verduras y estiércoles, como compostas, bioles, lombricopostas, bocashi, etc., que, aunque su uso cada vez se incrementa, no es generalizado, ya que a pesar de ser relativamente sencillo aplicarlos en pequeñas superficies aun es complicado emplear de manera extensiva, debido a las cantidades que se necesitan.

El cultivo

La agricultura actual tiene su base en el monocultivo, esto ha permitido el incremento de la productividad y la mecanización, sin embargo, también ha ido en deterioro de la biodiversidad y, al optar por la siembra de variedades híbridas, ocasiona una erosión genética de las especies cultivadas.

La agricultura orgánica, promueve la utilización de semillas criollas o producidas por el mismo agricultor, la rotación de cultivos, la utilización de cultivos imbricados y la utilización de diferentes arreglos topológicos en la distribución de las plantas para hacer más eficiente el uso del espacio, luz y aprovechamiento de nutrientes. Sin embargo, este tipo de cultivo, limita la mecanización y su implementación de manera extensiva.

El agua

Es un recurso no renovable y un elemento fundamental para el desarrollo agrícola, en México, el 77% del agua que se extrae del subsuelo se destina a la agricultura y, sin embargo, únicamente el 24% de las tierras agrícolas cuentan con algún tipo de riego.

Las condiciones de producción agrícola implican un enfoque holístico, amigable con la naturaleza y la obtención de productos sanos, libres de agroquímicos, por lo que es necesario desarrollar modelos productivos que promuevan la reutilización de los subproductos de los agroecosistemas, reintegrando materia orgánica y controlando (no eliminando) las poblaciones de insectos y patógenos de una manera sostenible.

De la misma forma, es importante considerar al suelo como un recurso no renovable, que cuando se pierde por erosión hídrica eólica disminuye la capacidad productiva de la parcela, el uso racional del agua y la utilización de policultivos o rotación de los mismos.

Sin duda, es el ser humano quien ha influido en la modificación de las condiciones de producción agrícola y hasta ahora prevalece una agricultura intensiva donde se le da mayor importancia a la productividad, dejando de lado la conservación de los recursos, por lo que es necesario cambiar este enfoque y utilizar los medios de producción de una forma diferente para garantizar que las futuras generaciones tengan un suministro de alimentos adecuada en cantidad y calidad.

Nuestros abuelos practicaban la cosecha de agua de lluvia mediante la construcción de jagüeyes, zanjas y pequeñas presas que con el tiempo y en aras de la modernidad, hemos ido olvidando y eliminando de las comunidades.

Sin embargo, el agua disponible tiene prioridad para utilizarla para consumo humano, por lo que su utilización en el riego agrícola es restringida para ciertas comunidades. La agricultura orgánica, retoma esta práctica e impulsa la captación de agua de lluvia para utilizarla en el riego de pequeños huertos, frutales o en invernaderos, de esta forma es importante considerar un área donde aún existe mucho que hacer para lograr una captación abundante y una forma de almacenamiento adecuada, de manera que no implique la proliferación de mosquitos y otros vectores de enfermedades.

El clima

Debido al cambio climático las temperaturas de las regiones de la tierra están cambiando, así, vemos inviernos menos fríos, pero también periodos de lluviosos muy cortos con lluvias intensas, por esto es necesario tomar en cuenta una reconversión productiva, probando nuevos cultivos que se adapten a las nuevas condiciones regionales y que ofrezcan un beneficio para la alimentación de los productores, así como una fuente de ingresos económicos.

Control de plagas y enfermedades

Un factor importante en la producción agrícola es sin duda las plagas y las enfermedades, se considera que el 40% de la producción de alimentos se pierden a causa de plagas y enfermedades, de manera convencional sea utilizado la aplicación de pesticidas químicos para el control de insectos y Fitopatógenos; sin embargo, esto ha traído como consecuencia la contaminación de suelo, agua y aire; resistencia de los organismos a estos productos y, sobre todo, daños a la salud de las personas que los aplican y a quienes consumen los alimentos así producidos.

En la agricultura orgánica se promueven alternativas más amigables con el medio ambiente y que no repercutan en la salud humana; de esta forma se han desarrollado insecticidas orgánicos a base de extractos vegetales como Neem, ajo, y diversas plantas que poseen sustancias fungicidas o insecticidas naturales como el caldo bordelés y que tienen un impacto mínimo o nulo sobre el medio ambiente.

Conclusiones

Las condiciones de producción agrícola implican un enfoque holístico, amigable con la naturaleza y la obtención de productos sanos, libres de agroquímicos, por lo que es necesario desarrollar modelos productivos que promuevan la reutilización de los subproductos de los agroecosistemas, reintegrando materia orgánica y controlando (no eliminando) las poblaciones de insectos y patógenos de una manera sostenible.

De la misma forma, es importante considerar al suelo como un recurso no renovable, que cuando se pierde por erosión hídrica eólica disminuye la capacidad productiva de la parcela, el uso racional del agua y la utilización de policultivos o rotación de los mismos.

Sin duda, es el ser humano quien ha influido en la modificación de las condiciones de producción agrícola y hasta ahora prevalece una agricultura intensiva donde se le da mayor importancia a la productividad, dejando de lado la conservación de los recursos, por lo que es necesario cambiar este enfoque y utilizar los medios de producción de una forma diferente para garantizar que las futuras generaciones tengan un suministro de alimentos adecuada en cantidad y calidad.

Referencias

Labrador J. 2008. Manejo del suelo en sistemas agrícolas de producción ecológica. Sociedad Española de Agricultura Ecológica.

Soto G. 2003. Agricultura Orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, FAO. Turrialba, Costa Rica.

Currículo corto del autor

Víctor Torres Pérez
Ing. Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola
Egresado del ITA No. 29 de Xocoyucan, Tlax.
Docente investigador del Instituto Tecnológico Superior
de Libres, Puebla.

A review on nanotechnology developments for automotive industry.

J. Tlamani Amador, R. Perez Saldaña.

Abstract: Nanotechnology in pristine sense refers to building of structures at atomic and molecular scale. In the automotive industry, nanotechnology applications are manifold. They reach from power train, light-weight construction, energy conversion, pollution sensing and reduction, interior cooling, wear reduction, driving dynamics, surveillance control, up to recycle potential and much more. For automotive components nanoparticles: nanodots, nanopores, nanofibers, nanotubes, nanowhisker, nanolayers, either dispersed within a matrix material and called “nanocomposites”, or arranged on surfaces or used as a discrete material and then called “nanostructures”, offer exclusive potential. This article presents an overview about existing nanotechnologies in cars already on the market, applications with short-term and medium-term potential as well as long-term applications such as light-weight construction.

Keywords: Nanotechnology, nanomaterials, manufacturing, automotive industry.

Introduction

It is estimated that the number of products based on synthetic nanoparticles currently available on the market alone is approximately 500. Among them are sunscreens with a high UV protection factor, nanoscaled ink particles for copying machines and printers, scratch-resistant car paints, hydrophobic and dirt-repellent textiles, golf clubs and tennis rackets with different types of carbon additives for increased stability, nanoparticle materials in baby diapers for improved moisture absorption as well as plastic wraps for higher tensile strength and gas permeability.

Nanotechnology is being heralded as a new technological revolution, thus modern industries are trying to be receptive towards nanotechnology within strict standards. (Tomar, 2012).

Fundamentally, two main approaches are used in nanotechnology. Firstly, the "bottom-up" approach, where nano-objects are created by assembling individual atoms together, thus is reducing the randomness in structural formation. Secondly, the "top-down" approach, where nano-objects are built from larger units without atomic level control.

The way cars are made is rapidly changing, making it possible to build cars with extensive service life; lower component failure rate and smart materials that in the future will be self-repairing. Tires are an example of the application of nanotechnologies in automobiles. Current tire models achieve their high performance, durability and grip from fine sooty particles called "carbon black". Beyond that, a new class of this material, called nanostructured soot, achieves an even better performance and improves properties such as grip.



Figure 1. Nanoscaled filler materials such as "carbon black" or silica are components of modern car tyres [© Pirelli GmbH].

Many authors have emphasized on the use of nanocomposites in others domains like frames and body parts, engines, paints and coatings, suspension and

breaking systems, lubrication, tires, exhaust systems (Kang, 2010) (Hartmut Presting, 2003) (Margarida C. Coelho, 2012). For instance, the fuel consumption and the pollutant emission of diesel engines can be improved using fuel additives and exhaust catalysts that boost combustion efficiency through nanoscaled catalysts.

These are exceptionally reactive given the large specific surface of the nanoscaled catalysts.

Another example is the integration of nanotechnologies in the fields of vehicle navigation and audio systems. At this stage, hard drives for use in vehicles are being produced that are able to store movies which can be viewed on navigation systems. This new hard drive technology is increasingly living up to the high requirements that have to be fulfilled for use in automobiles. Challenges that have to be faced to develop suitable hard drives include enormous temperature fluctuations in the vehicle's interior and high-frequency vibrations from the car engine.



Figure 2. Optimization of the combustion efficiency and reduction of fuel consumption of diesel fuels by fuel additives and exhaust gas catalyst. [© Oxonica].

Applications

Nanotechnologies for the forming

The considerably improved mechanical properties of nanostructured solids are higher hardness, increased breaking strength and improved fracture toughness at low temperatures or super elasticity at high temperatures. Underlying these effects is a decrease in grain size so that dimensions are reached below which deformation mechanisms cannot occur in the grain itself. This results in benefits for users, such as a prolonged durability of production tools or more effective lubricating systems and optimized lightweight materials.

In the manufacture of body parts, automotive producers had to make an enormous effort to fulfil increased

requirements for crash and passenger safety. Forming and joining technologies for ultra-high-strength steel plates are being sought. The recasting of high-strength steel materials in cold state leads to problems relating to size accuracy and unwanted spring-back effects. An alternative to recasting special high-strength steel grades while avoiding these disadvantages is what is called hot forming, where steel sheets are heated to almost 1000°C and formed in the forming tool and cooled discretely. Using this process, parts of the highest strength and of perfect fit can be produced e.g. for a safety cabin.

For the hardening process, the steel sheet is heated up to a temperature of 950°C and pressed red hot into the form directly from the furnace until it reaches its final geometry. The hardening takes place by quick and selected cooling to temperatures below 200°C in the form. The coating of the plates, which has to fulfil several functions, is crucial for the control of such forming processes. The coating has to avoid the impurities of the unit surface caused by the heat treatment process through oxidation of the workpiece surface called scaling. Furthermore, the friction between the workpiece and the tool has to be reduced and a sustainable corrosion protection assured.

Based on a novel approach of the University of Kassel, a multifunctional coating system was developed that is capable of solving the problem of scaling at high temperatures. The multifunctional protective coating was realized through a combination of a nanotechnological approach with the principles of conventional paint technologies. (Yoshino, 2009).

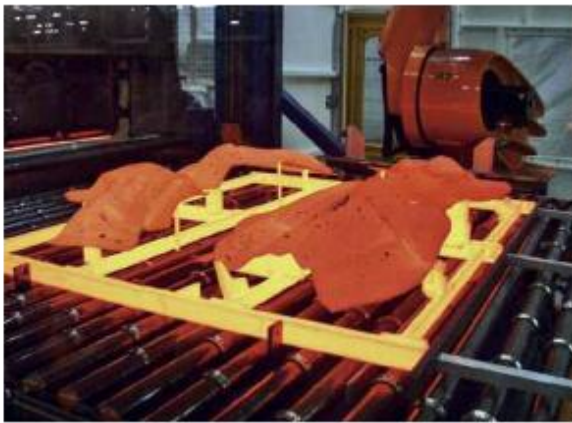


Figure 3. Sheet plate components preheated to 950°C [© Volkswagen AG, Presswerk Kassel].

Nano Steel

Steel is traditionally one of the most important materials in car body construction. Light metals and plastics are increasingly being used in cars given current requirements for lightweight construction, so that the share of steel in cars is decreasing overall. In the mid-70's, a middle-class vehicle had a proportion of steel of maximally 75 per cent in its total weight.

Meanwhile, this share has dropped to 50 per cent and is supposed to drop further (Rudolph, 2006).

The types of steel used are changing continuously towards high-strength steel grades in order to satisfy future requirements for lightweight construction and crash safety.

A possible way to produce such high-strength steels is using nanotechnologies. Embedded nanoparticles of metallic carbon nitride can multiply the permanent strength of steel.

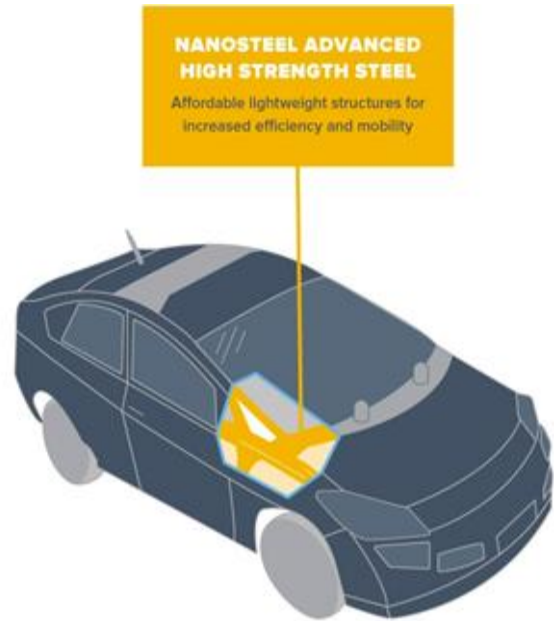


Figure 4. To fulfill the light weighting goals of the automotive industry, manufacturers have requested new steel materials that provide more options to automotive engineers.

Fine particles that are uniformly distributed over the entire matrix, exploiting the process of dispersion hardening, are responsible for the currently used high-strength steel alloys. However, this process is not economical for the production of high quantities of steel. This disadvantage could be history if nanoparticles of metallic carbon nitride were used. Steel with a chrome share of 9 per cent produced by Japanese scientists was additionally variegated with carbon, nitrogen and other hardening substances (Taneike, 2003). In long-term loading tests of up to 10,000 hours, it was observed that a share of 0.002 per cent of finely dispersed carbon can increase the stability of the steel significantly.

Scratch resistance.

An unblemished car body shell should be guaranteed even after numerous car washes and several years of operation. Compared to conventional paint systems, nano-varnishes allow for higher scratch resistance and paint brilliance. The basis for this technological effect are

embedded ceramics particles in the final varnish layer in the nanometre range.

These are special types of silica that play an important role in innovative car paints. Their basis are nanostructured powders produced in a gaseous phase synthesis in the flame and are therefore called pyrogenic constitute. Starting with silica tetrachloride, small, spherical single silica parts with a mean diameter in the range between 7 and 40 nanometers result from flame hydrolysis. Nanoparticles such as Degussa's AEROSIL R9200 for car varnishes, which greatly account for the improvement in scratch resistance, are very much gaining in importance.

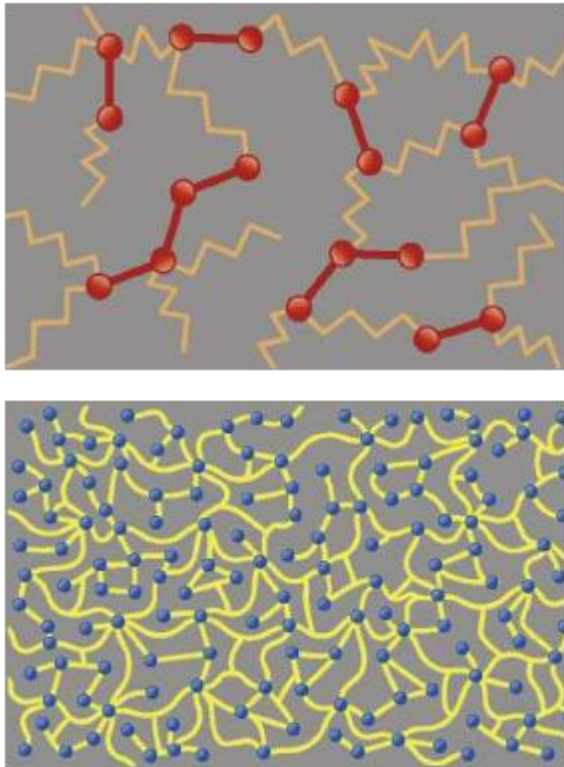


Figure 5. Upper: Conventional paints consist of binder (orange) and cross-linking agents (red).

Lower: Nano paints consist of organic binder with high elasticity (yellow) and inorganic nanoparticles with high strength (blue). The tightly packed nano particles make the paint scratch-resistant. [© DaimlerChrysler AG].

If the paint is liquid, these particles are initially randomly distributed in the solution. During the drying and hardening process, they crosslink deeply with the molecular structure of the paint matrix. The result is a very dense and ordered matrix results on the paint surface. Thus, the scratching resistance is tripled and the paint brilliance improves considerably. This novel paint system has been developed by Daimler- Chrysler. These nanopaints are already being used in some models of the Mercedes-Benz make.



Figure 6. Modern nanocoatings and special nanopaints can be successfully dried or hardened with infrared heat.

Components for energy conversion.

Solar cells on the car roof are already an option of few car manufacturers, in order to provide a ventilation in the interior when the engine is off. However, the extracted power is low due to the low efficiency of standard cells and due to the small area of the covered car roof. Improvements are welcome to apply them, e.g. for more efficient cooling and for charging a back-up battery for emergency cases or after accidents. A nanocomposite with semiconductor nano-dots, e.g. Ge within a semiconductor matrix, e.g. Si may improve absorption, and increase efficiency (J. Konle, 2002).



Figure 7. The Sion is the first electric car capable of recharging its batteries from the sun.

One idea may be the use of the complete car body as a solar cell (Patent DC-P 801289/DE filed). Various nanocomposites came into the game, e.g. a photovoltaic paint composed of dye-sensitized TiO₂-nanoparticles embedded in an electrolyte or a flexible thin film semiconductor cell with multi-nanolayers, or polymer cells either with carbon bucky balls or with semiconductor nano-rods (rtt, 1999).

Thermoelectricity is another way of gaining energy. Wafers arranged around hot car modules like engine, exhaust, or catalyst can convert at least some percent of the thermal energy which until now has been wasted. Applicable materials are small-band semiconductors such as InGaAs, GaSb and SiGe. Their thermoelectric efficiency depends on the electrical and thermal conductivity and on the Seebeck-coefficient.

Piezo injectors for ultra-precise fuel injection.

Modern high-efficiency diesel systems work on the basis of high-pressure injection systems. In the case of direct injection, a pump first builds up high pressure before it shoots the fuel finely dosed into the combustion chamber of the cylinder via a nozzle. The precision with which this happens directly influences the combustion process.

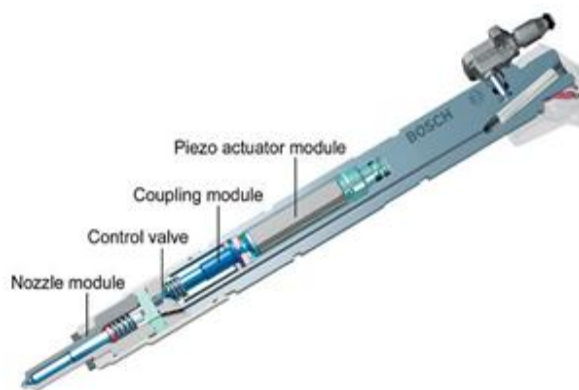


Figure 8. Piezo injector for the direct injection of petrol [© Robert Bosch GmbH].

Piezo-ceramic materials allow realizing higher forces and speeds in comparison to conventional actuators for fuel injection and thereby clearly reduce consumption, pollutant emission and noise, using the piezoelectric effect to enable the opening and closing mechanisms of the injection valve. Nanocrystalline piezoelectric materials are being used. An often-used material is lead-zirkone titanate.

Challenges in automotive industries

Despite being a field full of ambitious ideas, nanotechnologies face many arguments. These arguments may question the future of nanotechnology in automotive industries if not resolved with deliberation. As compared to the other well-established branches of applied science, nanotechnology is still in the under-developed stage. In contrast to the benefits; there are concerns about potential substantial risks that nanotechnology might hold. There are number of other challenges and an approach has to be made for safe nanotechnology.

Clearly, the unrestricted availability of advanced nanotechnology may pose severe risks for automotive industries, which may finely outweigh the benefits of clean, cheap, convenient, and self-contained

manufacturing.

Nanotechnology anyways, has to face social challenges, as mass production of vehicles will make the market more cost competitive.

Conclusion

Few topics have been shown above, where nanotechnology, especially nanocomposites have a striking impact on car components, according to the estimated, by factors improved functionalities. A study by an independent institute for trend- analysis in Germany has identified much more topics, up to 50. In future, automotive engineering, nanotechnological competence will be one of the fundamental capabilities required to remain universally competitive. All the automotive subsystems will be a creation of nanotechnology.

References

- Hartmut Presting, U. K. (2003). Future nanotechnology developments for automotive applications. *Materials Science and Engineering C*, 737-741.
- J. Konle, H. P. (2002). *Materials Science & Engineering. B. Solid-State Materials for Advanced Technology*, 89, 160.
- Kang, H.-Y. (September de 2010). A Review of the Emerging Nanotechnology Industry. *Materials, Fabrications, and Applications*.
- Margarida C. Coelho, G. T. (2012). Nanotechnology in Automotive Industry: Research Strategy and Trends for the Future—Small Objects, Big Impacts. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 12.
- Rudolph, S. (2006). Neue Alternativen im Automobilbau: Zunehmende Konkurrenz für den Werkstoff Stahl. *DOWJONES Stahlmonitor*, 4, 18.
- Taneike, M. e. (2003). Creep-strengthening of steel at high temperatures using nano-sized carbonitride dispersions. *Nature*, 424(6946), 294-296.
- Tomar, S. (December de 2012). Innovative Nanotechnology Applications in Automobiles. *International Journal of Engg. Research & Technology*, 1.
- Yoshino, M. &. (2009). Development of functional surface by nano-plastic forming. *J.Wear*, 581-584.
- itt, E. G. (1999). S. Steinhauser. *DGO-VDI-TZ Ulm*, 124.

Short Curriculum

Jose Tlamani Amador

Was formed in Benemerita Universidad Autonoma de Puebla, between 2003 and 2006. He has a physics bachelor and a Materials Master degree. At the moment, he is teacher in the Automotive Systems Academy in ITSL, Libres Puebla.

Román Pérez Saldaña

Ingeniero en Electrónica (2009) por parte del Instituto Tecnológico de Apizaco, Maestro en Ciencias en ingeniería electrónica en el área de electrónica de potencia por parte del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), profesor asociado en el Instituto Tecnológico Superior de Libres (ITSL), Puebla.

Formación profesional y ocupación laboral. El enfoque de las capacidades aplicado a las áreas de conocimiento en México, 2016.

D. M. Martínez Angeles y R. A. Núñez Mejía.

Resumen: En esta investigación se lleva a cabo un análisis de la relación entre formación educativa y ocupación laboral. Con base en el enfoque de las capacidades se establece una relación directa entre formación, ocupación y bienestar.

La parte empírica se desarrolla utilizando información de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo para el año 2016. La investigación se centra en las áreas de conocimiento, donde se muestran datos sobre la población que estudia dichas carreras y las que realmente logran ocuparse en el área que estudiaron. Los resultados muestran una gran brecha entre egresados y ocupados.

Palabras Clave: Formación, ocupación, capacidades, áreas de conocimiento, carreras.

Introducción

Los diversos estudios empíricos sobre los profesionistas en México y las áreas donde se concentran consideran que todo aquél que tiene una formación universitaria es, por definición, un profesionista. En este trabajo, se propone una nueva forma de considerar a los profesionistas en México: aquellos que tienen una formación universitaria y se encuentran laborando en actividades vinculadas con su área de estudio.

Este nuevo criterio se ha establecido, permite obtener dos vertientes de análisis vinculadas entre sí. Por un lado, proponemos una reconceptualización de la profesión (y, por ende, de los profesionistas); y por otro lado, la propuesta conceptual de la profesión implica una nueva forma de medir y estudiar al mercado de los profesionistas en México.

Los resultados empíricos muestran que hay una gran diferencia entre los datos si se considera el criterio de ocupación—profesionista, comparado con la concepción tradicional de ocupación. En todos los niveles educativos analizados (licenciatura, maestría y doctorado) el volumen de profesionistas con el propuesto, es menor que el volumen obtenido con la otra concepción.

Por otra parte, el marco teórico de referencia⁰ permite enfatizar la importancia de la formación universitaria en los niveles de bienestar de las personas con esta formación.

Revisión literaria

La unidad de análisis de esta investigación es el profesionista. El marco teórico que se utilizará es el enfoque de las capacidades desarrollado por Amartya Sen. La justificación de la elección de este enfoque radica en la importancia que otorga esta propuesta a la educación y a su papel en el bienestar de las personas. Si bien el término educación es un concepto mucho más amplio que el de años de escolaridad, en este trabajo se considera a la segunda como una aproximación de la primera.

Antes de abordar la propuesta de Sen, se hará referencia muy brevemente al enfoque del capital humano, cuyo eje de análisis se basa fundamentalmente en la variable educación. La finalidad de presentar este enfoque teórico es remarcar la importancia de la educación en la posibilidad de alcanzar una mayor calidad de vida. Al final de esta sección se plantearán algunos supuestos sobre el mercado de trabajo en México.

Enfoque del Capital Humano

Los trabajos de Schultz (1961), Becker (1964) y Mincer (1972) dan forma a este enfoque, donde se subraya la importancia de la formación de capital humano no solo en el crecimiento económico de un país, sino también como un mecanismo de reducción de la pobreza y mejoras en el bienestar de los individuos.

El enfoque plantea que el individuo tomará la decisión de invertir en su educación si los beneficios netos esperados que obtendrá a futuro de seguir formándose son positivos. Es decir, se considera a la educación y la formación escolar como inversiones que realizan individuos racionales, cuyo objetivo central es incrementar sus niveles de productividad y con ello sus ingresos. De esta forma se establece una relación firme entre educación e ingresos, lo que a largo plazo redundará en mayores niveles de bienestar y una mejor calidad de vida (De Mattos, 1999; Destinobles, 2004).

Enfoque de las Capacidades

Este enfoque fue desarrollado por Amartya Sen, aunque Martha Nussbaum realizó algunas aportaciones pocos años después de que Sen estableció los preceptos centrales del enfoque. La propuesta de Sen surge de las críticas que hace al utilitarismo y a la teoría de justicia de Rawls. Debido a que en el utilitarismo el estado social más justo es aquél que mayor utilidad global produzca, esto deja fuera del análisis el problema distributivo. Además, establece una relación directa entre las cosas (o mercancías) y la satisfacción, donde a mayor disponibilidad y consumo de bienes, se obtendrá mayor utilidad; y a mayor utilidad de los individuos mayor bienestar de la comunidad (hogar, sociedad). Como respuesta a este planteamiento, Sen propone redefinir el bienestar como la capacidad de una persona para escoger el modo de vida que más valore. Desde esta perspectiva, el bienestar estaría definido por las libertades que efectivamente goza el individuo (Sen, 1996a; 1999b).

Por tanto, la calidad de vida dependería de lo que el sujeto logre conseguir con esos recursos (renta, disponibilidad de servicios sociales) y de las maneras en que sea capaz de vivir. Para Sen, una buena evaluación de la situación de cada individuo debería llevarse a cabo dentro del espacio de las capacidades (de las personas) y no en el espacio de los bienes primarios o de la utilidad de los recursos (Sen, 1999a; 1999b; 2001; 2004).

Además, dice Sen, debería dejar de considerarse al individuo como un ser pasivo, sin capacidad para interactuar con los planes de política pública, como usualmente se le ha contemplado. Esto lleva al autor a

proponer el concepto de agencia, con el cual se abre la posibilidad de que el individuo sea concebido como alguien capaz de interactuar y generar cambios en su entorno, y cuyos logros —en sus proyectos de vida— pueden ser juzgados en términos de sus objetivos y valores personales.

Dos categorías importantes en la propuesta de Sen son los funcionamientos y las capacidades. De acuerdo con el autor, los funcionamientos son cosas que las personas realmente pueden ser o hacer, mientras que las capacidades son las oportunidades para elegir y llevar una u otra clase de vida y que sea valiosa para ellas. Se deduce de los trabajos de Sen que es muy importante que las personas tengan activados el mayor número de funcionamientos y con la más grande magnitud posible, ya que, a mayor extensión de los funcionamientos, el conjunto capacidad será más amplio (Sen, 1982; 1987; 1989; 1996a; 1996b; 1999a; 1999b; 2001).

Aunque Sen no planteó una jerarquización de los funcionamientos, sí diferenció dos tipos: elementales y complejos. Dentro de los primeros se encuentran, por ejemplo, estar educado o tener buena salud. Mientras que los complejos se refieren a integrarse socialmente, alcanzar la auto-dignidad, entre otros.

Desde sus primeros trabajos, el autor remarca la importancia de que el individuo sea quien determine las prioridades en su vida. Dado que los individuos son agentes y no meros depositarios de bienestar, sostiene que una vida buena es una vida rica en elecciones valiosas. Esto lleva a Sen a vincular bienestar y libertad, pues esta última es clave para alcanzar una determinada forma de vida. La idea de agencia, por tanto, es muy importante en este enfoque, ya que otorga un rol más activo a las personas, considerando sus objetivos y valores en el diseño e instrumentación de políticas públicas.

Respecto al funcionamiento educación, el autor lo considera como uno de los más importantes, toda vez que este podría activar a otros funcionamientos. Es decir, la educación ampliaría consistentemente al conjunto capacidad de las personas, lo que se traduciría en mayores oportunidades de elección, y por ende, mayor libertad. Se infiere, de lo anterior, que la educación no solo es un instrumento con el cual se pueden alcanzar niveles de ingresos más altos, sino que también permite a las personas desarrollarse con mayor plenitud, debido a que los individuos logran una mejor integración con el resto de la sociedad, además de que es un elemento clave en la construcción de sus propias identidades.

Activar otros funcionamientos a través de la educación ayudará, consecuentemente, a una ampliación de los estilos de vida que pueden realmente elegir las personas. Sen (1999a) resalta que esto se podrá lograr sobre todo si tal funcionamiento se activa en los primeros lustros de vida, pues el mejorar y ampliar las capacidades durante la niñez puede hacer directamente que las vidas de los adultos sean más ricas y menos problemáticas, ya que aumenta nuestra habilidad para vivir una buena vida.

El autor también sugiere que para lograr mejoras en el funcionamiento educación es necesario considerar diversos factores, entre los que destacan los recursos y las instituciones involucradas en estos objetivos. Por tanto, para alcanzar algunos cambios en este funcionamiento, cobra relevancia la forma en que se llevan a cabo o se establecen los acuerdos sociales y las reglas institucionales; y no solo eso, sino que se deduce que son, sin lugar a dudas, las políticas públicas las responsables de mejorar los niveles del funcionamiento en cuestión (Sen, 1999a; 2010).

Un punto que se debe subrayar, derivado de lo anterior, es el dilema que parecen enfrentar las políticas públicas en el funcionamiento analizado: mayor extensión o mayor calidad; y es que países como México enfrentan grandes dificultades en este aspecto, toda vez que un incremento en la extensión del vector educación no necesariamente está acompañado de una mejor calidad.

Sin embargo, la idea de que una mayor educación se verá reflejada en mayores ingresos y, por ende, en mejores niveles de vida, pareciera que en nuestro país se ha optado por abordar el problema de la extensión del vector educación.

Finalmente, una vez que se ha establecido la relación entre las variables educación, ingresos y bienestar, se establecen dos supuestos y consideraciones finales. Por un lado, en esta esta investigación se supone que hay una segmentación del mercado de trabajo, encontrándose dos grupos segmentos claramente diferenciados: el sector formal e informal. Sobre esto, existe una amplia literatura (principalmente empírica) donde se muestra que existen premios a la formalidad, por lo que el objetivo central de las políticas públicas debería estar enfocado en garantizar que la mayor parte de los que integran al mercado laboral se puedan insertar en este segmento.

Metodología

Para realizar el análisis de este apartado se hizo la revisión del catálogo correspondiente a la clasificación de carreras correspondiente al cuarto trimestre de 2016 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE en adelante).

El catálogo divide a las carreras en áreas de conocimiento de la siguiente manera:

- Educación
- Artes y Humanidades
- Ciencias sociales, Administración y Derecho
- Ciencias naturales, exactas y de la computación
- Ingeniería, Manufactura y Construcción
- Agronomía y Veterinaria
- Salud
- Servicios.

Resultados

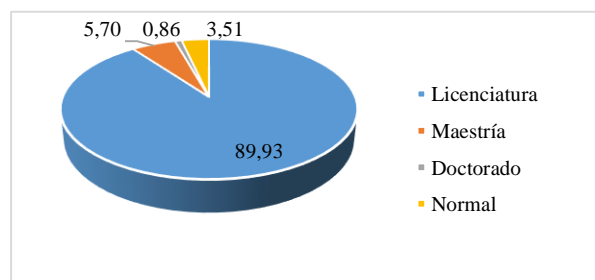
Panorama general de las carreras

Se presentan los indicadores de la población que cuenta con una carrera universitaria de nivel superior (Licenciatura, Maestría y Doctorado), sin considerar todavía quiénes se encuentran trabajando. El objetivo es conocer la cifra general y la tendencia de la población a elegir ciertas carreras para poder comparar después las condiciones laborales que logran con determinada formación académica.

Análisis de la información

Los primeros resultados obtenidos del análisis estadístico de los microdatos de la ENOE para el cuarto trimestre del año 2016 referente a las carreras, muestran que existe una población de 13, 094, 435 de personas que cuentan con una carrera universitaria. En la Gráfica 1 se observa que, para el año de estudio, casi 90% cuenta con una carrera a nivel Licenciatura, 5.7% con nivel Maestría, menos de 1% con Doctorado y 3.5% con estudios de Normal Superior.

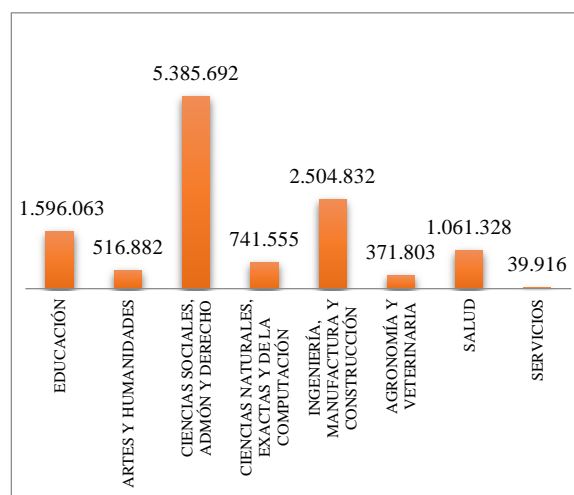
Gráfica 1: Población con carrera universitaria según nivel académico (%), 2016.



Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

Posteriormente, se realizó la división de las carreras por área de conocimiento y por nivel educativo. En la Gráfica 2 se muestran los resultados del estudio para el nivel Licenciatura. Se aprecia que el área que concentra a la población que cuenta con una carrera universitaria es la de Ciencias Sociales, Administración y Derecho con 46%, le sigue el área de Ingenierías con 21% y finalmente el área de Educación con 13.5%.

Gráfica 2. Áreas de conocimiento (Licenciatura)

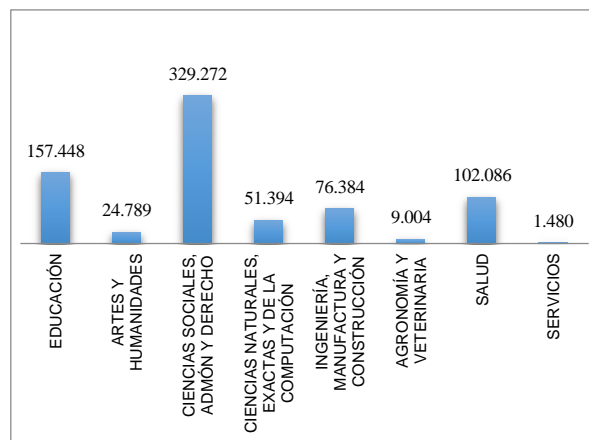


Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

En efecto, hay una tendencia a estudiar carreras de las que más ofrecen las Instituciones de Educación Superior (IES), y que además están relacionadas con la dinámica del sector productivo respecto a la probable ocupación que requieren las empresas en el ámbito administrativo o de la producción. Respecto al área Educación, consideramos que esta profesión mantiene un arraigo en la sociedad mexicana, lo que se ve reflejado en el relativamente alto porcentaje que se observa.

Para el nivel Maestría, la tendencia es casi la misma que en Licenciatura. En la Gráfica 3 se aprecia que el área de Ciencias Sociales, Administración y Derecho concentra 44% de la población que cuenta con estudios de este nivel; en segundo lugar, está Educación con 21% de participación, y en tercer sitio aparece el de Salud con 14%.

Gráfica 3. Área de conocimiento (Maestría)

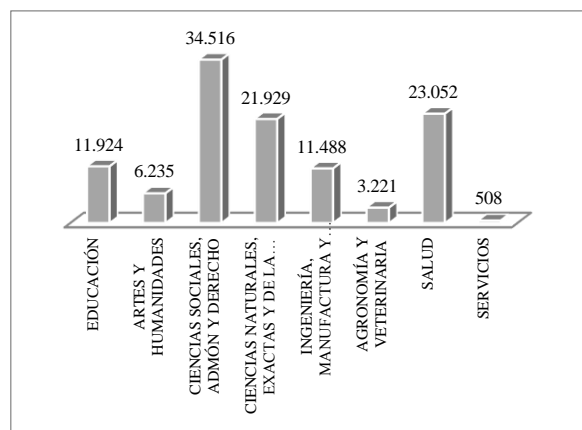


Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

De acuerdo con los datos anteriores, consideramos que existe la idea de que una licenciatura ya no es suficiente para garantizar un puesto laboral y un ingreso alto, sino que es necesario buscar un nivel educativo adicional para poder ser más competitivo en el mercado de trabajo.

Con respecto al nivel Doctorado, el área de Ciencias Sociales, Administración y Derecho sigue ocupando el primer lugar, tal y como se observa en la Gráfica 4, el área de Salud en segundo lugar, y en tercer lugar ahora encontramos al área de Ciencias Naturales, Exactas y de la Computación.

Gráfica 4. Área de conocimiento (Doctorado)

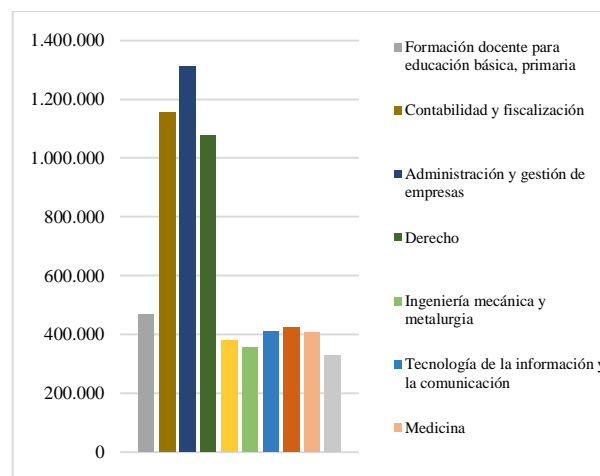


Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

En general, las áreas en las que se concentran las carreras que más estudia la población son: Ciencias Sociales, Administración y Derecho; Educación, Ingenierías y Salud. Más específicamente las carreras

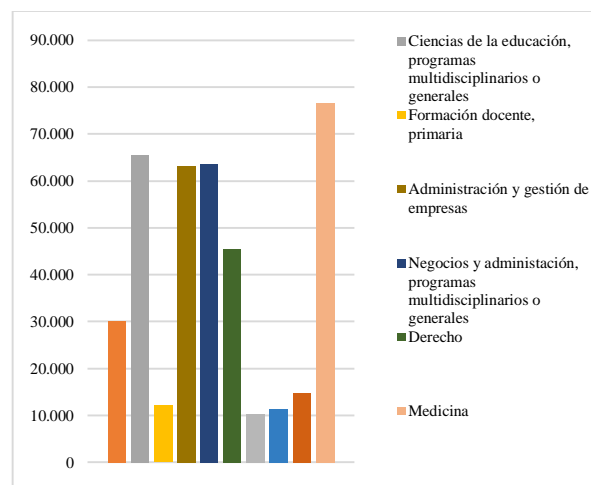
que más estudia la población son las que se observan a continuación en las gráficas siguientes, de acuerdo con los niveles educativos (Licenciatura, Maestría y Doctorado).

Gráfica 5. Carreras que más se estudian (Licenciatura)

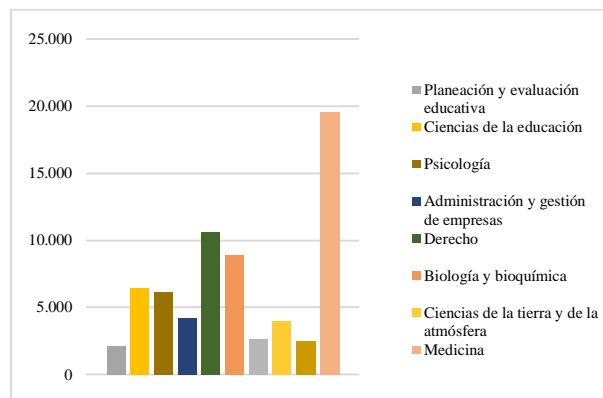


Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

Gráfica 6. Carreras que más se estudian (Maestría)



Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

Gráfica 7. Carreras que más se estudian (Doctorado)

Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

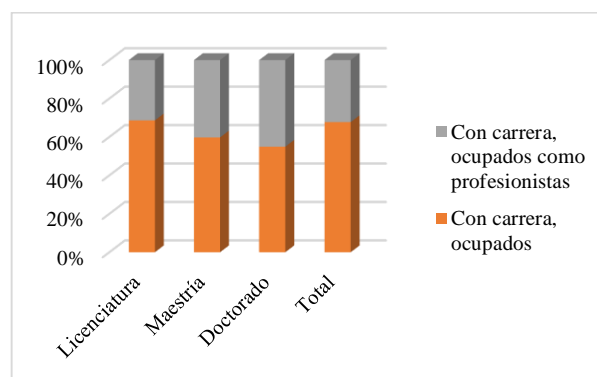
En todos los casos, las carreras con mayor demanda fueron: Administración y Gestión de Empresas, Derecho y alguna disciplina de Educación.

Carreras y ocupación

Se presenta ahora la división de las carreras con mayor ocupación. Cabe señalar que la investigación maneja dos criterios de ocupación. Uno bajo el criterio de que una persona que tiene una carrera puede ocuparse sin poner atención en que verdaderamente se ocupe como profesionalista; y el otro bajo el criterio de que sí se ocupe como profesionalista.

Por ejemplo, una persona que tiene una carrera universitaria de abogacía y que se encuentre laborando como cajero de un centro comercial, correspondería al primer criterio. En contraste, si esta misma persona se encuentra laborando en un despacho jurídico, entonces correspondería al segundo criterio.

Con base en lo anterior se muestran los resultados obtenidos en la relación carreras—ocupación—profesión (ver gráfica 8).

Gráfica 8. Población con carrera universitaria y ocupación, según nivel educativo* (%), 2016.

Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

*En este caso, al nivel Licenciatura se le ha añadido a la población que tiene estudios de Normal Superior.

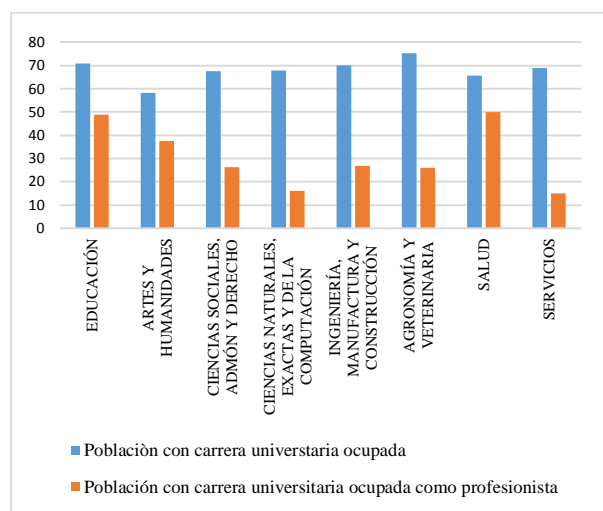
La gráfica muestra que del total de la población que tiene una carrera universitaria, 69% está ocupada. Sin embargo, esto no es una condición suficiente para considerar que la persona ocupada sea una profesionalista, pues nuestro criterio, insistimos, es que ésta se debe ocupar en actividades vinculadas con su área de estudio.

Ambos datos son relevantes, ya que de forma general se puede decir que casi siete de cada diez personas que estudian una carrera logran encontrar trabajo, pero no todas logran realizar la profesión como tal. Por tanto, de acuerdo con nuestro criterio, solo tres de cada diez mexicanos con una carrera universitaria llegan a ser un profesionalista.

Si revisa la situación por nivel educativo, a nivel licenciatura es menor el porcentaje que se coloca como profesionalista (31%), en comparación con el nivel de maestría (58%) o doctorado (68%).

Con respecto a la ocupación por áreas de conocimiento, la gráfica 9 muestra que a nivel Licenciatura, las áreas que presentan una mayor ocupación como profesionalista es el de la Salud, Educación y Artes. Probablemente, lo anterior se explique con la visión tradicional de estas disciplinas, pues aquí se encuentran insertadas carreras como la de los profesores, médicos y músicos.

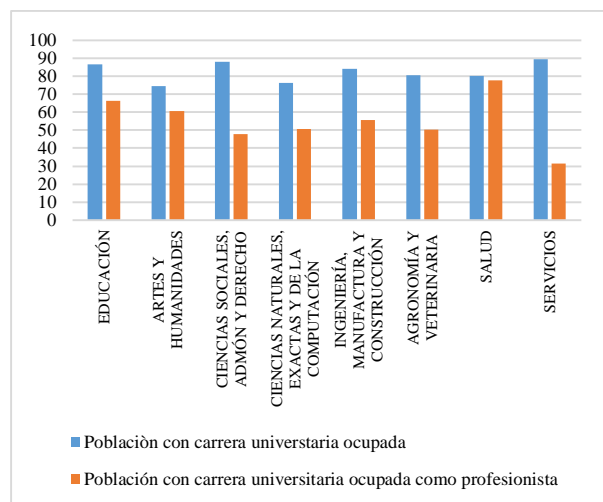
Gráfica 9. Ocupación por área de conocimiento, %, (Licenciatura)



Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

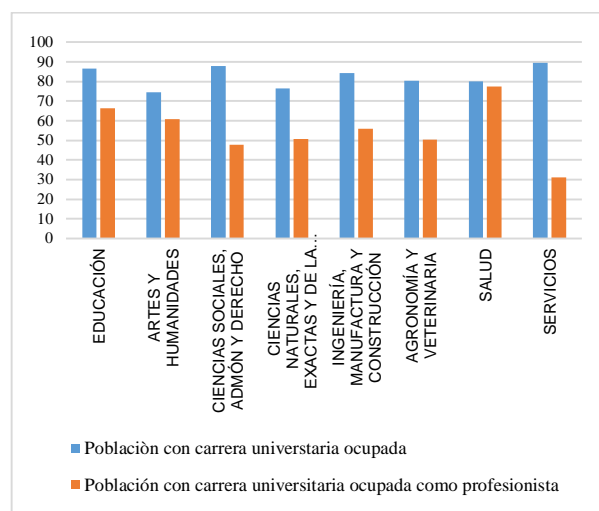
Para el caso de Maestría, la gráfica 10 muestra resultados similares a los de Licenciatura. Sin embargo, la brecha entre ocupación y ocupación—profesionista disminuye, sobre todo en el área de Salud. Y algo similar se observa para el caso del nivel de Doctorado (ver gráfica 11).

Gráfica 10. Ocupación por área de conocimiento, %, (Maestría)



Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

Gráfica 11. Ocupación por área de conocimiento, %, (Doctorado)

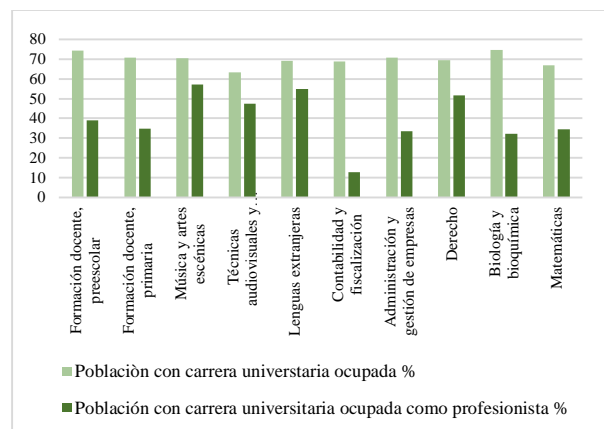


Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

En general, se observa que, a mayor nivel educativo, la brecha entre ocupación y ocupación—profesionista se reduce. Algo que podría explicar lo anterior es el número de personas que en su mayoría cuenta con nivel educativo de licenciatura, pues al observarse un fenómeno de masificación de la educación superior en las últimas décadas, estaría operando la Ley de Correlación Cero. Es decir, a medida que se expanda el acceso a la educación superior, los beneficios para lograr la ocupación como profesionista dentro del mercado laboral se reducen.

En México, más de 70% de la población que estudia una carrera universitaria logra ocuparse (ver gráfica 12). Sin embargo, como profesionistas ocupados el porcentaje disminuye. Por ejemplo, en el caso de Contabilidad y Fiscalización, donde existe una población de 1, 313,959 personas que estudia esa carrera, 69% se incorpora al mercado laboral (es decir, son ocupados), pero sólo 13% ejerce realmente la profesión (en este caso, son ocupados—profesionistas).

Gráfica 12. Carreras de mayor ocupación profesionalista como porcentaje del total de la población con carrera universitaria.



Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

De acuerdo con el cuadro 1, en nuestro país, 3.5 de cada 10 personas que cuenta con una carrera universitaria se está insertando al mercado laboral como profesionalista. Consideramos que este sería un motivo de preocupación para las políticas públicas, pues se esperaría que en una sociedad donde hay una gran cantidad de personal con nivel educativo alto, también hubiese altos niveles de ocupación para este segmento de la población.

Tabla 1. Población profesionalista en México, 2016.

Población profesionalista	4,555,314
% respecto a la población con carrera universitaria	35
% respecto a la población con carrera universitaria ocupada	50

Fuente: Elaboración propia con base en microdatos ENOE, IV Trimestre 2016.

Por otro lado, si se compara respecto a los que tienen carrera universitaria y que están ocupados, hablamos de que 5 de cada 10 personas logran insertarse al mercado laboral como profesionalista. No es un escenario tan desalentador como el anterior, pero esto nos regresa a la necesidad de abordar la importancia de la relación entre formación y ocupación laboral, algo en lo que tendrán que trabajar las políticas públicas con el fin de mejorar los escenarios para los jóvenes que se insertan cada año al mercado laboral.

Conclusiones

Los resultados de nuestra investigación muestran que no todos los que estudian una carrera universitaria logran insertarse en el mercado laboral formal. Esa falta de oportunidades laborales en el área donde se prepararon se ve reflejado en menores ingresos, pues la mayoría de ellos estaría obligada a insertarse en el mercado informal, donde —en promedio— los salarios son menores.

En términos del Enfoque de las Capacidades, la falta de oportunidades laborales formales, que se ve traducida en menores ingresos, tendría como efecto negativo un deterioro en la calidad de vida de los universitarios que no logran entrar al mercado laboral formal.

El gran reto para las políticas públicas no solo está en mejorar la calidad de los niveles educativos superiores, sino en garantizar que esos egresados tengan la oportunidad de encontrar un espacio en el reducido mercado laboral formal.

Referencias Bibliográficas

- Becker, G. (1964), Human Capital, NBER, New York
- Mattos, C. (1999), "Teorías del crecimiento endógeno; lecturas desde el territorio de la periferia", Estudios Avanzados, Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de San Paulo, Vol. 13, Núm. 36.
- Destinobles, A. (2004), El Capital Humano en las teorías del crecimiento económico, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.
- Mincer, J. (1972), Schooling, Experience and Earnings, NBER, New York.
- Schultz, T. (1961) 'Investment in human capital', American Economic Review, 51 (1), EUA.
- Sen, A. (2010), La idea de la justicia, Taurus, México.
- Sen, A. (2004), "Discapacidad y justicia", Ponencia en la Segunda Conferencia Internacional sobre Discapacidad y Desarrollo Inclusivo, Banco Mundial.
- Sen, A. (2001), La desigualdad económica, FCE, México.
- Sen, A. (1999a), "Invertir en la infancia: su papel en el desarrollo", Ponencia presentada en la Asamblea Anual del Banco Interamericano de Desarrollo, París, 14 de marzo.

Sen, A. (1999b), *Development as Freedom*, Editorial Alfred A. Knopf Inc., U.S.A.

Sen, A. (1996a), “Capacidad y bienestar”, en Martha Nussbaum y Amartya Sen (compiladores), *La calidad de vida*, FCE, México.

Sen, A. (1996b), “On the foundations of welfare economics: utility, capacity, and practical reason”, in Francesco Farina et. al. (edit.), *Ethics, Rationality, and Economic Behaviour*, Oxford University Press, New York.

Sen, A. (1989), *Sobre ética y economía*, Alianza Editorial, Madrid.

Sen, A. (1987), “The standard of living: Lecture II, lives and capabilities”, in Geoffrey Hawthorn (edit.), *The Standard of Living*, Cambridge University Press, New York.

Sen, A. and Bernard W. (1982), “Introduction: Utilitarianism and beyond”, in Amartya Sen and Bernard Williams (edit.), *Utilitarianism and beyond*, Cambridge University Press, New York.

Currículo corto de los autores

Dulce María Martínez Angeles. Doctora en Estudios Sociales, Línea Economía Social por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa en 2016. Docente del Instituto Tecnológico Superior de Libres, adscrita a la carrera de Gestión Empresarial. Correo electrónico: dul666_1@hotmail.com.

René Antonio Núñez Mejía. Doctor en Estudios Sociales, Línea Economía Social por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa en 2016. Profesor – investigador de la Universidad InterContinental en la Ciudad de México. Correo electrónico: renenunez1968@gmail.com.



www.itslibres.edu.mx



INSTITUTO **TECNOLÓGICO** SUPERIOR DE LIBRES

Síguenos en:



www.itslibres.edu.mx