

Organización y dirección
La nanoempresa, ¿organización económica o no?

Finanzas en la empresa
Administración del inventario

unam
donde se construye el futuro

Emprendedores

AL SERVICIO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable

Revista editada por la Facultad de Contaduría y Administración - UNAM. ISSN 0187-7828. Núm. 152 marzo-abril de 2015 \$42.00



Empresa y naturaleza:
aprovechamiento sustentable
de los recursos

Salo Grabinsky
Del verbo emprender
Hermanos incómodos

Emprendimiento sustentable:
no todo es cuestión de dinero

Ciencia de datos, una disciplina
emergente de pertinencia



<http://emprendedoresunam.mx>

Emprendedores dedica este número a las pyme y la sustentabilidad, por lo que el artículo de portada es una entrevista realizada al Dr. Josef Warman, fundador y presidente de Espacios Naturales y Sustentabilidad (ENDESU), asociación civil orientada a la restauración de hábitats y promoción del desarrollo sustentable, a través del impulso de proyectos productivos y la reorientación de procesos de producción en marcha. Los resultados de la organización dan evidencia de que el desarrollo sustentable es posible. Otro ejemplo de alternativas sustentables está en el artículo de Erika Ceballos, *Empresa y naturaleza: aprovechamiento sustentable de los recursos*, el cual trata de una agrupación dedicada al cultivo y comercialización de heliconias, en el área natural protegida del Cañón del Usumacinta, Tabasco. Estos títulos resaltan que, si bien el factor económico está presente en los proyectos, éste no es el único componente, también se encuentran el social y el ambiental, tema que ocupa el artículo *Emprendimiento sustentable: no todo es cuestión de dinero*, de Carlos Jacobo, que es una interesante reflexión sobre el emprendimiento y la sustentabilidad. Sin embargo, la transición hacia procesos sustentables no siempre es fácil: esta problemática la abordan José Aguilar y Martín Ramírez en *Los retos de la microempresa desde la perspectiva de la sustentabilidad*, en donde reflexionan acerca de los factores que obstaculizan dicha transición y dan ejemplos de programas universitarios que superan esos impedimentos. El artículo de Eduardo Martínez, *La energía eólica en México*, ofrece un panorama general de esta actividad en nuestro país, destacándola como una alternativa de producción de energía limpia y como una opción para el desarrollo de una industria eólica nacional. El último artículo de la sección especial se titula *Responsabilidad ambiental empresarial, ecoeficiencia y competitividad*, en el que Pablo Sandoval presenta los estudios de la relación de resultados económicos-financieros y el desempeño medio ambiental, los cuales apoyan la implementación de procesos productivos ecoeficientes en las empresas.

Y, como en cada número, el lector encontrará la sección *Los lectores opinan*, con los comentarios de nuestros lectores; la noticia trata de la competencia con China; Salo Grabinsky aborda el quisquilloso tema de *Los hermanos incómodos*, y el artículo del Cenapyme, de Verónica Torres, se titula *Virmagix, magia virtual*. *Consejos a las pyme* se enfoca a la imagen pública del negocio y la administración del inventario, además de abordar los temas de la ciencia de datos y la nanoempresa. Por último, la sección "Después del trabajo" está dedicada a la Orquesta Juvenil Universitaria Eduardo Mata.

Esperamos que disfruten de este número de su revista **Emprendedores** y que sus artículos y secciones contribuyan a aportar ideas ya sea para solucionar alguna dificultad de su negocio o para la implementación de procesos sustentables.

Paola Selene Vera Martínez
Coordinadora del suplemento especial *Pyme y sustentabilidad*

Emprendedores

AL SERVICIO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Es una publicación del Centro Nacional de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México

DIRECCIÓN EDITORIAL

Dr. Juan Alberto Adam Siade
Director de la FCA-UNAM

L.C. y E.F. Leonel Sebastián Chavarría
Secretario General

Mtro. René Solís Brun
Director Editorial

Dra. Ma. Luisa Saavedra García
Coordinadora Editorial

Dra. Paola Selene Vera Martínez
Coordinadora del presente número

PRODUCCIÓN EDITORIAL Y COMERCIALIZACIÓN

Lic. María del Carmen Márquez González
Directora

Mtro. Víctor A. Hernández Arteaga
Coordinador

Mtra. Mónica Ivonne García Rodríguez
Editora

DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE ESPACIOS PUBLICITARIOS

Tel/Fax: 56167755 y 56161355, ext. 240
FCA-UNAM, Circuito Exterior, Cd. Universitaria, Edificio "C.P. Roberto Casas Alatriste"

PRECIO DE SUSCRIPCIÓN

6 números (anual) \$200.00, ejemplar suelto \$42.00
Más \$80.00 por gastos de envío
Tiraje: 4,000

VENTAS Y ATENCIÓN A SUSCRIPTORES

1. Facultad de Contaduría y Administración
Oficinas de Fomento Editorial
At'n: L.C. Edith Rivera Martínez
Tels.: 5616 1355 y 5616 7755

2. Librería FCA-UNAM
Planta baja de la biblioteca
At'n: L.A. Gema Puig López
Tel.: 5622 8262

Reproducción: Se otorga permiso para reproducir el contenido de la revista para usarlo en materiales didácticos, siempre y cuando se precisen la fuente y los derechos de autor. Para cualquier uso deberá solicitarse autorización del Director Editorial.

Autorizaciones: EMPRENDEDORES es una publicación bimestral de la FCA-UNAM, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D.F. ISSN-0187-7828. Reserva de derechos al uso exclusivo del Título Núm. 04-2002-100916375700-102, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública. Certificado de Licitud de Título Núm. 3657 y de Contenido Núm. 3092, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Editora responsable: Lic. Ma. del Carmen Márquez González. Publicación periódica autorizada por el Servicio Postal Mexicano con el registro Núm. 1011089 características 229261419.

Diseño e impresión • Ediciones y Gráficos Eón, S.A. de C.V.

Portada • Olivia Cruz Catarino
Fotografía de portada • Ruffo López Chávez

La FCA agradece a los articulistas que participan en esta revista ya que su aportación es honoraria. Los académicos de tiempo completo lo hacen como parte de sus labores de productividad y divulgación.

La opinión expresada por ellos refleja su postura personal y no precisamente la de la institución.

1 Editorial

4 El lector opina

PYME y sustentabilidad

5 Empresa y naturaleza: aprovechamiento sustentable de los recursos

Erika Guadalupe Ceballos Falcón



10 Emprendimiento sustentable: no todo es cuestión de dinero

Carlos Armando Jacobo Hernández



14 Los retos de la microempresa desde la perspectiva de la sustentabilidad

*José G. Aguilar Barceló
Martín Ramírez Urquidy*



19 La energía eólica en México

Eduardo Martínez Mendoza



25 Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable

Paola Selene Vera Martínez



33 Responsabilidad ambiental empresarial, ecoeficiencia y competitividad

Pablo Sandoval Cabrera





Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera
Secretario de Desarrollo Institucional

Lic. Enrique Balp Díaz
Secretario de Servicios a la Comunidad

Dr. César Iván Astudillo Reyes
Abogado General

Renato Dávalos López
Director General de Comunicación Social



Dr. Juan Alberto Adam Siade
Director

L.C. y E.F. Leonel Sebastián Chavarría
Secretario General

Mtro. Tomás Rosales Mendieta
Secretario Académico

Mtra. Adriana Padilla Morales
Jefa de la División de Estudios de Posgrado

L.C. Tomás Humberto Rubio Pérez
Secretario de Relaciones y Extensión Universitaria

Mtra. Lourdes Domínguez Morán
Jefa de la Licenciatura en Contaduría

Mtra. Rosa Martha Barona Peña
Jefa de la Licenciatura en Administración

Mtra. María del Rocío Huítrón Hernández
Jefa de la Licenciatura en Informática

Mtro. José Silvestre Méndez Morales
Jefe de la División de Investigación

Mtro. Eric Manuel Rivera Rivera
Jefe de la División de Educación Continua

Mtra. Gabriela Montero Montiel
Jefa del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia

Mtro. Emeterio Roberto González Barrón
Jefe del Centro Nacional de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa

L.A. María Elena García Hernández
Secretaria Administrativa

L.C. José Lino Rodríguez Sánchez
Secretario de Intercambio Académico ANFECA

L.A. Gustavo Almaguer Pérez
Secretario de Personal Docente

L.A. Jorge Armando Arrijo Pardo
Secretario de Cooperación Internacional

Lic. María del Carmen Márquez González
Secretaria de Divulgación y Fomento Editorial

L.A. Rafael Arturo Lucas Maldonado
Secretario de Difusión Cultural

Mtra. Ruth Torres Carrasco
Secretaria de Planeación

Mtra. Dora Alicia Reyes Echeagaray
Jefa del Centro de Informática

Lic. Godofredo López Santos
Coordinador General del Sistema Bibliotecario

Dr. Alfredo Delgado Guzmán
Coordinador del Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Mtra. Celina González Goñi
Subjefa de la División de Estudios de Posgrado

Mtro. José Luis Rodríguez Tepezano
Subjefe de la División de Investigación

L. C. Adriana Árias Cedillo
Subjefa de la División de Educación Continua

Mtro. Julio Lujano Contreras
Secretario Particular

L.A. Carlos Manuel Villela de Lara
Asesor

Dr. Jorge Ríos Szalay
Asesor

COMITÉ EDITORIAL

L.A. Pedro I. Calderón Bretón

L.A. Isaac Chertorivski Shkooman

L.A. Jesús Hernández Torres

Ing. Javier Jiménez Espriú

C.P. Carlos Mlachoro Camarera

Dr. Marco Antonio Murray Lasso

Mtro. Miguel Ángel Reta Martínez

L.A. Ricardo Rocha Reynagas

Lic. Enrique Balp Díaz



Del verbo emprender

38 Los hermanos incómodos

Salo Grabinsky



CENAPYME

40 Virmagix, magia virtual

Verónica Torres Sandoval



Ventas y mercadotecnia

44 La imagen pública de tu negocio, factor de éxito en tu microempresa

Luis Fernando Ruiloba Pérez



Finanzas en la empresa

48 Administración del inventario

Benjamín Sánchez Rodríguez



Tecnología y calidad

54 Ciencia de datos, una disciplina emergente de pertinencia

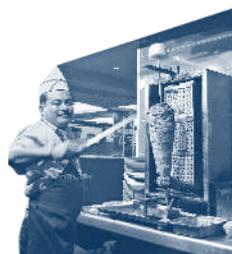
José Gerardo Moreno Salinas



Organización y dirección

62 La nanoempresa, ¿organización económica o no?

Adalberto González Flores



Después del trabajo

66 Hacer música: la Orquesta Juvenil Universitaria Eduardo Mata

Abenhamar Suárez Arana





El lector opina

Hace cinco años salí de mi natal Córdoba, Veracruz, con destino al Distrito Federal; allá dejé una finca productora de café que perteneció a mis abuelos y que actualmente administran mis padres, por lo que pensé en poner una cafetería o, en su caso, vender café a granel.

Me decidí por poner una cafetería modesta en una colonia popular; con el paso del tiempo, he progresado y crecido satisfactoriamente, pero al leer el artículo sobre la máquina que procesa café me ha dado la gran idea de no sólo vender el café en taza, sino también vender café molido, embolsado y listo para procesarse en cafetera, con lo cual diversificaré mi negocio. **Jacinto García.**

Tengo un taller con tornos, taladros y fresadoras; actualmente le trabajo a los talleres que reparan los sistemas neumáticos de las puertas de las "peseras" (que ya no son de a peso).

Cuando eran combis de la Volkswagen tenía dominado el proceso de reparación, pero cuando cambiaron a microbuses me costó trabajo arreglarlos, pero con ingenio y apoyo de mi personal logré resolver el problema.

Hoy en día entraron en funcionamiento otros equipos de transporte y las especificaciones que requieren son más estrictas, por lo que mi equipo de producción ya no sirve para los nuevos sistemas neumáticos. Para poder seguir en el negocio requiero una inversión grande; buscaré en las recomendaciones de financiamiento propuestas por su revista la posibilidad de un financiamiento; espero tener suerte. **Roberto Suárez.**

Soy nieta de una mujer emprendedora que hace casi 50 años fabricaba y vendía dulces cristalizados; esta actividad nos permitió a mi madre y a mí salir adelante con los estudios necesarios para saber defendernos en la vida. No dejaré de admirar el coraje y el empeño que mi "Abue" tuvo para apoyarnos con trabajo honesto y productivo a las dos, con los estudios necesarios para valer por nosotras mismas: por esto, el artículo de "La pyme desde una perspectiva de género" me hizo recordar mucho a mi abuela. **Guadalupe María Hernández.**

Tengo una pequeña fábrica de helados y produzco los sabores tradicionales: fresa, limón, vainilla y chocolate.

Cuando leí su artículo "El equipo multidisciplinario en la generación de conocimiento", me propuse aplicarlo a mi negocio, así que reuní a mi sobrino que es técnico, a mi ahijado que está estudiando administración y a mi hija que es diseñadora y entre todos platicamos qué nuevos sabores o formas de presentar los helados podríamos desarrollar, y entre todos generamos tres ideas:

Nuevos envases para entregar los helados, tres nuevos sabores y una promoción para los fines de semana. Es indudable que al leer el artículo mencionado obtuve mejores resultados en mi negocio. **Rafael Ruiz.**

Empresa y naturaleza: aprovechamiento sustentable de los recursos

Erika Guadalupe Ceballos Falcón

La empresa Heliconias de Tabasco se dedica a la plantación de flores y follajes tropicales como actividad sustentable y estratégica para la comunidad, mediante métodos orgánicos desarrollados por una sociedad comunal.

Hablar de empresa y sustentabilidad es cada vez más común a nivel internacional; sin embargo, llevarlo a la práctica no siempre es sencillo ya que administrativamente es complejo diseñar un negocio donde se equilibren el beneficio económico y el bienestar social conservando el medio ambiente.

En México ya es más frecuente la vinculación de instancias gubernamentales y asociaciones civiles con empresas familiares localizadas en Áreas Naturales Protegidas (ANP), como en el sureste y, específicamente, en el estado de Tabasco, en el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) del Cañón del Usumacinta: es una ANP de poco más de 46,000 hectáreas; siendo un reservorio de agua, cuyo flujo permite la conservación y desarrollo de diferentes tipos de vegetación, forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano.¹



¹ Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas. (2008). *Decreto del Área de Protección de Flora y Fauna*. Disponible en: <<http://www.conanp.gob.mx/sig/decretos/apff/Usumacinta.pdf/>> (septiembre, 2013).

El ejido Niños Héroe es una de las 29 comunidades que integran el Área Natural Protegida;² en su selva hay abundancia y diversidad de especies, por lo que la población humana cuenta con medidas propias de conservación. Su labor ha sido reconocida con el Premio Estatal de Ecología 2011 en la categoría de Conservación y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Ambientales por el resguardo de 1,000 hectáreas de selva.

En Niños Héroe se ubica la empresa Heliconias de Tabasco, la cual inició labores con financiamiento federal de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas a través de la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón del Usumacinta dentro del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES), con el proyecto "Plantación de flores y follajes tropicales" como actividad sustentable y estratégica para la comunidad, mediante métodos orgánicos desarrollados por una sociedad comunal constituida por siete integrantes de un núcleo familiar, representados por Vicente López Moreno como gerente.



"Embellecer es el propósito, conservar es nuestro compromiso" Foto: Francisco Javier Belmont Buenrostro.

El proyecto está desarrollado en una hectárea donde se sembraron cinco variedades de follajes y 15 de flores tropicales, en su mayoría heliconias. Cabe señalar que las heliconias son flores tropicales consideradas exóticas (en otros sitios), que se caracterizan por sus variados colores, formas, tamaños, texturas y larga vida en anaquel que puede variar entre 10 y

² Porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

15 días, así como el precio alto en el mercado. Aunque la primera floración llega a tomar cerca de dos años, después la reproducción es continua.

Las especies que se identifican en la plantación, según su denominación florística local, son: indonesia, wagneriana, maraca, musa, bastón de reina, anturio, rostrata, tucán, pico de pato, bihai, rosa colgante, rosa colgante arcoíris, ginger y hawaiana (rosa y roja). En cuanto a los follajes hay listón, bello oaxaco, maicera, palmas camedor (cola de pescado, jade y cambrey) y xanadú, los cuales se comercializan por flor, rizoma o arreglos florales. "Estas flores tropicales cuentan con un gran potencial florístico y comercial en los mercados nacionales e internacionales gracias a su casi insuperable belleza" (Kress, et al., 2004).³

Beneficio ambiental

Inicialmente se dio la recuperación del predio que había sido defores-

³ Kress, W., Betancur, J. y Echeverry, B. *Heliconias: llamas de la selva colombiana*. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books?id=FpfNN_9D1b0C&printsec=frontcover&dq=heliconias+llamas+de+la+selva+colombiana+ediciones+cristina+uribe&hl=es&sa=X&ei=TIQrUvCaNabQ2wXl4GADw&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=heliconias%20llamas%20de%20la%20selva%20colombiana%20ediciones%20cristina%20uribe&f=false> (septiembre, 2013).

tado y convertido en pastizal para la crianza de ganado vacuno. Por esta situación y por las características de la plantación se procedió a delimitar el predio para la exclusión del ganado y, simultáneamente, se realizó el establecimiento de la plantación de flores y follajes tropicales, así como la incursión de sombra a través de árboles de rápido crecimiento como el cohuite y el palo mulato, entre otros.

Asimismo, se establecieron barreras naturales "rompeviento" con bambú, con un doble propósito: con dichas varas de bambú también se elaboran las bases para los arreglos florales. Cabe señalar que en lo que se desarrollaban los árboles para crear el entorno adecuado, se recurrió a la siembra de maíz, plátano, yuca, entre otros cultivos, que ayudaron a proveer de sombra temporal y, lo más importante, a hacer productiva la tierra en lo que se consolidaba el proyecto.

Beneficio social

Una de las directrices del proyecto es que esté orientado a la integración familiar, conciliando el trabajo en equipo, fomentando la cultura del cuidado del medio ambiente desde un enfoque personal y comercial y asumiendo la responsabilidad con la sociedad inmediata en la preservación de los ecosistemas naturales, que proveen de alimento, cobijo y seguridad para el bienestar colectivo.

Otra directriz es la capacitación constante de socios y colaboradores del plantío y la especialización en el proceso de siembra, mantenimiento y comercialización, considerando estándares de calidad que involucran el ciclo de vida de la flor: brillantez de colores, cuidado de capullos, tallos con

La labor del ejido Niños Héroe ha sido reconocida con el Premio Estatal de Ecología 2011, en la categoría de Conservación y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Ambientales, por el resguardo de 1,000 hectáreas de selva.

longitud uniforme por ramo, color y cantidad de hojas, ausencia de marcas de agua, ausencia de pesticidas y enfermedades, empaque, apariencia general y temperatura de las flores a la llegada.

Otra característica del proyecto ha sido la sensibilización a los integrantes sobre la importancia de la integración familiar (abuelos, padres e hijos) y la división de los trabajos de acuerdo con las capacidades de cada uno. Se han esquematizado las labores y, en general, todos conocen cada una de las etapas del proceso que, en la mayoría de las ocasiones, realizan en conjunto.

Lo anterior favorece la integración y organización de la comu-



Plantación de Heliconias de Tabasco  Fotos: Francisco Javier Belmont Buenrostro.

nidad a través de la actividad productiva, elevando la autoes-



Corte, selección, lavado y empaque de flores para elaboración de arreglos e Fotos: Francisco Javier Belmont Buenrostro.

tima de los integrantes, así como el surgimiento de líderes. Al existir oportunidades de empleo, se ha reducido la migración del ejido, lo que fortalece la relación familiar.

Otro factor importante que ha contribuido al éxito del proyecto es la vinculación entre diferentes instituciones de gobierno, sociedad civil y académicas, lo cual ha facilitado la creación de capacidades competitivas. *"Tenemos que regresar al hombre, tenemos que regresar a la esencia humanista en los contadores, administradores e informáticos porque es lo que le da valor al ser humano"* Adam (2011).

Beneficio económico

Otro elemento importante que se consideró al inicio del proyecto fue que la corrida financiera resultara factible para el número de integrantes del mismo. Se tuvo especial cuidado en este tema, ya que muchos programas se basan más en el impacto a corto plazo que genera el proyecto –número de jornales y

El mantenimiento de la plantación genera empleos entre la población de Niños Héroes, cuyos sueldos benefician de manera integral el desarrollo económico de la comunidad debido a la comercialización de bienes y servicios.

personas que se benefician con el establecimiento del proyecto– y no se considera el mediano ni mucho menos el largo plazo, lo cual da como resultado el abandono de proyectos.

El mantenimiento de la plantación genera empleos entre la población de Niños Héroes, cuyos sueldos benefician de manera integral el desarrollo económico de



Capacitación en la elaboración de arreglos florales e Fotos: Francisco Javier Belmont Buenrostro.



Comercialización y participación en ferias  Fotos: Francisco Javier Belmont Buenrostro.

la comunidad debido a la comercialización de bienes y servicios.

Aunque la venta del producto se realiza por pedido para eventos sociales y gubernamentales, principalmente, los productores han intensificado la participación en ferias regionales y en la propia comunidad.

Sin embargo, la demanda de flores y follajes tropicales va en aumento, así como su precio en el mercado y la calidad del producto. Actualmente, los productores están diversificando canales de distribución para incrementar las ventas, por lo que el beneficio económico será más visible en la comunidad con la creación de empleos directos e indirectos que generen ingresos a partir del trabajo colectivo.

Se identificó que, en la zona, Heliconias de Tabasco no tiene competencia, ya que no hay otra empresa que produzca flores con fines comerciales. Las florerías existentes básicamente venden especies originarias de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, lo que significa un costo adicional por el traslado; aun así, entre su oferta no incluyen heliconias.

En la región, el segmento de mercado que demanda mayor número de arreglos florales son las empresas

de giro comercial y servicios, particularmente hoteles, restaurantes, arrendadoras de mobiliario y banquetes. Éstas mantienen el dinamismo en la compra del producto, porque las flores para decorar son insumos dentro de su actividad principal; la población general es consumidora de menor escala.

En el ámbito internacional, las flores exóticas tropicales han empezado a ganar terreno en el gusto de los clientes y participación en el mercado, en especial en el europeo con el 30% del consumo (Díaz J. A. et al., 2002). Los principales importadores de heliconias son Estados Unidos de América (EUA) y la Unión Europea (UE). Sin embargo, la cifra de importaciones de la UE es bastante alta ya que la mayoría de éstas, 77 %, proviene del comercio entre países miembros de la misma Unión Europea (UE). Los principales exportadores de heliconias en el mundo, en orden de importancia, son: Costa Rica, Kenia, Honduras, Colombia, Costa de Marfil y Ecuador (Díaz J. A., 2002).

Referencias

- Adam, J. (2011). *Se reúnen catedráticos de ANFECA y ALAFEC*. México. Disponible en: <http://www.lavozdelsotavento.com/portalz/index.php?option=com_content&view=article&id=552:uvcongreso&catid=36:politica&Itemid=54> (noviembre, 2014).
- Díaz J. A. y Ávila L., Oyola. (2002). *Sondeo del mercado internacional de heliconias y follajes tropicales*. Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Kress, W., Betancur, J. y Echeverry, B. *Heliconias: llamaradas de la selva*. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books?id=FpfNN_9D1b0C&printsec=frontcover&dq=heliconias+llamaradas+de+la+selva+colombiana+ediciones+cristina+uribe&hl=es&sa=X&ei=TIQrUvCaNabQ2wXlz4GADw&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=heliconias%20llamaradas%20de%20la%20selva%20colombiana%20ediciones%20cristina%20uribe&f=false> (septiembre, 2013).

Mtra. Erika Guadalupe Ceballos Falcón

Profesora-investigadora

Academia de Administración

División Académica Multidisciplinaria de los Ríos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

erika_ceballos_falcon@hotmail.com



Emprendimiento sustentable: no todo es cuestión de dinero

Carlos Armando Jacobo Hernández

En la etapa inicial, el emprendedor en formación no debería considerar únicamente el capital como el detonante principal para emprender; de hecho, la motivación de quien emprende un proyecto es sana si existen otros elementos que lo incentiven.



Introducción

Cuando se habla de emprendimiento viene a la mente un cúmulo de imágenes relacionadas con los jóvenes que desean o están en posibilidad de iniciar un negocio propio. El tema del espíritu emprendedor, las dificultades al momento de querer emprender, los casos de éxito y los de fracaso son sólo algunos de los tantos tópicos que se abordan cuando se habla de emprendimiento. Asimismo, se edita un gran número de libros relacionados con lo que hay o no hay que hacer al momento de emprender, se imparten numerosas conferencias en congresos, foros o coloquios que brindan la oportunidad de debatir sobre la temática. Incluso en el ámbito académico el desarrollo de investigacio-

nes sobre los emprendedores y, en general, del fenómeno del emprendimiento, cada día gana más terreno. En este panorama se considera que el espíritu emprendedor debe ser fomentado, estudiado y diseminado en todos los lugares (principalmente donde existen jóvenes), sobre todo si se considera que, a mayor número de emprendedores exitosos, el fenómeno del desempleo tenderá a reducirse.

La relevancia de este tema, aunada a los problemas actuales de la sociedad, ha dado como resultado el surgimiento de un concepto denominado “emprendimiento social”, el cual, en oposición al emprendimiento de negocios tradicional, persigue fines eminentemente sociales, es decir, se trata de iniciativas cuya prioridad se centra en intenciones sociales y en agregar valor social a la comunidad, como lo comentan algunos autores (Guzmán y Trujillo, 2008 y Valcárcel, 2012).

Se considera la existencia del emprendimiento de negocios con sentido social y respeto al medio ambiente al emprendimiento que busca el equilibrio entre obtener beneficios económicos sin orientar todos los esfuerzos para generar ganancias se le denomina emprendimiento sustentable.

No sólo la motivación y el ímpetu de quien desea emprender son los factores para lograr tal fin, también el recurso económico es un elemento indispensable, pero no es lo único.

Emprendedores: tipos y su relación con el dinero

Una útil clasificación de las etapas por las que pasan los emprendedores a lo largo de su experiencia es la siguiente:

a) *Emprendedor en formación.* Este tipo de emprendedor tiene una idea que le gusta

El emprendimiento social persigue fines sociales, es decir, son iniciativas que se centran en acciones sociales y en agregar valor social a la comunidad.

ría llevar a la práctica, ésta puede ser un negocio, un proyecto o un movimiento social. En esta etapa el emprendedor recaba ideas, argumentos e incluso opiniones sobre lo que desea desarrollar, cuestiona si lo que está interesado en hacer es acertado y evalúa lo que los economistas definen como sus costos de oportunidad, que son aquellos en los que se incurre cuando uno deja la opción A por haber decidido tomar la opción B. En algunos casos, el emprendedor en formación da inicio con su proyecto y puede llegar a

tener resultados tanto positivos como negativos. El hecho de obtener resultados negativos no significa que se trate de un emprendedor fracasado o que desaparezca de la categoría de emprendedor.

b) *Emprendedor maduro.* Es aquel que ya lleva más de un emprendimiento y continúa motivado por generar iniciativas nuevas; es mucho más seguro en las decisiones que toma y ha acumulado una serie de experiencias y relaciones profesionales o comerciales que facilitan que sus resultados tengan un mayor éxito. Es probable que haya sufrido algunos descalabros en sus proyectos pero ha sabido sobreponerse y continuar con sus ideas de emprender.

c) *Emprendedor consolidado.* Este tipo de emprendedor se relaciona más con aquellos que emprenden una empresa o negocio e incluso ya se ha ganado el adjetivo de empresario con todas sus letras. Frecuentemente está analizando nuevos proyectos dentro de las empresas que ya tiene identificados nuevos productos o nuevos mercados.

El término “sustentabilidad” estaba asociado al medio ambiente y el cuidado de los recursos naturales; sin embargo, ha evolucionado y en la actualidad es un elemento multidimensional que se refiere a la sustentabilidad económica, ambiental y social.

Sustentabilidad económica

Es la característica de una región, país o empresa relacionada con la actividad desarrollada capaz de generar ingresos por sí sola y ser rentable en el largo plazo. Esto significa –en el caso de las empresas– que debe ser redituable para los accionistas y que su rentabilidad se sostenga a lo largo del tiempo. Un ejemplo de lo anterior se encuentra en algunos apoyos que se dan a pequeños productores –sobre todo en el área rural– con financiamiento para proyectos productivos. Nadie duda de la buena intención de estos programas; sin embargo, es una triste realidad que una vez otorgado el apoyo es probable que el productor empiece a operar pero no logre sostenerse en el

tiempo como autosuficiente y siga generando ingresos sin necesidad de futuros apoyos.

Sustentabilidad ambiental

Se refiere al hecho de no comprometer el aprovechamiento de los recursos naturales para generaciones futuras. De esta forma, una empresa ambientalmente sustentable es cuidadosa con la emisión de contaminantes y el ahorro de energía y agua; además, sus productos no representan una amenaza para el medio ambiente; por ejemplo, algunas empresas pueden promover la reutilización de algunos desperdicios o pueden instalar dispositivos que contribuyen al ahorro de agua y energía.

Sustentabilidad social

Está relacionado con el trato que se les da a los trabajadores, sus condiciones laborales y ambiente de trabajo; se incluye a otros actores de la sociedad, por ello el apoyo a grupos vulnerables (por citar un ejemplo) sería considerado como una actividad socialmente sustentable. Es importante mencionar que, en el caso de las empresas, de poco sirve que se desarrollen actividades de apoyo a grupos vulnerables si con los productos que comercializan están dañando la salud de sus clientes o la de los consumidores. Por ejemplo, cuando una empresa tiene la intención de realizar actividades socialmente responsables, es una incongruencia que, por un lado, apoye a grupos vulnerables y, por otro, sus productos puedan causar diabetes u otras enfermedades, como cierto tipo de adicciones.

Considerando las diferentes etapas por las que puede pasar un emprendedor y las tres dimensiones de la sustentabilidad, se puede argumentar que la necesidad del dinero como condición para emprender un proyecto no necesariamente está justificada.

Por ejemplo, en la etapa inicial el emprendedor en formación no debería considerar únicamente al capital como el detonante principal para emprender; de hecho, la motivación de quien emprende un proyecto es sana si existen otros elementos que lo incentiven; por ejemplo, si un apasionado de los deportes emprende un negocio relacionado con este giro y por alguna razón se presentan resultados negativos, el ímpetu de este emprendedor se verá menos afectado debido a la motivación que le genera el tema.



Al emprender un proyecto se plantea como obstáculo que el emprendedor no cuente con los recursos suficientes para iniciar la empresa, pero existen otros recursos igualmente importantes que el dinero, por ejemplo la creatividad o las relaciones con otros miembros de la comunidad, lo cual puede suplir los recursos económicos. La idea de que la empresa o negocio deben ser de grandes dimensiones es un problema; sin embargo, se puede desarrollar versiones modestas que requieren menos recursos económicos. Existen ejemplos de empresarios restauranteros que cuentan con cadenas y que iniciaron con puestos semifijos de alimentos donde ellos mismos eran los encargados de atender a los clientes.

De igual forma, el emprendedor maduro –por estar en el segundo nivel de emprendimiento– puede ser que ya cuente con una planta laboral, pero no es justificable, por ejemplo, exponer a sus trabajadores a largas jornadas laborales con el objetivo de cumplir con metas económicas a costa de la salud de los trabajadores o permitir la comercialización de productos que puedan dañar la salud de los clientes. Otro ejemplo indefendible es que algunos restaurantes adquieren materias primas a punto de caducar para disminuir sus costos de operación, exponiendo de esta forma la salud de los clientes.

Por otra parte, el emprendedor consolidado debe cuidar el equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental, para que genere una visión realista de las ganancias que se pretende obtener, pero no a costa de la degradación del medio ambiente o la explotación de los trabajadores. Hace algunos años circulaba en las redes sociales un video en

El espíritu emprendedor debe ser fomentado, estudiado y diseminado en todos los lugares, principalmente donde existen jóvenes, porque a mayor número de emprendedores exitosos, el fenómeno del desempleo tenderá a reducirse.

el que un supervisor de una importante empresa de artículos electrónicos agredía físicamente a un empleado operativo de la planta; estas conductas no corresponden a una empresa sustentable en lo social y con sus empleados.

Conclusión

Al momento de iniciar con un proyecto existen elementos más importantes que el recurso económico, como la creatividad o las relaciones que el emprendedor desarrolle con otras personas o incluso con otras empresas, por lo que no es únicamente el dinero lo que debe motivar a

alguien a emprender un negocio, las causas sociales también son un motor que puede ayudar a la sociedad y al medio ambiente, al mismo tiempo que se generan ingresos, esto es el ideal del tipo de emprendimiento que se requiere fomentar: el emprendimiento sustentable.

Referencias

- Guzman A. y Trujillo A. (2008, Oct.-dic.). Emprendimiento social: Revisión de literatura. *Estudios gerenciales*. Vol. 24, núm. 109.
- Valcárcel M. (2012, agosto). Los fondos europeos de emprendimiento social: su aplicación. CIRIEC-España: *Revista de economía pública, social y cooperativa*. Núm, 75.

Dr. Carlos Armando Jacobo Hernández
Instituto Tecnológico de Sonora
carlos.jacobo@itson.edu.mx



Los retos de la microempresa desde la perspectiva de la sustentabilidad

José G. Aguilar Barceló
y Martín Ramírez Urquidy

El análisis del rol del emprendedor en pequeños negocios que podrían llegar a ser de sobrevivencia requiere una medida de la magnitud de su potencial de crecimiento pero también de su contribución a la estabilidad social y al abatimiento de la pobreza.

Caracterización y aporte de las microempresas

Las microempresas dominan la vida económica de la mayoría de los países con regímenes de mercado (Gollin, 2008). Estas unidades comerciales suelen proveer de manera conveniente muchos de los bienes de primera necesidad a los grupos de más bajos ingresos, logrando captar más de la mitad del gasto de los hogares en los barrios que atienden (Ligthelm, 2007).

El último censo económico disponible en México, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2010), registró 4.7 millones de empresas; de éstas, 95% eran microempresas, 4% eran pequeñas empresas y el 1% restante correspondía a medianas y grandes empresas. Aunque las microem-



presas empleaban casi 42% de la población activa, sólo generaban 8.3% del valor de la producción nacional.

La típica microempresa se dedica a actividades de baja productividad, pero cumple un objetivo económico importante en la generación de puestos de trabajo; de esto se desprenden importantes retos para estos negocios y para las políticas públicas, incluso trae nuevos retos para el desarrollo sustentable, donde es necesaria la imposición de regulaciones, estándares y aplicaciones tecnológicas para estar en armonía con el medio ambiente. Esto implica costos para las empresas y en particular dificulta la participación de muchos micronegocios, pero ello no debe impedir que estén en los parámetros del desarrollo sustentable; sin embargo, esto sí exige esfuerzos particulares de política pública.

En el ámbito microeconómico, hay dudas sobre cómo y hasta dónde las microempresas enfrentan y asumen los retos de competitividad, equidad, responsabilidad social y sustentabilidad, que les permitan no sólo sobrevivir en el mercado, sino contribuir al desarrollo de las comunidades a las que pertenecen (Lloret, 2009).

La microempresa y el desarrollo local

La estructura de la economía mexicana, en términos de la distri-

Más allá de que se trate de un proyecto “verde” o no, todas las iniciativas empresariales tienen un papel que jugar en términos de la sustentabilidad empresarial.

bución del tamaño de la empresa en todos los sectores, parece reflejar un tipo de interacción entre el nivel de desarrollo de los países, las condiciones tecnológicas subyacentes y el perfil del capital humano de los trabajadores y microempresarios.

El potencial emprendedor puede aprovecharse como pivote del crecimiento económico (Minniti, 2008); tanto las economías avanzadas como aquéllas en vías de desarrollo destinan importantes recursos en su fortalecimiento. No obstante, los estudios empíricos sugieren la existencia de un rol diferenciado del espíritu emprendedor de acuerdo con el estado de desarrollo de la economía (Wennekers y Thurik, 1999).

El análisis del rol del emprendedor en pequeños negocios que podrían llegar a ser de sobrevivencia requiere una medida de la magnitud de su potencial de cre-

cimiento pero también de su contribución a la estabilidad social y al abatimiento de la pobreza, entre otros aspectos valorables, debido a que su entorno de operación y contexto cultural pueden constituir barreras para su adhesión a los lineamientos de sustentabilidad.

La microempresa y la sustentabilidad

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece el compromiso de promover una mayor participación de todos los actores sociales a fin de que la sustentabilidad sea un principio rector en el fomento de las actividades productivas en busca de un desarrollo ordenado. Dicha declaratoria es justificada por el costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México, que en 2011 representó 6.9% del Producto Interno Bruto (PIB).¹ Por otro lado, la Declaración de Río y su plan de acción “Programa 21” establecen la necesidad de una producción más limpia y responsable, incluyendo las unidades comerciales entendidas como microempresas.

El desarrollo sustentable tiene tres componentes esenciales cuya atención es igualmente necesaria para mejorar la calidad de vida de los individuos: el ambien-

¹ Ese mismo porcentaje fue el destinado por el gobierno federal a la educación en 2010.

tal, el social y el económico. Más allá de que se trate de un proyecto “verde” o no, todas las iniciativas empresariales tienen un papel que jugar en términos de la sustentabilidad; particularmente, la sustentabilidad empresarial se inserta en esa discusión, haciendo referencia a los conceptos de responsabilidad

social, rentabilidad económica y cuidado del medio ambiente en un marco temporal de largo plazo que integra (o al menos debería hacerlo) las variables de desarrollo humano, tanto individual como grupalmente, en la función de desempeño global de la microempresa (Hernández, 2010).

En el ámbito de lo social se incluyen los intangibles, que provienen de inversiones que redundan en beneficio del capital humano e intelectual a través del fortalecimiento de competencias por parte de los trabajadores, que se pueden manifestar como recursos técnicos, conocimientos, talentos y actitudes necesarios en una empresa para el logro de sus objetivos, las cuales constituyen externalidades positivas en la comunidad, por ejemplo las mejoras en los productos y procesos derivadas de la innovación (idem, 2010).

La sustentabilidad, en su relación con la competitividad, implica el uso y la explotación estratégica y eficiente de los recursos (de capital y financieros, entre otros) y capacidades basadas en activos tangibles e intangibles que le permiten a la empresa permanecer a lo largo del tiempo (Lloret, 2009), para lo cual es condición necesaria mantener niveles adecuados de rentabilidad económica.

Así, llegamos a la conveniencia del cuidado del medio ambiente no sólo como resultado de un com-



portamiento ético y un ejercicio de responsabilidad social, sino –en caso de no ser suficiente– por estar directamente ligada al incremento de la rentabilidad económica y al de la rentabilidad social, que, adecuadamente capitalizada, terminará impactando también positivamente en la rentabilidad económica.

Desafortunadamente, el romanticismo de esta visión corre el riesgo de convertirse en una utopía, debido a que las microempresas, las cuales son el reflejo de la cultura y la experiencia de vida del microempresario (idem, 2010), operan bajo un marco débil de regulación ambiental y de seguimiento de las decisiones tomadas en las mismas, una alta resistencia al cambio y un equipamiento –en muchas ocasiones obsoleto– que es la inversión máxima que la microempresa puede soportar.

Sin embargo, no todo está perdido, es cuestión de cambiar algunos hábitos y prácticas, pero el verdadero reto consiste en que el microempresario vea estos cambios como oportunidades. Por ejemplo, considerar en sus procesos el uso eficiente de los recursos y la reducción y diferenciación de desperdicios puede ser una estrategia de reducción de costos; también lo es usar materiales y empaques reciclables y las acciones encaminadas al ahorro de energía.² La transparencia y la rendición de cuentas, el operar con apego a los derechos humanos y laborales³

² Con el uso de focos ahorradores, por ejemplo.

³ Por ejemplo, los porcentajes de cobertura entre los asalariados de una microempresa disminuyen a 50% cuando se posee contrato y a 10% cuando no se cuenta con él (Tokman, 2011).

o la equidad de género son también oportunidades que las microempresas no deben dejar pasar para diferenciarse y generar mayor valor (ídem, 2010).

Sin duda, los resultados en materia de sustentabilidad microempresarial dependerán de las acciones de la sociedad (incluidos los microempresarios) y de su capacidad para hacer frente al desafío, pero será indispensable que el Estado haga su parte como detonador del cambio de paradigma. Entre las tareas más importantes para conseguirlo están: proporcionar herramientas de capacitación técnica sustentable y su correspondiente promoción; reducir los factores de exclusión que fomentan la informalidad y mantenerse al margen de la legislación; mejorar los incentivos de ser formal (por ejemplo, mejorar la infraestructura física y los servicios financieros al alcance de las empresas formales) y mejorar las políticas orientadas a incrementar el capital humano y la productividad (Acevedo, 2010).

Por ejemplo, la Universidad Autónoma de Baja California ha reconocido que la educación superior, además del efecto directo en el incremento en la escolaridad de los trabajadores, puede llegar a tener un importante impacto positivo en la conscientización y sensibilización de

los microempresarios acerca de las implicaciones de su labor por medio del servicio social universitario, lo cual llevó a la formalización de más de 10,000 microempresas de entre 2009 y 2013 (Mungaray, Fuentes y Ramírez, 2014).

Las microempresas proveen muchos de los bienes de primera necesidad a los grupos de más bajos ingresos, logrando captar más de la mitad del gasto de los hogares en los barrios que atienden.

Otro ejemplo es el de San Andrés Tuxtla, Veracruz, donde con fundamento en la precaria situación económica de la región, se gestionan talleres de "ecología activa" y "desarrollo de microempresas sustentables" a redes ciudadanas integradas por mujeres, jóvenes y adultos mayores, con la finalidad de afianzar el autoempleo como mecanismo de generación de ingresos, formar microempresas sustentables y, por ende, fortalecer el desarrollo socioeconómico de la zona a través de la elaboración de productos sustentables y de alto valor agregado.

Los proyectos se deben generalizar a nivel municipal, más allá de que se trate de una zona turística o rural, como parte de una solución sistémica que ayude a mitigar el desempleo, la pobreza, la marginación y, evidentemente, la falta de capacitación y asistencia técnica. Con base en las evidencias de buenos resultados, estos ejercicios han sido ya integrados a los programas y acciones gubernamentales; no obstante, aún queda mucho por hacer.

Conclusiones

La investigación acerca de las implicaciones de la capacidad emprendedora de los individuos es un área en desarrollo. Las herramientas para medir y calificar esta capacidad aún no están completamente definidas en su relación con la creación de empresas y mucho menos con el papel que tienen que jugar la sustentabilidad y el crecimiento económico desde el ámbito de lo individual. Difícilmente un emprendedor lo será todo el tiempo y para todas las actividades, por tanto, tampoco es obvio que tenga que serlo en todas las dimensiones del concepto.

A pesar de su importante función, estos emprendimientos materializados en microempresas resultan altamente vulnerables debido a que, por su naturaleza, pueden quedar al margen de

El desarrollo sustentable tiene tres componentes esenciales cuya atención es igualmente necesaria para mejorar la calidad de vida de los individuos: el ambiental, el social y el económico.

las políticas públicas asistenciales y de microcréditos. Por otro lado, no siempre se cuenta con la disposición de los promotores para hacer los ajustes necesarios que le permitan cumplir con las obligaciones de la reglamentación, debido a que sus decisiones óptimas son tomadas en un horizonte temporal muy corto, y su grado de distribución hace muy compleja la supervisión por parte de la autoridad. Una de las áreas que corre más riesgo de incumplimiento es justamente la relacionada con la búsqueda de la sustentabilidad en tanto que no se consiga esta sensibilidad social.

Las acciones de política pública quizá deban ser diferenciadas por el tamaño de microempresa y por el sector económico para facilitar el

diseño de los programas de incentivos. Por ejemplo, aun tratándose de microempresas, parece de mayor impacto dirigir los esfuerzos hacia aquellas con mayor número de empleados. La intuición hace pensar que el equilibrio entre sustentabilidad y competitividad puede ser aún más complicado de conseguir en la medida en que el proyecto se acerque más al autoempleo, en cuyo caso ajustes menores podrían comprometer la misma existencia del proyecto en el corto plazo.

Referencias

- Acevedo, E. (2010) ¿Tiene sentido rescatar a los informales como microempresarios? En: *El fenómeno de la informalidad en el Siglo XXI: medición, análisis y retos*. Seminario: El Colegio de México.
- Gollin, D. (2008). Nobody's business but my own: Self-employment and small enterprise in economic development, *Journal of Monetary Economics*, 55(2): 219-233.
- Hernández, A. (2010). Sustentabilidad empresarial y competencias de negocio. *Compendium*, vol. 13, núm. 24, enero-junio, pp. 3-4.
- INEGI. (2010) Censo Económico 2009. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Ligthelm, A. A. (2007). The changing retail landscape and its impact on small retailers in the informal economy, *South African Journal of Social and Economic Policy*, 27(3).
- Lloret, A. (2009). Competitividad y sustentabilidad: Las caras de una moneda que genera valor. *Dirección Estratégica: La revista de Negocios del ITAM*.
- Minniti, M. (2008). The role of government policy on entrepreneurial activity: Productive, unproductive or destructive?, *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 32(5): 779-790.
- Mungaray, A.; Fuentes, R. y Ramírez, M. (2014). Determinantes de la formalidad en el sector microempresarial: Un enfoque desde la perspectiva de la moralidad fiscal. En Mungaray, Ramírez y Ramírez (Coords.) *Políticas públicas para el desarrollo microempresarial en Baja California*, pp. 69-88.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (2013). México: Presidencia de la República. 184 p.
- Tokman, V. (2011). Informalidad en América Latina: balance y perspectivas de políticas. *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, Vol. 2, Núm. 3.
- Wennekers, S. y Thurik, R. (1999). Linking entrepreneurship and economic growth, *Small Business Economics*, 13(1): 27-55.
- Wennekers, S.; Van Stel, A.; Thurik, R. y Reynolds, P. (2005). Nascent entrepreneurship and the level of economic development. *Small Business Economics*, 24: 293-309.

Dr. José G. Aguilar Barceló

Profesor-investigador
Universidad Autónoma de Baja California
gaba@uabc.edu.mx

Dr. Martín Ramírez Urquidy

Profesor-investigador
Universidad Autónoma de Baja California
martinramirez@uabc.edu.mx



La energía eólica en México

Eduardo Martínez Mendoza

La energía eólica es una oportunidad de ingreso económico para las zonas rurales, que es adicional al que se obtiene por la actividad agrícola o ganadera, y contribuye en la creación de empleo.

La energía eólica

En el mundo, la energía eólica ha experimentado un crecimiento muy dinámico en las últimas dos décadas; hasta 2013, había acumulado 318,105 MW instalados en el mundo (GWEC, 2014). El rápido crecimiento de la energía eólica puede comprenderse por la necesidad de satisfacer una demanda eléctrica creciente, la inaplazable adopción de medidas para mitigar los efectos del cambio climático, el aumento de los precios del petróleo, la disminución de sus reservas probadas y los retos tecnológicos para su extracción, así como la madurez tecnológica que la eólica ha logrado.

Hasta 2013, los países con la mayor capacidad instalada en el mundo eran China, Alemania, Estados Unidos de América (EUA), España, India y Reino Unido; estos países acumulaban más del 75 % de la capacidad instalada a nivel mundial; en tanto, en Latinoamérica, Brasil y México son los países con mayor capacidad instalada acumulada, con 3,461 MW y 1,917 MW, respectivamente (GWEC, 2014).

Además de ser una fuente amigable con el medio ambiente, la eólica, como las demás fuentes renovables, contribuye en la disminución de la dependencia energética de los países y, como lo muestran España, Alemania, Dinamarca, EUA y China, es una gran oportunidad para desarrollar un sector industrial que se desagrega en muchas otras industrias, como la construcción, la manufactura metálica, la electrónica y la banca; contribuye



también en la creación de empleos de largo plazo, en la generación de recursos humanos especializados y en el fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas.

La tecnología eólica

Los molinos de viento pueden generar electricidad y trabajo mecánico, pero también existen desarrollos para la producción de hidrógeno e, incluso, la empresa EoleWater ha desarrollado una turbina que produce agua a partir del viento. Los aerogeneradores no necesitan combustible para su operación, aprovechan la fuerza del viento para mover las turbinas, esto permite considerar a la energía eólica como una fuente de energía libre de emisiones de dióxido de carbono (CO₂); además, se calcula que entre tres y cinco meses de operación, los aerogeneradores han compensado todas las emisiones causadas durante su construcción (Barbará Gómez, 2009).

Los aerogeneradores instalados en los grandes parques eólicos poseen una altura de al menos 70 metros y 80 metros o más de diámetro del rotor; están soportados por torres cimentadas que requieren alrededor de cien camiones de volteo de material de construcción; esto representa al menos 400 m³ de concreto y 30 toneladas de hierro (del Rosso y Ghia, 2011), que podrían ser algunas de sus mayores afectaciones al medio ambiente. Como lo apuntó Don Quijote, se trata de gigantes de brazos largos, que ahora hacen andar turbinas, gigantes que en los próximos años podrían alcanzar alturas de doscientos metros y diámetros de rotor de doscientos cincuenta metros, dimensiones que incrementarán su capacidad de producción, reducirán sus

costos y llevarán a la energía eólica a ser competitiva con fuentes de energía convencionales.

Una de las principales preocupaciones por los parques eólicos es la contaminación auditiva, donde la madurez tecnológica ha logrado que el ruido de los aerogeneradores se reduzca a un ligero zumbido que en ocasiones se produce cuando el aspa pasa frente a la torre. Este sonido no dificulta sostener una conversación al pie del aerogenerador; además, para las comunidades, este ruido no debe ser un problema cuando un parque eólico se instala a una distancia que respete las normas aplicables para los niveles de ruido; en México estos niveles son definidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994, aunque esta norma no es única para el sector eólico. Si bien esta norma cuida el nivel de ruido, es necesario reconocer que en el país falta regular la distancia mínima a la que debe instalarse un aerogenerador de una población para respetar el bajo nivel de ruido de las condiciones actuales, pero el crecimiento urbano en algunos años podría exponer a la población a niveles altos o a asumir otros riesgos ante asentamientos cercanos a las torres, como podría ser el desprendimiento de algún elemento, el incendio en la turbina o la caída misma de la torre, riesgos con muy baja probabilidad de ocurrencia, pero necesarios para tomar en cuenta. Otro tema pendiente es el impacto que este ligero zumbido puede tener en la fauna silvestre o en el ganado, que conviven de manera continua con los aerogeneradores.

Retomando la regulación pendiente del sector en México, es necesario regular la distancia a la cual se erigen los aerogeneradores de las vías de comunicación y las redes de transmisión eléctrica; instalarlos muy cerca coloca a la población, la fauna y al medio ambiente ante potenciales



Aerogeneradores en el Istmo de Tehuantepec e Foto: Eduardo Martínez Mendoza.



Ejido La Ventosa, Oaxaca  Foto: Eduardo Martínez Mendoza.

peligros. Existe en México la oportunidad de mejorar la regulación para el sector eólico, que facilite la adopción de la tecnología y potencie lo amigable de esta fuente de energía con los pobladores y el medio ambiente.

A nivel mundial, el impacto paisajístico es uno de los temas más sensibles para la energía eólica, que ha derivado en conflictos para el desarrollo de parques eólicos. La altura de los aerogeneradores y su convivencia con las actividades ganaderas y agrícolas resultan atractivas para muchas personas, para los visitantes resulta atractivo contemplarlos y se convierte en un punto de interés para visitar, al grado que en algunos países ha iniciado el turismo en los parques eólicos; éstos han sido utilizados como escenarios para películas o videos musicales.

Los parques eólicos se perciben como sinónimo de progreso y modernidad, como una oportunidad de desarrollo económico para las zonas rurales, como un reflejo en el avance de la sociedad hacia la convivencia armónica con el medio ambiente y como parte de un cambio de paradigma en el cuidado al medio ambiente; sin embargo, cuando los parques eólicos son de gran tamaño pueden alterar el paisaje de manera significativa, irrumpiendo así en la convivencia entre los pobladores y el medio ambiente.

Los aerogeneradores instalados en los grandes parques eólicos poseen una altura de al menos sesenta metros y 80 metros o más de diámetro del rotor; están soportados por torres cimentadas que requieren alrededor de cien camiones de volteo de material de construcción.

Cuando se instala un parque eólico, además de las turbinas, se construyen subestaciones eléctricas, torres de distribución, vías de accesos y se entierran conexiones que, en muchas ocasiones modifican las divisiones de las parcelas y el cauce del agua en el verano. Aunque sus impactos están muy alejados de las afectaciones locales que generaría una planta nuclear, de ciclo combinado o una refinería, estos cambios cobran especial relevancia en las comunidades rurales, donde el valor de la tierra goza de un significado especial, por lo que este tema es vital para el exitoso desarrollo de los proyectos, ya que se requiere de un largo y cuidadoso proceso de comunicación entre los desarrolladores y los propietarios de la tierra, aunque también debe considerar a quienes no poseen terrenos donde se instala el parque, principalmente por el aspecto visual. Mediante la adecuada distribución de los aerogeneradores, la mejora en la regulación y un amplio proceso de comunicación entre desarrolladores y comunidades, el desarrollo de los parques puede ser armonioso porque, entre otras de sus virtudes, no impide la continuidad de las actividades agrícolas o ganaderas, no expide contaminantes, como lo hacen las fuentes convencionales, y es una fuente de ingreso y empleo local.

Se puede considerar al impacto visual y el impacto a las aves como uno de los temas más sensibles

para el desarrollo de los proyectos eólicos. Al recorrer los parques eólicos es difícil encontrar aves que hayan colisionado contra los aerogeneradores; además, antes de construir un parque eólico se desarrolla un estudio de impacto ambiental, donde deben considerarse las posibles afectaciones que pudiera causar en las rutas migratorias de las aves.

Del total de muertes ocurridas en aves, el 58.2% se debe a choque con los edificios, 13.7% a las líneas de transmisión, el 10.7% a los gatos, y menos del 0.01% a las colisiones con las turbinas eólicas (Erickson, Johnson y Young, 2005), incluso se estima que este porcentaje es del 0.0005%. En EUA la mortandad de aves por atropellos se ubica entre 50 y 100 millones de aves; por centrales termoeléctricas de carbón y gas natural, 14.5 millones; por centrales nucleares, 327 mil, y por parques eólicos 7,000 (Santamarta, 2011), estos datos reflejan el bajo impacto de los aerogeneradores sobre la avifauna.

Sería ideal no causar daño a ave alguna; sin embargo, comparando la eólica con otras causas de fallecimiento de aves, su impacto es sumamente bajo, y por el desarrollo tecnológico, en el futuro esa cifra podría ser aún menor. En los últimos años se han desarrollado aerogeneradores con tecnología capaz de reconocer aves en vuelo, que le ordena al aerogenerador reducir su velocidad o reorientarse; estas medidas sin duda disminuirán su impacto.



Aerogenerador en Oaxaca  Foto: Eduardo Martínez Mendoza.

Las empresas desarrolladoras y operadoras de los parques eólicos aplican durante su actividad un sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO-14000, esto disminuye los impactos que podrían ocurrir durante su desarrollo y funcionamiento. Sin embargo, aún quedan interrogantes sobre el manejo que se dará a los aerogeneradores una vez que concluya su vida útil de 20 a 25 años. Es importante que las empresas procuren el mantenimiento adecuado para evitar derrames de lubricante, debido a que afecta considerablemente el aspecto visual de los parques eólicos y genera incertidumbre sobre su posible derrame en el suelo.

La energía eólica en México

En 1994 se puso en marcha el primer parque eólico en México, en La Venta, Oaxaca, y fue hasta 2006 que inició la expansión de la

eólica en el país (SENER, 2014), con el desarrollo de parques eólicos principalmente en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, una región considerada como una de las que poseen los mejores vientos para esta actividad a nivel mundial (*El Financiero*, 2013). A veinte años de operar su primer parque eólico y aunque el recurso eólico en México es muy abundante y de gran calidad, lo que permite –a diferencia de la mayoría de países en donde existe ya una importante capacidad eólica instalada– desarrollar proyectos rentables sin necesidad de subsidios gubernamentales, el riesgo de los proyectos lo asumen íntegramente los desarrolladores e inversionistas (AMDEE, 2014). México carece de una industria eólica nacional, lo que se refleja en la importación tecnológica y de conocimiento. Las 1,190 turbinas eólicas instaladas en los grandes parques eólicos son tecnología extranjera, principalmente de España y Dinamarca, las empresas desarrolladoras son en su mayoría extranjeras, de las que sobresalen las españolas; existen grandes retos respecto a la formación de capital humano para este sector en el país; los datos de REVE (2013) reflejan que actualmente el empleo generado es en su mayoría temporal, principalmente mano de obra en la construcción.

La Asociación Mexicana de Energía Eólica señala que este sector ha acumulado 3,800 millones de dólares en inversión; sin embargo, considerando que el aerogenerador representa al menos el 70%

Los molinos de viento pueden generar electricidad y trabajo mecánico, pero también existen desarrollos para la producción de hidrógeno e, incluso, una turbina produce agua a partir del viento.

para desarrollar una industria que tiene efectos en más de cien actividades económicas; para lograrlo es fundamental el apoyo para el desarrollo de tecnología propia.

del costo total de un parque eólico y que México carece de tecnología propia, los beneficios que el país obtiene son pequeños.

A pesar de los esfuerzos realizados por las universidades y centros de investigación nacionales, México tiene una posición muy débil en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), se requiere de un plan estratégico para desarrollar una industria eólica mexicana; aún existen muchas oportunidades para la vinculación entre las instituciones de educación superior con el sector empresarial y con la sociedad.

Comentarios finales

La capacidad eólica instalada continuará creciendo en las próximas décadas a nivel mundial por ser una de las tecnologías más amigables con el medio ambiente y por la reducción de costos que se espera logre en el futuro.

Es innegable que su desarrollo tiene impactos en el medio ambiente, aunque éstos son mínimos comparados con otras fuentes energéticas, como las convencionales.

La adecuada distribución de los parques eólicos puede convertirlos en un factor de atracción turística y el impacto que tiene con las aves es mínimo comparado con los edificios, la caza o los gatos. El ruido de los parques eólicos es muy bajo y muchas veces imperceptible, aun estando cerca de los aerogeneradores.

La energía eólica es una oportunidad de ingreso económico para las zonas rurales, que es adicional al que se obtiene por la actividad agrícola o ganadera y contribuye en la creación de empleo. Además, es una oportunidad

Referencias

- Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE). *El viento en números*. Disponible en: <<http://www.amdee.org/viento-en-numeros>> (octubre de 2014).
- Barbará Gómez, L. (2009). *El mercado de la energía eólica en México*. Monterrey: ICEX.
- Del Rosso, A. y Ghia, A. (2011). *Análisis del impacto del desarrollo de generación renovables en el sector de la construcción*. Argentina: Cámara Argentina de la Construcción.
- El Financiero. Parques Eólicos en México. *El Financiero*. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/pages/parques-eolicos-en-mexico.html>> (abril de 2014).
- Erickson, P. W., Johnson, G. D., & Young Jr., D. P. A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. Disponible en: U. S. Forest Service <http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr191/psw_gtr191_1029-1042_erickson.pdf> (agosto de 2014).
- Eolewater. Making water from air. En *Eolewater*. Disponible en: <<http://www.eolewater.com/gb/our-products/our-expertise.html>> (octubre de 2014).
- GWEC. Global Statistics. En *Global Wind Energy Council*. Disponible en: <http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/04/5_17-1_global-installed-wind-power-capacity_regional-distribution.jpg> (septiembre de 2014).
- REVE. Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico. Disponible en: <<http://www.evwind.com/2013/04/21/eolica-oaxaca-cuenta-con-15-parques-eolicos-y-917-aerogeneradores/>> (abril de 2013).
- Santamarta, J. La energía eólica y las aves. *Wind Energy and electric Vehicle Review*. Disponible en: <<http://www.evwind.es/2009/10/04/la-energia-eolica-y-las-aves-por-jose-santamarta/1679>> (septiembre de 2014).
- SENER. Subsecretaría de Electricidad. *Sector Eléctrico Nacional*. Disponible en: <<http://egob2.energia.gob.mx/portal/electricidad.html>> (septiembre de 2014).

Mtro. Eduardo Martínez Mendoza
Universidad del Istmo, Campus Tehuantepec
ed_mtm@hotmail.com



■ *A competir con China*

México quiere entrar al mercado minero más exclusivo

¿Cuál es el componente más raro que hay dentro de un iPhone? Una tierra rara. Las llamadas "tierras raras" son en realidad metales con propiedades singulares.

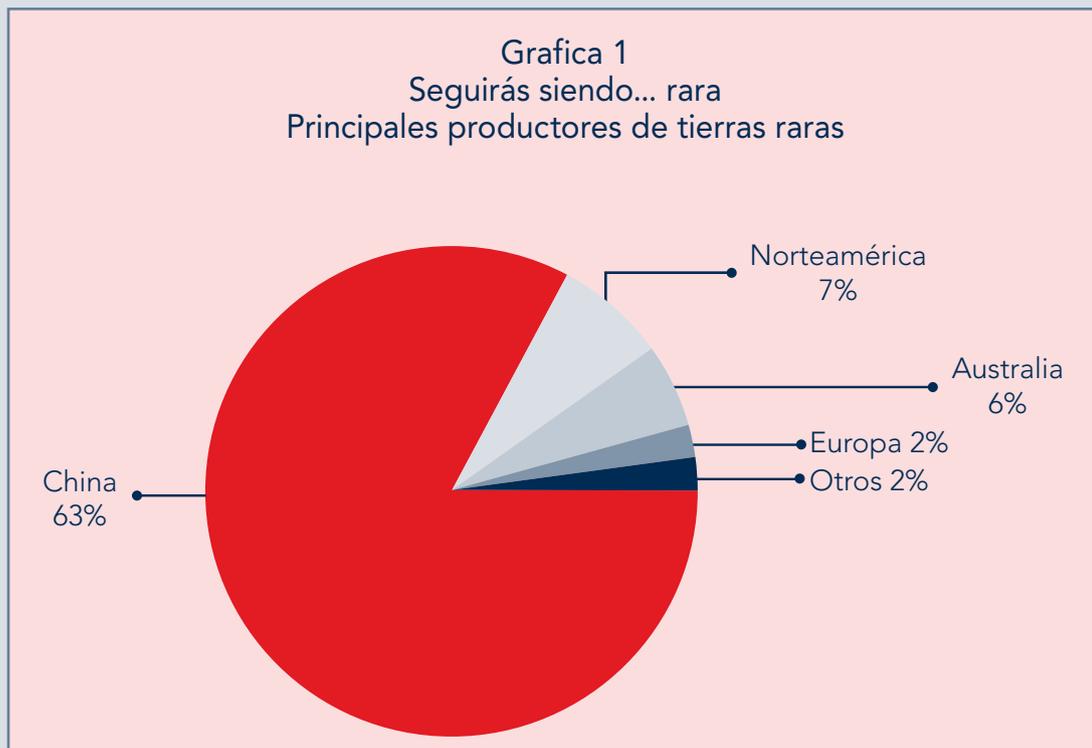
China posee el 83% de todos los yacimientos conocidos (véase Gráfica) y en 2010 impuso cuotas de exportación. Hace pocas semanas, la Organización Mundial del Comercio (OMC) declaró que el gigante asiático "no ha demostrado que estén justificadas las cuotas de exportación que aplica a varias formas de tierras raras, tungsteno y molibdeno".

La insuficiencia en su abastecimiento global abre espacio para nuevos jugadores. Es así

como Grupo México, la mayor empresa minera del país azteca, está evaluando iniciar operaciones de explotación de tierras raras en Chihuahua y Sonora. Investigaciones de universidades mexicanas dicen que también hay depósitos de estos metales en Oaxaca y Chiapas. El negocio está bien aspectado: la demanda de tierras raras ascenderá a 160.000 toneladas en 2016. Parece poco, pero no lo es. Uno de esos metales, el praseodimio, se vende a US\$122 el kilo.

Referencia:

Redacción de América Economía. Disponible en: <<http://www.americaeconomia.com/revista/competir-con-china>> (septiembre 2014).



Fuente: Roskill Information Services.



espacios naturales y desarrollo sustentable

Paola Selene Vera Martínez

La misión de ENDESU es “la conservación de espacios naturales de México, considerando la riqueza que representan como patrimonio de las generaciones presentes y futuras en sus aspectos de servicios ambientales y biodiversidad”.

En sus inicios, el desarrollo sustentable entendido como “aquel que busca satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (UN, 1987: 41) fue calificado por algunos como un término ambiguo y vago (Mebratu, 1998: 494). Otros han señalado que su adopción en las empresas está limitado a aquellos aspectos que le representan un beneficio económico (Pintér et al., 2012: 22); no ha faltado quienes lo consideren una moda, un discurso ideológico y, en el mejor de los casos, una utopía. Sin embargo, el desarrollo sustentable es una opción real de recuperación de espacios naturales que conjunta la cooperación social y el desarrollo de actividades económicas, tal como se apreciará en este artículo.

ENDESU, una sociedad civil sin fines de lucro

Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable (ENDESU) es una sociedad civil sin fines de lucro fundada en 1995 por Josef Warman Wrij y Claudia Monroy, quienes conti-



núan al frente de ella. La misión de ENDESU es “la conservación de espacios naturales de México, considerando la riqueza que representan como patrimonio de las generaciones presentes y futuras en sus aspectos de servicios ambientales y biodiversidad”. ENDESU desarrolla diversos programas y proyectos en más de 15 Áreas Naturales Protegidas (ANP) situadas desde la península de Baja California hasta la península de Yucatán, actuando en tres líneas de acción: la restauración, alternativas sustentables de producción y educación ambiental (véase Figura 1).

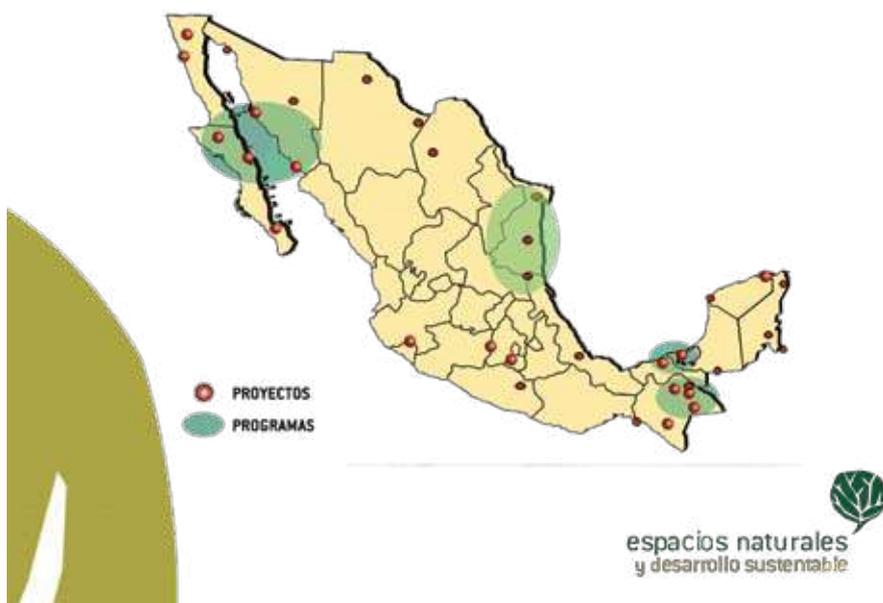
Entre los programas y proyectos de ENDESU destaca el Programa de Recuperación del Berrendo Peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*), una especie endémica de Baja California que se considera en riesgo de extinción. Bajo este programa iniciado en 1997, ENDESU ha alcanzado importantes logros: el primero de ellos fue revertir la tendencia a la baja de la población de berrendos; muestra de esta recuperación fue el nacimiento de 120 ejemplares en 2012, cuando al inicio del programa quedaban menos de 200 berrendos.

Otro logro ha sido la recuperación de 60,000 hectáreas (ha) en las ANP del Vizcaíno y Valle de Los Cirios donde se ha evitado la desertificación, recuperando así los servicios ambientales, a la vez que se mitigan los efectos del cambio climático. En la península de Baja California, ENDESU también participa en los programas de conservación y restauración de la vaquita marina, el águila real, el venado bura de Isla Cedros y el guajolote silvestre, así como en el monitoreo del lobo marino, el tiburón ballena y la tortuga laúd.

A lo largo de la costa del Golfo de México, desde 2002, ENDESU ha colaborado en la restauración de los humedales costeros, restaurando aproximadamente 20,000 ha en los estados de Tamaulipas, Tabasco y Campeche, así como en la costa del Pacífico a través de la restauración de uno de los humedales de mayor importancia, el de las Marismas Nacionales, en los estados de Sinaloa y Nayarit.

Paralelamente a la restauración del hábitat, ENDESU promueve la sensibilización ambiental de las comunidades asentadas en los territorios. Para ello, ha participado en la operación de estaciones de campo y centros de visitantes, como la estación de campo Chajul en Chiapas de 1998 al 2006, el Centro de Visitantes Berrendo en El Vizcaino, Baja California Sur, de 2000 a 2009 y la Casa del Mar en la Bahía Kino, Sonora, de 2004 a 2008. Actualmente colaboran en los centros de interpretación de los Pantanos de Centla, Tabasco, operando la Casa del Agua desde 2002 y el Gran Desierto de Altar, en El Pinacate, Sonora, desde 2009. Además, ENDESU

Figura 1
ENDESU en toda la República



Fuente: ENDESU, 2014.

cuenta con diversas publicaciones que dan cuenta de los proyectos que se desarrollan.

Señala el Dr. Josef Warman, Presidente de ENDESU: “nuestro objeto social es la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de México... ¡es una tarea enorme avanzar en ello! Cada proyecto es un paso en la misma dirección”.

¿Cuál es la importancia de la recuperación de ecosistemas para el bienestar de la sociedad?

El Dr. Warman responde en palabras sencillas: “no es posible ser pescador si no hay peces, no es posible ser agricultor si ya no hay suelo fértil, no es posible ser ganadero si no hay agua, no es posible vender madera si ya no hay bosque”. Apunta que es necesario concientizar que el bienestar de la sociedad depende de su relación con el medio ambiente, y para la restauración de los ecosistemas se requiere del apoyo de la población local, además de una visión de producción y rentabilidad social.

Ejemplos de ello son los diversos proyectos impulsados por ENDESU, como el de la producción extensiva y comercialización de mariposas en la Selva Lacandona llevado a cabo de 1998 a 2006, la restauración de lagunas para recuperar la pesca de camarón y jaiba en

Entre los programas y proyectos de ENDESU destaca el Programa de Recuperación del Berrendo Peninsular, una especie endémica de Baja California que se considera en riesgo de extinción.

Tamaulipas y Campeche realizados de 2004 a 2010, así como los proyectos de producción de café orgánico de sombra, miel y xate que se desarrollan en Chiapas desde 2000; también destacan los proyectos silvopastoriles que se realizan en Los Tuxtlas, la Sierra de Tamaulipas y el Cañón del Usumacinta desde 2010. De esta manera la restauración ambiental se traduce en una alternativa de producción sustentable.

El beneficio social de esos proyectos se refleja en la captura de 50 a 70 toneladas (t) anuales de camarón en la Laguna Mar Negro en Tamaulipas y la exportación de 102 t de café orgánico de la región de las Cañadas en Ocosingo, Chiapas, en 2012, así como



Casa del Agua, Tabasco e Foto: ENDESU.

el incremento de 80 a 280 litros diarios de leche derivado de los proyectos silvopastoriles.

¿Cómo surgió la idea de ENDESU?

ENDESU es el resultado de la conjunción de diversos factores, uno de ellos fue un viaje que realizó Dr. Josef Warman a Costa Rica a principios de la década de 1990, durante el cual conoció los proyectos de turismo sustentable que se estaban ejecutando en aquel país. Para el Dr. Warman fue motivo de reflexión sobre la relación del hombre con su medio ambiente.



Proyecto sustentable en la Huasteca e Foto: ENDESU.

La inquietud generada por dicho viaje permeó a otros colaboradores cercanos al Dr. Warman en el Centro de Tecnología Electrónica e Informática (CTEI)¹. Fue así que, junto con la Lic. Claudia Monroy, se desarrollaron los primeros proyectos orientados a la recuperación de espacios naturales; posteriormente, ambos fundaron lo que hoy es ENDESU.

Comenta el Dr. Warman que en la década de 1990 se generalizó la conciencia de que el medio ambiente requiere de una atención especial: "cobrar conciencia de nuestra relación con los recursos naturales y con el

planeta en el cual vivimos implica que debemos revisar cómo nos hemos relacionado con éste tanto en el nivel nacional como mundial". Puntualiza que "sumarnos a esa corriente de pensamiento, no fue un acto heroico de nuestra parte, sino subimos a un barco que estaba partiendo".

¿Cuál es la estrategia seguida?

El Dr. Warman señala que en el Centro de Tecnología habían aprendido a desarrollar proyectos, de modo que el de ENDESU se constituyó como la base operativa del trabajo que se realizaría en éste, basado en tres pilares: la orientación hacia resultados, la participación de la sociedad en la conservación y la transparencia en la aplicación de recursos económicos, con una fuerte base administrativa, fiscal y contable.

El secreto del éxito de ENDESU es el seguimiento que hace a sus proyectos, factor que se constituye como elemento clave para el logro de los resultados. A diferencia de los programas y tiempos gubernamentales, ENDESU tiene la capacidad de otorgar asistencia cuando el proyecto lo requiere y dar seguimiento al desarrollo de los mismos con independencia de los cambios de funcionarios o programas gubernamentales orientados al medio ambiente; de esta manera, sus funciones son complementarias a las realizadas por el gobierno en dicha materia.

¹ Fideicomiso de la UNAM y de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y de Comunicaciones Eléctricas.



Seguimiento de proyectos silvopastoriles en la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas, 2011-2013 e Foto: ENDESU.

Sin embargo, para llevar a cabo los proyectos de restauración es indispensable la participación de las comunidades asentadas en los territorios degradados porque ellos son sus dueños; para eso es necesario no seguir los patrones establecidos que no son sustentables; se requiere convencer a la gente de no seguir el patrón productivo actual y adoptar otros más productivos e incorporar una visión de largo plazo, eso es la sustentabilidad, enfatiza el Dr. Warman.

El tercer pilar de la estrategia de ENDESU lo constituye la transparencia en la administración de los recursos provenientes de sus más de 40 donantes, entre los que se encuentran instituciones y empresas nacionales e internacionales. Esta labor se ha visto reforzada por la formación académica

de Claudia Monroy, administradora pública, y el aprendizaje que ha adquirido el contador Héctor Sánchez sobre los aspectos fiscales y contables de las asociaciones civiles.

Ejemplo del resultado de la estrategia implementada por ENDESU es la orientación de 15 millones de dólares a la realización de proyectos en los últimos cinco años.

Al frente de ENDESU se encuentra Josef Warman, físico egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), quien obtuvo la Maestría en Ciencias en el Centro de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN), posteriormente realizó la Maestría y el Doctorado en Física en la New York State University, en Estados Unidos de América (EUA). Regresó a México para incorporarse en labores docentes y de investigación en los Institutos de Física y Astronomía de la UNAM, así como en el Instituto de Estudios Espaciales de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) en EUA durante el periodo de 1966 a 1979.

Dejó las actividades académicas para incorporarse al sector gubernamental como asesor técnico de energéticos e industrias de la tecnología en la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial de 1979 a 1982. A la postre, ocupó la dirección de Industria Electrónica y Coordinación Industrial en la Secretaría de

¿Quiénes son la gente de ENDESU?



Comercio y Fomento Industrial de 1983 a 1986 y la dirección general de la Industria Electrónica en la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal en 1986. También figuró como consultor tecnológico de la Cámara de la Industria Electrónica y de Comunicaciones Eléctricas de 1987 a 1992, donde ocupó la vicepresidencia en el bienio de 1992 a 1993. Esta labor en el área de la electrónica culminó con la fundación del Centro de Tecnología Electrónica e Informática, que dirigió de 1987 a 1996.

Actualmente, además de la presidencia del Consejo Directivo de ENDESU, Josef Warman es parte del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas y del Consejo Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (CONAVIS) de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

*Nuestro objeto social
es la conservación
y el aprovechamiento
sustentable de los recursos
naturales de México...
es una tarea enorme avanzar
en ello! Cada proyecto
es un paso en la misma
dirección”.*

Además es responsable técnico de la Unidad de Manejo Ambiental “Estación Berrendo” desde 2004.

El área administrativa es uno de los pilares de ENDESU, la responsable de la eficiencia de la operación de la asociación es Claudia Monroy, socia fundadora y directora de proyectos, quien es licenciada en Ciencias Políticas y Administración Pública por la UNAM. Fue asistente del

director general y coordinadora de proyectos del Centro de Tecnología, Electrónica e Informática de 1994 a 1997. Con anterioridad fue asistente del subdirector general de tiendas y farmacias del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) de 1990 a 1993, también ocupó cargos como analista en el Instituto Mexicano de la Televisión (Imevisión) de 1989 a 1990 y en la subdirección de recursos humanos de la Presidencia de la República de 1987 a 1989.

En ENDESU, además de planear y organizar los procedimientos administrativos y de mantener la visión general de la organización, Claudia Monroy colabora en el proceso de operación de los proyectos, tarea que comparte con Martha Caballero Espejo.

- Entre los colaboradores más cercanos de ENDESU se encuentran:
- La bióloga Martha Caballero Espejo, coordinadora de proyectos; se encarga de la planeación, coordinación y seguimiento técnico y administrativo de diversos proyec-



tos; además es miembro de la Asamblea y del Consejo Directivo.

- El médico veterinario zootecnista Felipe Ramírez Ruiz de Velasco, su especialidad es la conservación, restauración y manejo de vida silvestre y es miembro del Consejo Directivo.
- El Dr. Juan Manuel Labougle Rentería es especialista en conservación y restauración de ecosistemas, particularmente humedales y manejo forestal sustentable; asimismo, es miembro del Consejo Directivo.
- El biólogo Juan Carlos Romero Gil, su especialidad es conservación y restauración de ecosistemas, como humedales y selvas, así como educación ambiental.
- El contador público Héctor Sánchez Méndez, es coordinador del área financiera y contable de la organización, además de ser secretario de actas del Consejo Directivo.
- La contadora pública Esther Gutiérrez Córdova coordina los proyectos en los que se administran recursos para otras organizaciones.
- La licenciada Patricia Bordon Gutiérrez es coordinadora de proyectos y encargada del seguimiento técnico y administrativo de éstos.
- Leonardo González Lingenfelder es coordinador de comunicación.

¿Cuál es el proyecto que ha representado un mayor reto y satisfacción?

Es propia la empresa, dice Warman, ya que cumplió 19 años desarrollando proyectos para la restauración del medio ambiente, por lo que

El secreto del éxito de ENDESU es el seguimiento que hace a sus proyectos, factor que se constituye como elemento clave para el logro de los resultados; a diferencia de los programas y tiempos gubernamentales, la organización tiene la capacidad de otorgar asistencia cuando el proyecto lo requiere.

ENDESU es una organización destacada.

Referencias

- Mebratu, D. (1998). "Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review". *Environmental Impact Assessment Review* 18 (6), pp. 493-520. En: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255\(98\)00019-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255(98)00019-5)>.
- Pintér, L., P. Hardi, A. Martinuzzi y J. Hall (2012). "Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement", *Ecological Indicators* 17, junio 2012, pp. 20-28. En: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.07.001>>.
- United Nations [UN] (1987). *Report of the World Commissions on Environment and Development: Our Common Future*. En: <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>.
- Vera, P. (2014). *Entrevista con el Dr. Josef Warman*. P. Vera/Entrevistadora: Revista Emprendedores, suplemento PYME y sustentabilidad, FCA-UNAM: México.
- ENDESU (2014). *Materiales y presentaciones. Datos duros inéditos*.
- Fotografías e imágenes inéditas de ENDESU, 2011-2014.

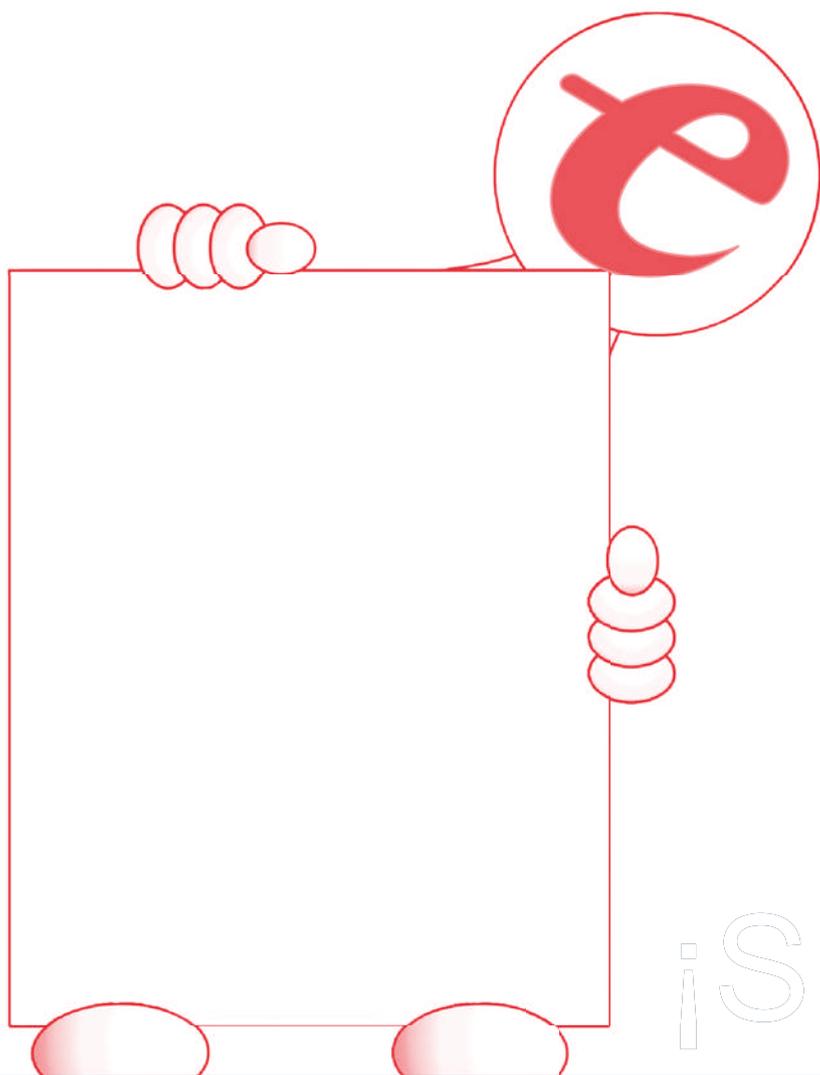
Dra. Paola Selene Vera Martínez
División de Investigación
Facultad de Contaduría y
Administración
Universidad Nacional Autónoma
de México
México, D.F., C.P. 04510
ps.vera@gmail.com



Emprendedores

AL SERVICIO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Abriendo caminos nuevos



5616 1355
5616 7755

¡Suscríbete!

www.fca.unam.mx

publishing@fca.unam.mx

<http://publishing.fca.unam.mx>

Responsabilidad ambiental empresarial, ecoeficiencia y competitividad

Pablo Sandoval Cabrera

Las presiones de mercado, de gobiernos y organismos internacionales para implementar mejores prácticas ambientales han inducido a las empresas transnacionales a mantener sus estándares ambientales en los países huésped en los que las regulaciones ambientales son menos exigentes.

Una cuestión interesante de la relación entre medio ambiente y competitividad empresarial se refiere a si la obtención de ventajas de corto plazo, derivadas de la evasión (o no internalización) de ciertos costos ambientales o del uso intensivo de recursos naturales, es la mejor alternativa por la que pueden optar las empresas en general, pero particularmente las empresas de los países no desarrollados.

La respuesta, para no caer en subjetividades, tendríamos que buscarla en el propio mercado, así como en los riesgos, que luego se traducen en mayores costos para una gran cantidad de empresas debido a la escasez de insumos y materias primas en algunas regiones del mundo, provocadas por el cambio climático (CC).



Desde los años noventa quedó demostrado que las empresas que manifiestan una mayor responsabilidad ambiental, a largo plazo, alcanzan un mayor valor de mercado y obtienen resultados financieros más favorables que aquellas que no se comprometen con la preservación del medio ambiente.

Medio ambiente y resultados económico-financieros

Si bien la percepción de la existencia de una relación negativa entre competitividad –medida a través de indicadores económicos– y responsabilidad ambiental no es general, es interesante analizar los resultados que arrojan los estudios realizados por los organismos internacionales y por investigadores especializados en el tema, para intentar dar una primera respuesta.

En un interesante análisis realizado por Izaguirre y Tamayo (2005), se constata la existencia de una relación positiva entre responsabilidad social corporativa (incluyendo la responsabilidad ambiental) y desempeño económico, medido con diversos indicadores económicos finan-

cieros. En el Cuadro 1 se puede observar, por ejemplo, que la relación entre responsabilidad social y rentabilidad financiera es positiva en el 73% de 11 casos considerados.

Con respecto a la rentabilidad financiera, ésta se muestra positiva en el 75% de los casos. La relación entre responsabilidad social y riesgo sistémico total (medido a través del indicador *beta*), es negativa en un 80% de los casos, lo que indica que a mayor responsabilidad social corporativa, menor riesgo (Izaguirre y Tamayo, 2005).

Cuadro 1 Responsabilidad social corporativa-rendimientos económico-financieros, cómputo de relaciones obtenidas durante: 1970-2003 (35 estudios)							
Variable económica	Número de observaciones (n)	Relación positiva		Relación nula		Relación negativa	
		Frecuencia	% s/n	Frecuencia	% s/n	Frecuencia	% s/n
Rentabilidad financiera (ROE)	11	8	72,72	2	18,18	1	9,09
Rentabilidad económica (ROA, ROCE, ROC, ROI)	12	9	75	2	16,67	1	8,33
Precio de la acción	6	5	83,33	1	16,67		
Beneficios, rendimientos o dividendos por acción	11	5	45,45	1	9,09	5	45,45
Riesgo (sistemático, total, valor de beta)	10			2	20	8	80
Ingresos, ventas, <i>cash-flow</i> , ingresos/ventas	8	2	25	2	25	4	50
Beneficios, ganancias (beneficios/ventas)	1			1	200		
Rendimientos, resultados económicos-financieros	7	7	100				
Otras variables (precio/beneficio, valor de la cartera, cuota de mercado...)	13	11	84,62	2	15,38	0	
Totales parciales	79	47	59,49	13	16,46	11	13,92
Totales	79	55	69,62	13	16,46	11	13,92

Fuente: Izaguirre, J.; Tamayo, U.; Vicente, A. (2005). *Medio ambiente y competitividad, ¿obstáculo u oportunidad?: una aproximación a partir de la evidencia empírica*. AEDEM.

Esta última relación es particularmente importante porque demostraría cómo, cada vez más, los mercados de valores premian las buenas prácticas ambientales y la responsabilidad social corporativa.

Recientemente han alzado la voz empresas como Coca Cola y Nike, entre otras, y organismos tales como el Banco Mundial (BM), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Foro Económico Mundial (FEM) sobre la necesidad de establecer políticas más eficientes en materia ambiental que sean vinculantes y establezcan estándares de cumplimiento sobre reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, verificables y efectivas. Todo lo anterior en un marco de acuerdos globales entre países y de colaboración entre gobiernos, empresas y sociedad civil.

Davenport (2014) en un artículo reciente publicado en *The New York Times* (febrero 2) llama la atención sobre el cambio de prácticas en el uso de materias primas –como agua para la elaboración de bebidas, pieles y algodón para la fabricación de ropa y calzado– realizado por empresas antes reacias a cambiar sus hábitos de producción hacia un enfoque de sustentabilidad, debido a que han visto afectados sus balances financieros por los impactos sufridos por los cambios en los ciclos de lluvias y la incidencia de sequías en lugares en los que el clima era más previsible.

Tales son los casos de la compañía Coca Cola, que ha visto mermados sus suministros de agua en mercados de consumo tan importantes como la India, hecho que la ha obligado, primero, a aceptar que “el cambio climático (CC) es económicamente perjudicial” (ibídem), obligándose a modificar sus procesos productivos para reducir sustancialmente su consumo

de agua. El otro caso que narra el autor es el de la empresa Nike, fabricante de ropa, calzado y artículos deportivos que cuenta con más de 700 fábricas en 49 países, muchas de ellas localizadas en países asiáticos. Dicha empresa reconoce que el CC está afectando ostensiblemente su cadena de suministros a nivel global debido a las severas sequías e inundaciones que, imprevisiblemente, sufren estos países y que inciden en la provisión de algodón en las regiones en que se localizan sus principales fábricas. Ante esta situación, ha optado por sustituir el algodón y otras telas orgánicas por materiales sintéticos.

El CC no sólo afecta los procesos productivos de las empresas y potencialmente su rentabilidad. Hoy, organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo

Económico (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Banco Mundial (BM) coinciden en que también impacta negativamente en las condiciones de pobreza global, principalmente de los países de menor desarrollo relativo. Es tan relevante el fenómeno del CC que Jim Yong Kim (ibídem), presidente del BM, ha colocado al CC al centro de la misión del BM debido a los efectos que está provocando en las condiciones económicas a nivel global, al registrar caídas sustanciales en el Producto Interno Bruto (PIB) en las naciones de menor desarrollo relativo, con su innegable incidencia en el crecimiento de los índices de pobreza.

Desafortunadamente, son los países de menor desarrollo relativo los más vulnerables al cambio climático, por diversas razones.

En primer lugar, debido a que al seguir manteniendo un alto porcentaje de su PIB y su comercio exterior en la producción y exportación de materias primas y energéticos, se ven afectados por la irregu-

*Una mejor imagen
de mercado y una
mayor preferencia de los
consumidores, junto
con ahorros en energía
y materias primas, generan
mayores empleos y tienen
una perspectiva amplia
de desarrollo a largo plazo.*

laridad en los ciclos de lluvias y en la mayor incidencia de sequías, heladas e inundaciones, debido al CC.

En segundo lugar, al tener un menor acceso al progreso tecnológico necesario para aminorar los efectos del CC, los efectos de éste son mayores, aunque desiguales entre la población.

En tercer lugar, por los altos niveles de pobreza que tienen estos países, son precisamente estos grupos de población los más afectados, por lo que el CC propicia inevitablemente un mayor crecimiento de la pobreza.

El círculo vicioso generado por el CC se cierra con los efectos que este genera sobre la responsabilidad que asumen los países respecto a los compromisos y acciones que deben implementar para mitigar dichos efectos. Es decir, a mayor vulnerabilidad de los países pobres, mayor dependencia de los ricos, no solamente en términos científicos y tecnológicos sino también, y fundamentalmente, en la posibilidad de que éstos asuman verdaderos compromisos para hacer frente

al calentamiento global, considerando que aun no habiendo ganadores a largo plazo, en el corto plazo sí, y éstos son los países ricos.

*Llama la atención
el cambio
de prácticas en
el uso de materias primas
—como agua para
la elaboración de bebidas,
pieles y algodón
para la fabricación
de ropa y calzado—
realizado por empresas
antes reacias a cambiar sus
hábitos de producción hacia
la sustentabilidad.*

Costos ambientales y competitividad

Financieramente, es previsible que en el corto plazo la mayor responsabilidad ambiental de las empresas afecte negativamente sus costos y, en el mismo sentido, sus competitividad. Sin embargo, con el paso del tiempo, al obligarse a ser más eficientes ambientalmente (ecoeicientes), las empresas rediseñan sus estructuras y procesos, lo que les permite reducir su consumo de energía, de materias primas e insumos, generando menos desechos y recuperando al mismo tiempo un porcentaje de sus costos por la venta de residuos reutilizables. Pero lo más relevante es que logran proyectar una

mejor imagen y fortaleza económica y financiera, aumentando su valor de mercado, en un monto tal que compensa más que proporcionalmente los costos ambientales asumidos al inicio.

En tal situación, cuando una empresa introduce funcional y orgánicamente sistemas de control de emisiones, de reducción en el consumo de materias primas y energía, y se integra a cadenas productivas (y mercados) para la venta y reutilización de residuos, obtiene un flujo de beneficios permanente y un posicionamiento de mercado que elevará el valor de sus activos. Por lo tanto, la relación costo-beneficio de la responsabilidad social corporativa en el largo plazo siempre tenderá a ser positiva.



Por los altos niveles de pobreza que tienen los países de menor desarrollo son precisamente estos grupos de población los más afectados, por lo que el cambio climático propicia inevitablemente un mayor crecimiento de la pobreza.

Incluso para las empresas transnacionales que localizan parte de su producción en países con regulaciones ambientales flexibles, las presiones de mercado, de gobiernos y organismos internacionales para implementar mejores prácticas ambientales han inducido a éstas a mantener sus estándares ambientales en los países huésped en los que las regulaciones ambientales son menos exigentes (Naciones Unidas, 1998).

Estudios patrocinados por el Instituto para la Operación, Investigación y Administración de las Ciencias (INFORMS, por sus siglas en inglés) sobre empresas estadounidenses que operan en países en desarrollo con regulaciones ambientales más laxas que las de su propio país, prueban que estas empresas, al mantener sus estándares ambientales en los países receptores, tuvieron un mayor valor de mercado que empresas parecidas que se adaptaron a las exigencias ambientales de los países huéspedes.

Conclusión

Con certeza podemos afirmar que las buenas prácticas ambientales generan una serie de beneficios que rebasan los estrictamente económicos-financieros, factores ya de por sí importantes. Una mejor imagen

de mercado y una mayor preferencia de los consumidores, junto con ahorros en energía y materias primas, generan mayores empleos y tienen una amplia perspectiva de desarrollo a largo plazo. Por lo tanto, no hay razones técnicas, sociales o de mercado para no apostar por una mayor responsabilidad ambiental a través de procesos productivos ecoeficientes.

Referencias

- Grupo de investigación en Responsabilidad Social Ambiental (GIRSA). "Medio ambiente factor de competitividad. Cuadernos latinoamericanos de administración", Universidad del Bosque, II(3) Julio-Diciembre de 2006, Bogotá Colombia, en: <www.unbosque.edu.co/facultades/administracion/resvista/vol2no3/medioambiente.pdf>.
- Izaguirre, J.; Tamayo, U.; Vicente, A. (2005). *Medio ambiente y competitividad ¿obstáculo u oportunidad?: una aproximación a partir de la evidencia empírica*, AEDÉM (2005), en: <www.dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo>.
- Sandoval, P. (2010). El desempeño ambiental de México y su impacto en la competitividad global. En: Salgado Flores, José (Coord.) *Crecimiento y desarrollo económico de México. Pensar el futuro de México*. Colección conmemorativa de las revoluciones centenarias. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
- "El Banco Mundial alerta de la gravedad del cambio climático". *El País*, 18 de noviembre de 2012. En: <www.sociedad.elpais.com> (noviembre de 2012).
- Organización de Naciones Unidas (1998). Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. En: <www.unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.

Dr. Pablo Sandoval Cabrera

Profesor-Investigador
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas
Universidad de Guadalajara
Consultor y conferencista
padilu23@yahoo.com.mx



Los hermanos incómodos

Salo Grabinsky

Hay muchos casos en los que un negocio floreciente, fundado por el patriarca y heredado a sus hijos, cae en crisis al tener los sucesores planes divergentes, incluso se dan actos de sabotaje o demandas legales.

Muchas personas, entre las que me cuento, alabamos a las familias unidas que conviven y se apoyan mutuamente y cuyos principios y valores son compartidos por todos sus miembros.

Es una bendición estar con familias numerosas, de tres generaciones, que se reúnen frecuentemente, hacen planes de vida en conjunto, preservando la independencia de cada núcleo familiar, y enfrentan solidariamente retos y problemas. Por desgracia hay cada vez menos oportunidades de permanecer juntos.

No todo es color de rosa, los seres humanos somos imperfectos, vivimos contradicciones y épocas difíciles, pero logramos salir más o menos airosos.

Uno de los problemas que se presentan en las asesorías para negocios familiares es el de la rivalidad o envidias que existen entre los hermanos-socios y que, si no se resuelven adecuadamente, pueden explotar a corto o largo plazo.



Una madre me definió a sus hijos así: "son como los dedos de una mano, ninguno es parecido al otro y es imposible tratarlos igual,

aunque los quiero a todos". Esa diferencia en personalidades, actitud ante ciertas situaciones, intereses y forma de vida se agudiza cuando cada hermano(a) forma su familia y todo se complica aún más. Lo común es que el (la) cónyuge busque, además de la educación y bienestar de los hijos, influir en su marido o esposa para llevarlo a lo que le sea más afín a sus intereses, lo cual es lógico. Pero, en los negocios entre hermanos hay asuntos vitales para que se tenga –y logre– un proyecto común.

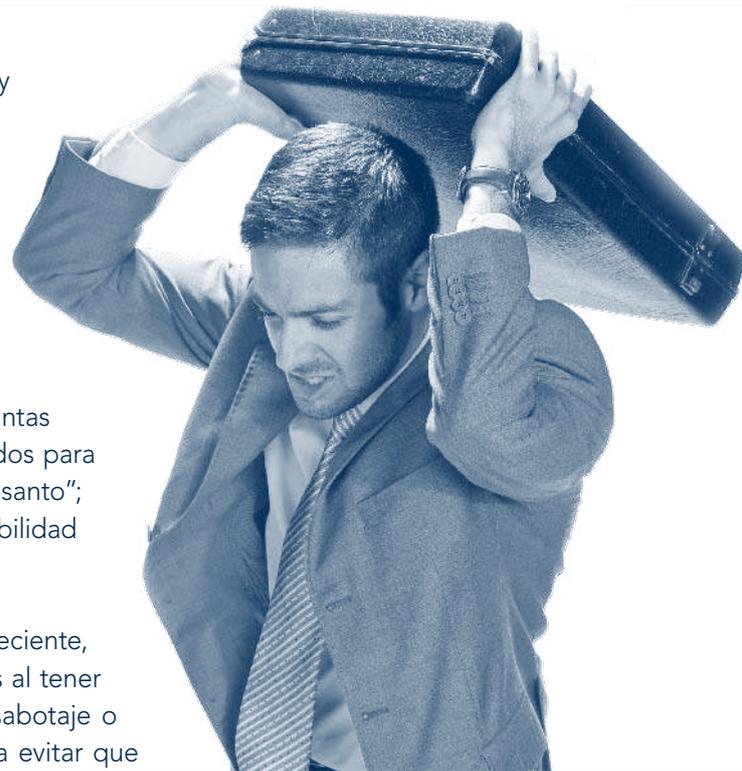
Uno de los problemas que se presentan en las asesorías para negocios familiares es el de la rivalidad o envidias que existen entre los hermanos-socios y que, si no se resuelven adecuadamente, pueden explotar a corto o largo plazo.

Lo difícil es conciliar caracteres, estilos de vida, intereses y otros factores. Del análisis de la dinámica entre los hermanos-socios sobresalen los problemas con el "hermano incómodo" (esta es una definición muy provechosa para nosotros los asesores) y las consecuencias que tienen en la dirección y operación del negocio. El hermano incómodo es aquel que causa problemas y conflictos con sus familiares y otros empleados; son los que no cumplen con sus obligaciones de trabajo ni con los horarios establecidos y exigen ventajas sólo por ser miembros de la familia. En las juntas de consejo son los que cuestionan todo, no vienen preparados para opinar sobre bases reales o lógicas y, en fin, están para "su santo"; su actitud polariza a los demás hermanos creando una inestabilidad peligrosa.

He presenciado muchos casos en los que un negocio floreciente, fundado por el patriarca y heredado a sus hijos, cae en crisis al tener planes divergentes los sucesores, incluso se dan actos de sabotaje o demandas legales. Hay que tomar medidas preventivas para evitar que todo se vaya a pique. Cuando no existe una comunicación sana, abierta y el deseo conjunto de continuidad del grupo familiar, éste va a fracasar.

Si se detecta a un hermano(a) incómodo(a) hay que evaluar su motivación y objetivos y verificar si tiene justificación su rebeldía o simplemente hay un comportamiento enfermizo. El riesgo de no actuar por pensar

que ya se calmará y regresará al grupo de hermanos es demasiado grande. Las medidas pueden ser desde implantar reglas claras que deben ser acatadas por todos los hermanos, vía protocolo o tener políticas de entrada o salida de los miembros de la familia y otras personas. Finalmente, saber cuándo tomar decisiones radicales, incluso la separación pacífica de esa persona antes que cause un daño irreparable, es una necesidad indispensable para la supervivencia del negocio y la unidad de la familia.



Ing. Salo Grabsinsky
Del verbo emprender
gzsalo@gmail.com
www.delverboemprender.com.mx



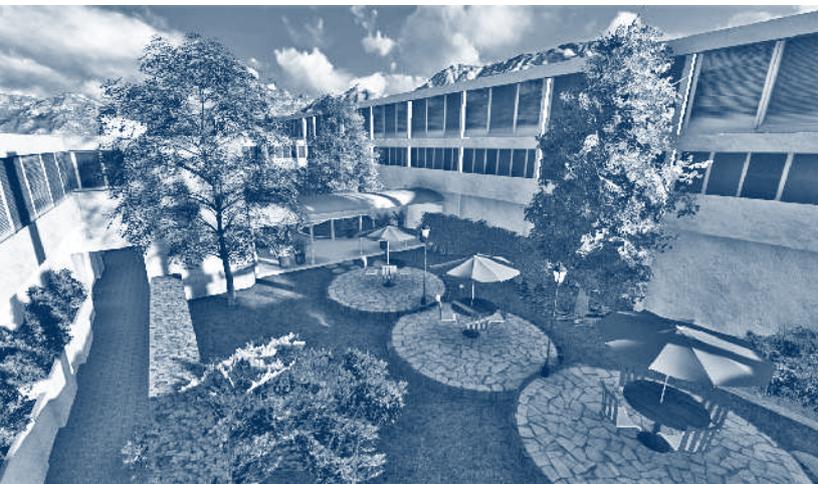
Virmagix, magia virtual

Verónica Torres Sandoval

Virmagix es una empresa mexicana dedicada al desarrollo de aplicaciones de entornos virtuales e interactivos en tercera dimensión y fue creada por los ingenieros en computación Javier, Israel y Alexander Garrido Téllez.

En esta ocasión Cenapyme presenta el caso de una empresa incubada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (FI-UNAM), de la red Innova UNAM, de la cual forma parte la incubadora de Cenapyme¹. Virmagix es una empresa mexicana dedicada al desarrollo de aplicaciones de entornos virtuales e interactivos en tercera dimensión, por lo que platicamos con sus creadores, los ingenieros en computación Javier, Israel y Alexander Garrido Téllez.

Son egresados de la FI-UNAM y hoy están dedicados a la actividad empresarial, además de ser docentes universitarios; su trabajo es muestra de dedicación, esfuerzo y atención al detalle.



Con gran realismo al conjugar imágenes y sonidos para brindar al usuario una experiencia de inmersión, Virmagix ofrece "caminar por la ideas". Su potencial para crear entornos virtuales accesibles por Internet o sin ella es enorme y Virmagix ha tenido la visión de sus productos tanto para grandes como para pequeñas y medianas empresas. Con entusiasmo, los ingenieros Garrido cuentan la experiencia de ofrecer la creación de un entorno virtual a personas que buscan modificar algunas secciones

¹ Agradezco a la Ingeniera Tania García, Gerente Innova UNAM, Unidad Ingeniería, por las facilidades otorgadas para la realización de esta entrevista.

de sus casas y esa misma tecnología, asequible a diversos bolsillos, ofrece a grandes empresas la capacidad no sólo de planear sino de, literalmente, ver proyectos realizados a costos altamente competitivos que, además, ofrecen una gran ventaja: experimentar con la distribución de objetos en espacios físicos. Así, Virmagix ofrece herramientas interactivas para diversos sectores como el turístico, cultural, educativo, de la construcción y arquitectónico, entre otros.

Pese a los avances tecnológicos actuales, la experiencia de tridimensionalidad es aún emocionante y esto es lo que Virmagix ofrece y que conoceremos a detalle.

Ingenieros, ¿de dónde surge Virmagix?

Javier Garrido: De una idea que fue incubada en la FI, dentro del sistema de Innova UNAM. Al crearla buscábamos algo que –tecnológicamente hablando– fuera inno-

Conservar el entusiasmo y la confianza en nosotros mismos es una tarea de todos los días, al igual que ofrecer lo que hacemos a quienes toman las decisiones de compra en las empresas para que inviertan en lo nuestro.

tuvimos cinco minutos para exponer nuestro proyecto. Fue muy emocionante porque explicamos qué son los entornos virtuales y enfatizamos el potencial innovador de nuestra propuesta porque permite llevar la tercera dimensión más allá del videojuego –que por sí mismo ya es importante– y aplicarlo a otros sectores como el turístico y el educativo. Unas semanas después nos dieron la noticia de que habíamos sido aceptados en la incubadora. Ahí nos apoyaron muchísimo, no sólo económicamente, que fue vital, sino que también nos involucraron en un proceso que incluyó aprender desde lo más básico en el funcionamiento de una empresa hasta cursos con especialistas y expertos en emprendimiento.

Tuvimos asesoría y consultoría con especialistas y pasamos por un proceso de preincubación y luego al de incubación.

¿Cuál fue su experiencia en el proceso de incubación?

Javier Garrido: Fue un esfuerzo de mucha paciencia porque ya queríamos tener clientes, conseguir capital, poner nuestros ahorros. A veces poníamos dinero pero no obteníamos nada; así que la paciencia y la pasión en el emprendimiento fue quizá la lección más difícil de aprender, nos tomó tiempo entenderlo.



Definir lo que queríamos fue una tarea difícil porque sabíamos que nuestro proyecto era innovador y prometedor, pero teníamos que determinar que éramos y qué queríamos, entonces entramos en un proceso de formación de más de dos años en la FI: hacíamos ejercicios, asistíamos a cursos en el Palacio de Minería, a eventos y conferencias en otros lugares. Nos enseñaron aspectos de contabilidad y de mercadotecnia que no conocíamos, aprendimos cómo administrar el dinero, el negocio y asumir nuestras responsabilidades, cómo pagar el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Los entornos virtuales son un servicio de *software*, así que aprendimos a vender y convencer a nuestros clientes para que nos vieran como una inversión y no como un gasto fue un desafío. Aprendimos en la incubadora lo que no vimos en nuestra formación profesional, se nos entrenó para vender nuestro producto, conociendo nuestras ventajas y desventajas, nuestros límites y alcances; tan sólo hacer un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) permitió que supiéramos más de nosotros mismos para trabajar mejor.

¿Cómo ha sido la experiencia de colocarse en el mercado?

Israel Garrido: Como nuestro producto es innovador, colocarlo en el mercado fue un reto, porque en nuestro caso es muy importante el dicho “de la vista nace el amor”, porque lo que ofrecemos sólo puede ser apreciado si se ve,

por eso llegamos a los clientes por Internet, páginas web y redes sociales para mostrarles lo que hacemos en maquetas o simuladores virtuales donde el usuario puede literalmente caminar por sus ideas.

¿Qué aplicaciones tiene su propuesta?

Israel Garrido: En proyectos de infraestructura, renovaciones o desarrollos que requieren grandes inversiones, los tomadores de decisiones no saben leer planos o interpretar ciertas fotografías o tienen dificultades para integrar información, es ahí donde una maqueta virtual permite condensar toda esa información y desde cualquier computadora el usuario puede desplazarse en el entorno y modificarlo. Esta experiencia de alta interactividad permite planificar y desarrollar mejores proyectos e inversiones.

Javier Garrido: En la incubadora Virmagix pasó de una etapa de sencillez de ideas a otra más compleja en la que fue posible aterrizarlas en un sector específico; ese proceso para emprender un negocio debe darse a conocer entre personas jóvenes. Cuando era estudiante en la FI me resultaba interesante escuchar la experiencia de los que ya habían pasado por ello, ahora a nosotros nos toca hacer lo mismo.

Javier Garrido: Virmagix comenzó como entornos virtuales para promocionar y visibilizar, por lo que nuestros clientes van desde personas físicas que tienen alguna idea hasta empresas de construcción turística y promocional; hemos crecido hacia *e-learning* con la creación de ambientes virtuales de aprendizaje y capacitación con alta interacción y hemos creado catálogos interactivos: *flipbooks* y catálogos tridimensionales. Hacemos que un archivo PDF incluya modelos 2-D y así, sin instalar ningún programa, el modelo 2-D se vuelve tridimensional; llevamos la tridimensionalidad más allá porque hacemos posible que el usuario tenga una experiencia de inmersión.

Israel Garrido: Incluso en ese mismo archivo el usuario puede observar distintas vistas de un mismo objeto como video, esto es muy útil para elaborar catálogos que permiten a las empresas mostrar de manera original sus productos. Los recorridos y entornos virtuales los programamos para que el sonido tenga diferentes zonas de emisión (sonido radial); si el usuario se aleja o se acerca a la fuente del sonido, se percibe. Lo mismo hacemos con las imágenes y finalmente con el producto en su totalidad, nos obsesionan los detalles.

El campo del videojuego tiene el objetivo de entretener y utilizamos esa misma tecnología y la ponemos al servicio de nuestros clientes a través de archivos ejecutables en cualquier computadora o vía Internet. El entorno virtual se puede subir a las páginas de las empresas y es accesible con o sin conexión a Internet porque nos interesa mucho la accesibilidad y la ejecución en dispositivos móviles.

Para crear proyectos complejos, hacemos un levantamiento de datos, análisis de información, construcción, simulación y proyección; hacemos

ese trabajo porque la inversión que se necesita para ejecutar una buena idea requiere de hacerla visible antes de su realización, porque un entorno virtual es más favorecedor que una maqueta convencional.

Javier Garrido: También trabajamos Renders HD, que consiste en el uso de fotografías realistas, por lo que podemos integrar fotos, planos y videos.

¿Qué ha sido lo más difícil de darle vida a Virmagix?

Israel Garrido: Aprender que cuando se cierra una puerta, otras se van a abrir; sobreponernos a las respuestas negativas o incluso a las promesas de compra que no se concretan ha sido difícil, conservar el entusiasmo y la confianza en nosotros mismos es una tarea de todos los días, al igual que el ofrecer lo que hacemos a quienes toman las decisiones de compra en las empresas para que inviertan en lo nuestro. Habiendo tenido el apoyo de la UNAM, ahora queda en nosotros –como emprendedores– crear situaciones para colocarnos y afianzarnos en el mercado.

¿Cuál es la experiencia de trabajar en una empresa familiar?

Javier Garrido: Es una gran responsabilidad porque hemos aprendido a tenernos paciencia y a buscar la mejor solución para nuestra empresa y para nosotros.

¿Cuáles son los desafíos más grandes en esta empresa?

Israel Garrido: Contactar a las personas clave en las empresas que nos contratan, porque tenemos que ir escalando en cada empresa para llegar al líder de cada organización, quien finalmente toma la decisión de contratarnos; llegar a la persona correcta es una tarea difícil.

¿Cuáles son los retos más grandes que enfrentan los emprendedores en México?

Javier Garrido: Los trámites burocráticos, ya que hay que tener paciencia para entender lo que es empezar de cero y que es muy difícil lograr financiamiento, por esto es importante acercarse a una incubadora, ahí es donde se define a dónde se quiere ir y cómo llegar a lo que se quiere. Las incubadoras tienen los con-

tactos y personal capacitado que facilita la creación de una empresa exitosa. Para hacerlo hay que sentir pasión por lo que se hace, de otra manera no se logra nada. Finalmente, hay que tener mucha creatividad: nuevas formas de trabajar y salir adelante; hay que tener convicción en lo que se está haciendo.

¿Cuáles son las más grandes satisfacciones que han tenido con Virmagix?

Israel Garrido: Cuando los clientes que no querían invertir en proyectos específicos y cambian de opinión al verlos a través de nuestras maquetas virtuales, porque logramos que las personas puedan invertir bien su dinero y tomar decisiones oportunas sin gastar de más. Queremos seguir creciendo para generar empleos, ya que en nuestro país hay gente muy preparada y queremos ofrecerle un espacio al talento mexicano.

Javier Garrido: Viajar y conocer personas e ideas para difundir lo que hacemos es una gran satisfacción y hacernos de un buen nombre es también muy emocionante. En México creamos empresas que pueden competir internacionalmente, por ello queremos crecer más y ayudar a que otras empresas crezcan; queremos contagiar a los más jóvenes para que trabajen en sus ideas y las vuelvan realidad para hacer crecer y mejorar a nuestro país. Es un honor tener la responsabilidad de ser egresados de la UNAM y eso nos obliga a hacer las cosas muy bien.



Mtra. Verónica Torres Sandoval
Relaciones Públicas
Centro Nacional de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (Cenapyme)
Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Nacional Autónoma de México
México, D.F., C.P. 04510
vtorres@cenapyme.fca.unam.mx



Administración del inventario

Benjamín Sánchez Rodríguez

El almacén es el área física en donde se guardan los productos conocidos como materias primas, productos en proceso y productos terminados.

El otro día escuche a un médico decirle a sus pacientes: “sus piernas son las herramientas que les permiten transportarse de un lugar a otro, pero ustedes no se preocupan por ellas”.

Considero que algo similar pasa en todas las empresas, bien sean de giro mercantil compra-venta, transformación o servicios. En ellas se requiere de un inventario de materias primas, productos terminados o productos en proceso. Los artículos que se tienen en dichos inventarios son lo que permiten a las empresas realizar sus operaciones de venta y, con ello, obtener utilidades, pero prestamos poca atención a su administración, valuación, control físico, aseguramiento y relación con los demás departamentos de la organización.

Iniciaremos por referirnos al almacén, que es el área física en donde se guardan los productos conocidos como materias primas, productos en proceso y productos terminados. Pero antes será necesario contar con la siguiente información sobre el esquema operativo de la empresa:

1. Capacidad para almacenar los productos sin ocasionar que se lastimen por el mal acomodo de los envases, cajas, etc.
2. El área de compras debe proporcionar: a) los proveedores que existen



para cada producto que se requiere en la planta, b) cuántos días tarda cada proveedor en surtir el pedido que se le formula, c) los precios que ofrece el proveedor y cuántos días otorga de crédito, d) si los productos se adquieren de contado, cuál es el precio y cuánto difiere del precio a crédito.

3. El área de producción debe informar cuántos productos terminados puede elaborar cada día y cuál es el consumo de materia prima que requiere para cumplir sus objetivos.
4. El área de contabilidad informará –tomando como referencia las Normas de Información Financiera– cuál es la “fórmula de valuación del inventario” y la determinación de los precios de costo de producción y precios de venta. Las fórmulas de valuación del inventario se citarán más adelante, así como la determinación del plazo y precio de venta que se debe cobrar a los clientes que compran a crédito.
5. El área de tesorería debe indicar si es necesario contratar un financiamiento a corto plazo (préstamo directo), un financiamiento a largo plazo (préstamo de habilitación o avío) o solicitar la aportación de los socios, para hacer frente a la adquisición de mercancía.
6. El área financiera también será la encargada de calcular cuál es la rotación del inventario y qué soluciones existen ante *sobrantes* o *faltantes de inventario*.
7. El área de administración marcará cuáles pueden ser las “rutas de escape” para enfrentar distintas eventualidades:
 - Tener trato con varios proveedores (mínimo tres).
 - Conocer las materias primas que en un momento dado se pueden cambiar para crear un producto “sustituto”.
 - Dónde maquilar el producto si el área de producción tiene problemas.
 - Con el equipo y maquinaria (capacidad instalada), definir si se puede maquilar productos de terceros.

- Aprovechando a los clientes se podrían ofertar otros productos nacionales o extranjeros, convirtiéndose en un distribuidor, además de vender los productos propios.

Capacidad instalada

El área de producción toma en consideración la maquinaria, equipo y personal con que cuenta, para informar cuántas unidades puede fabricar diariamente y cuál será el consumo de materia prima requerida.

Ejemplo: Diariamente se puede fabricar 500 piezas y el consumo de materia prima será de 250 kg.

El área de compras, con el conocimiento de sus proveedores, sabe que el tiempo de respuesta a los pedidos colocados es de 10 días. Con la información anterior estará en condiciones de programar sus compras para que, tanto el área de producción pueda trabajar sin problemas como el área de ventas pueda procurar y levantar pedidos con los clientes y surtir oportunamente. El resultado que se obtiene, permite formular el “pedido óptimo”.

Pedido óptimo

Consumo diario de materia prima	250 kg
Por tiempo de respuesta del proveedor	10 días
Estimación del pedido	2,500 kg
Más margen de seguridad	250 kg
Total del primer pedido	2,750 kg
Total del segundo y posteriores pedidos	2,500 kg

El margen de seguridad permite que la empresa esté cubierta ante una eventualidad que surja al proveedor, como podrían ser la descompostura de la maquinaria o equipo, del equipo de transporte y equipo de cómputo, etc.

Si la eventualidad fuera por varios días, el área de compras puede canalizar los pedidos a otros proveedores. Es una medida recomendable contar, por lo menos, con tres proveedores de cada mercancía.

Instalaciones del almacén

Primeramente, se requiere conocer en qué presentación se reciben los materiales, si es a granel, en cajas individuales, cajas con varios productos, etc., para diseñar el tipo de instalaciones y el espacio total requerido, situación que permitirá el acomodo correcto de las mercancías, evitando que se dañen y, además, evitar posibles robos.



El jefe de producción dará las recomendaciones para utilizar anaqueles o tarimas u otro aditamento.

Con el diseño del almacén, y conociendo las compras a realizar, se estará en condiciones de asignar al personal que se encargará del manejo de la mercancía –jefe de almacén y ayudantes– los equipos que utilizará para su control disponible (computadora, archiveros, carretillas, *diablos*, grúas, etc.).

Se requiere que la información básica sobre la mercancía almacenada esté permanentemente disponible para la actividad del área contable, para lo cual será indispensable cumplir con lo siguiente:

1. Fijar el método de valuación del inventario (en las normas de información financiera se les denomina fórmulas). La fórmula de valuación seleccionada se aplicará para valor los artículos depositados en el almacén: materias primas, producción en proceso o productos terminados; las fórmulas de valuación más comúnmente utilizadas son:

- *PEPS*: Primeras entradas, primeras salidas.
- *PP*: Precios promedios.
- *Detallista*: Valorar el inventario a precio de venta y descontarle el margen de utilidad. Para ello es necesario que se agrupen los productos en lotes que ofrecen el mismo margen de utilidad.
- *Identificado*: Se utilizará para los productos cuyo valor unitario es igual o mayor a \$50,000.00, o en su caso, que se puedan controlar por número de serie.

2. Para el control de estos productos es necesario llevar un sistema, manual o electrónico, que permita registrar las entradas (con base a las facturas recibidas del proveedor, firmadas por el jefe de almacén de que recibió los productos) y las salidas de los productos (con los vales de salida firmados por el responsable del área de producción al retirar los productos del almacén o por las facturas de venta al entregar al cliente los productos).

3. El control de referencia, además de permitir operar la fórmula de valuación aceptada, indicará cuál es la mercancía que debe existir al final del mes, misma que se verificará con el inventario físico que se practique.

4. Es elemental tener la siguiente información sobre el almacén: el personal asignado para su control, los sueldos y las prestaciones que reciben mensualmente, los cuales se adicionarán a los gastos de energía eléctrica, teléfonos, papelería, pólizas de seguros, mantenimiento, aseo, una parte proporcional de la renta o del impuesto predial, en su caso, depreciación de los equipos asignados al almacén, etc. Todos estos conceptos permitirán el conocimiento del total de gastos para mantener el inventario. El importe de estos gastos se tiene que adicionar al valor de la materia prima y con ello integrar el costo de producción, como se mencionará en párrafos siguientes.

Fuentes de financiamiento

Cuando la empresa requiere adquirir materias primas, pero no cuenta con el efectivo, debe gestionar alguna fuente de financiamiento, como podría ser:

Con el diseño del almacén, y conociendo las compras a realizar, se estará en condiciones de asignar al personal que se encargará del manejo de la mercancía –jefe de almacén y ayudantes– los equipos que utilizará para su control.

1. Solicitar una aportación en efectivo o en especie a los accionistas.
2. Tramitar ante los proveedores un crédito en cuanto al monto de las compras requeridas y negociar plazos y condiciones para liquidar la deuda.
3. Acudir a un banco o institución financiera para tramitar un préstamo directo, que normalmente es a corto plazo (tres meses y el interés lo cobran por anticipado).
4. Acudir a un banco o institución financiera para tramitar un préstamo a largo plazo, denominado Habilitación o Avío; se advierte que el plazo para su pago dependerá del tiempo de su proceso productivo, además de tener un plazo mayor a 12 meses para pagar el préstamo; el interés lo cobran sobre saldos insolutos.
5. En cualquiera de las opciones anteriores será necesario determinar el importe del interés y otros gastos que pueda cobrar el banco, para incluirlos al determinar el costo de producción.

Ejemplo del cálculo de interés y gastos de mantenimiento del inventario

La empresa tiene una inversión en el inventario de \$397,000.00 y para cubrir sus necesidades obtiene un préstamo de Habilitación o Avío por \$ 200,000.00, a pagar en 24 meses, con una tasa de interés fija del 24.56%, con pagos mensuales. ¿Cuál es el costo financiero? Tomando en consideración que el banco cobra –además de los intereses– los siguientes gastos:

1. Investigación	\$ 6,500.00
2. Gastos de cobranza	3,000.00

De la información anterior se desprende que el total del inventario representa \$ 397,000.00 y corresponde a 90,000 piezas.

Con los datos anteriores tendríamos:

1. Tasa interés anual	24.56%
2. Tasa de interés mensual	2.05% = 0.0205
3. Amortización mensual a capital	\$8,333.33
4. Anexo interés total	51,250.02
5. Interés total más gastos	60,750.02 (en 24 meses)
6. Costo financiero mensual	2,531.26

Para determinar los gastos de mantener el inventario, será necesario sumar las siguientes partidas:

1. Sueldo mensual del jefe del almacén y sus ayudantes	\$12,000.00
2. Renta del almacén	5,000.00
3. Teléfono y luz	2,800.00
4. Papelería	750.00
5. Póliza de seguros	600.00
6. Depreciación del equipo	1,350.00
7. Útiles de aseo	300.00
8. Costo financiero por el préstamo	2,531.26
9. Total de gastos mensuales	25,331.26

Si consideramos que el área financiera tiene dentro de sus funciones verificar que todas las inversiones que se realizan en la empresa sean productivas, y formando parte de las inversiones aparece el valor del inventario, es necesario determinar el rendimiento que debe generar esa inversión. Una forma de lograrlo es calculando el *costo de capital promedio ponderado*, que consiste en tomar en cuenta las diferentes fuentes de financiamiento utilizadas y obtener la mezcla de ellas, incluyendo el ahorro fiscal (se menciona como ahorro fiscal, ya que al pagar un interés a proveedores, acreedores o bancos, por quedar registrados como un gasto del ejercicio, se disminuyen las bases para el pago del Impuesto Sobre la Renta (ISR) a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

y para el pago de la Participación de los Trabajadores en las Utilidades de las Empresas (PTU) a los empleados. Se estima que por cada \$1.00 de interés que paga la empresa, se ahorra \$0.30 de ISR y \$0.10 de PTU, quedando un costo a cargo de la empresa de \$0.60, equivalente a 60%.

Cuando la empresa obtiene financiamiento directamente de los socios, se debe estimar cuál es el rendimiento que ellos desean obtener en calidad de *dividendos*, pero estos importes no ayudan para reducir el ISR y la PTU. A este respecto, es recomendable que los socios determinen cuál será el porcentaje que desean, pudiendo utilizar como punto de referencia el *rendimiento de Cetes a 28 días más el riesgo al que se puede enfrentar la empresa*. En nuestro medio, el porcentaje de riesgo se puede estimar en 10% (cuando la empresa trabaja en condiciones normales), por lo que, tomando esta información, los socios deberían exigir 2.95% (rendimiento de Cetes a 28 días) más 10.00% (riesgo), dando un total de 12.95%.

Ejemplo para el cálculo del costo de capital promedio ponderado:

Para realizar sus operaciones, la empresa recurrió a las siguientes fuentes de financiamiento:			
1.	Proveedores	\$150,000.00	a 9.50%
2.	Préstamo bancario	200,000.00	a 24.56%
3.	Socios	1,000,000.00	a 12.95%
4.	EI CCPP		10.44%

Del ejemplo anterior se observa lo siguiente:

Inversión en inventarios	\$397,000.00
Número de piezas	90,000.00
Total de gastos mensuales	\$25,331.26
Costo de capital	
10.44% anual	
0.87% mensual x \$ 397,000.00 =	3,453.90
Suma	\$28,785.16
Número de piezas	90,000.00
Costo financiero mensual por unidad	\$0.32



Las cifras determinadas permiten conocer que para lograr un buen manejo del inventario será necesario adicionarle al precio unitario de los productos \$0.32 por cada mes que permanezcan en almacén.

La información también nos permite estar pendientes para conocer qué productos tienen buena rotación o qué productos no se logran desplazar para crear conciencia de que, adicional al valor de los productos, aparecen los gastos de mantener el inventario y el costo de capital promedio ponderado.

Otra herramienta financiera para el control de inventarios es la determinación de la *rotación del inventario*. Para obtenerla es necesario que el área de contabilidad proporcione *el costo de ventas y el valor del inventario*. Siguiendo con el ejemplo anterior, el inventario tiene un valor de \$397,000.00 y el costo de ventas \$182,620.00, con las cifras se aplica la siguiente *razón financiera*:

Costo de ventas/inventario = rotación en número de vueltas

$$182,620.00 / 397,000.00 = 0.46 \text{ Número de vueltas que se le da al inventario}$$

$$\text{Inventario}$$

$$\text{Número de vueltas} / 365 \text{ días} = \text{Rotación en días}$$

$$0.46 / 365 = 126 \text{ días se le da rotación al inventario}$$

El dato que la empresa requiere, 126 días, para vender el inventario (126/30 días) equivale a 4.2 meses,

representando que los productos del almacén le cuestan a la empresa gastos para mantener el inventario de \$ 0.32 por mes, por cada producto que se encuentra depositado en el almacén.

La información anterior se debe utilizar para:

1. Negociar con los proveedores el crédito que pueden ofrecer tanto en dinero como en tiempo, que sea acorde con la rotación del inventario.
2. Responsabilizar al encargado de compras para que adquiera los productos que tienen buena rotación, evitando comprar productos cuya colocación se dificulta con la clientela.
3. Verificar qué gastos relacionados con el control del inventario se pueden reducir o eliminar.
4. Que el área de finanzas, apoyada por el área contable, determine el importe de los intereses que se tienen que adicionar al costo de los productos adquiridos en el inventario, en caso de que se haya contratado un financiamiento para la operación.
5. Al concentrar las compras para los productos que tienen buen desplazamiento será factible reducir el espacio utilizado en el inventario.

Otra herramienta financiera para el control de inventarios es la determinación de la rotación del inventario, para obtenerla es necesario que el área de contabilidad proporcione el costo de ventas y el valor del inventario.

Conclusión

La descripción de los conceptos anteriores tiene como objeto apoyar a los empresarios de las pequeñas y medianas empresas (pyme) para que las decisiones aplicadas les ayuden a generar mayores utilidades en la empresa, permitiéndoles:

1. Tener los recursos para lograr un crecimiento de la empresa.
2. Poder competir en el mercado.
3. Continuar creando fuentes de empleo.
4. Cumplir con las obligaciones fiscales oportunamente.
5. Cubrir sus necesidades personales.

Referencias

Morales, A., Morales, J. A., y Alcocer F. (2011). *Administración Financiera*. México: Editorial Patria.

Sistema de Universidad Abierta (2005). *Finanzas I, apuntes*. México: SUA-FCA.

Morales, A. y Morales, J. A. (2002). *Respuestas rápidas para financieros*. México: Editorial Patria.

Mtro. Benjamín Sánchez Rodríguez

Academia de Finanzas
Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Nacional Autónoma de México
México, D.F., C.P. 04510
coorfinanzas@hotmail.com



Ciencia de datos, una disciplina emergente de pertinencia

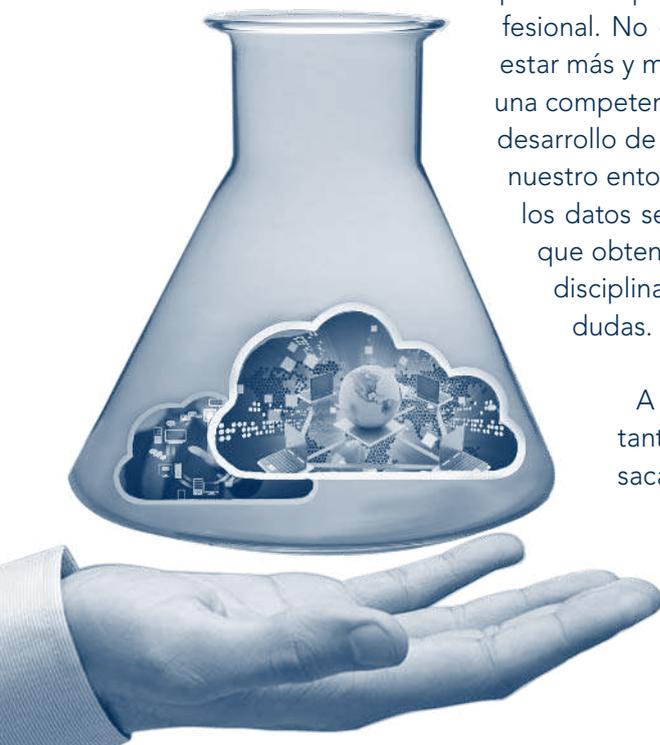
José Gerardo Moreno Salinas

A la vez que surgen las nuevas tecnologías, éstas conducen a una mayor generación y distribución de los datos en múltiples dispositivos y formatos; incluso en algunos casos se produce el problema de la duplicidad de los datos.

Introducción

En el mundo cada vez más globalizado en el que vivimos, constantemente surgen nuevas tecnologías, paradigmas y metodologías que nos ayudan a conceptualizar y entender mejor nuestro mundo tan conectado; son tiempos en los que debemos estar muy perceptivos ante las nuevas formas de competencias que generen valor a nuestras organizaciones y a nuestro desarrollo profesional. No debemos perder de vista que cada vez es mayor la necesidad de estar más y mejor informados en menos tiempo. La ciencia de datos es, sin duda, una competencia en la que debemos aprovechar su potencial para la innovación y desarrollo de nuestros productos y servicios, y nos ayude a ser más proactivos en nuestro entorno, con el propósito de tomar mejores decisiones. Es evidente que los datos se generan a mayor velocidad que la información y el conocimiento que obtenemos de éstos. Por ello la ciencia de datos se ha convertido en una disciplina emergente y de pertinencia que responderá a muchas de nuestras dudas.

A continuación se hace una reseña del porqué se ha vuelto tan importante la ciencia de datos en nuestros días y de qué manera podemos sacar ventaja de este nuevo campo de desarrollo para nuestro acontecer organizacional y académico.



Información de los datos

A la vez que surgen las nuevas tecnologías, éstas conducen a una mayor generación y distribución de los datos en múltiples dispositivos y formatos; incluso en algunos casos se produce el problema de la duplicidad de los datos. Para darnos una mejor idea de la cantidad de datos que son generados en Internet nos referiremos a la última infografía publicada por Domo,¹ donde calcula que cada minuto, en Internet se cargan 72 horas de nuevos videos en YouTube, se mandan 204 millones de correos electrónicos, Google recibe arriba de cuatro millones de búsquedas, se comparten 347,222 fotografías en WhatsApp y Amazon recibe 83,000 dólares por ventas en línea. La población mundial de Internet en 2013 creció a 2.4 mil millones de personas.

Entre las bases de datos más grandes que existen actualmente sobresalen la del Centro Mundial de Datos para el Clima² (World Data Center for Climate, WDCC), el cual tiene la base de datos más grande del mundo: almacena alrededor de 220 terabytes (10^{12}) y más 6 petabytes (10^{15}) de información adicional, incluyendo datos sobre el clima, predicciones y simulaciones. La compañía de telecomunicaciones AT&T procesa 323 terabytes y 1.9 trillones de registros de llamadas telefónicas. Aproximadamente, Amazon tiene 59 millones de clientes registrados y procesa más de 42 terabytes de datos. Pero no sólo los dispositivos electrónicos tienen la capacidad de procesar grandes cantidades de información, el profesor de psicología Paul Reber,³ de la Universidad Northwestern, asegura que el cerebro humano en su etapa adulta tiene una capacidad de 2.5 petabytes de almacenamiento.

Recientemente, la International Data Corporation publicó el artículo *El universo digital de las oportunidades*,⁴ donde señala lo siguiente: "al igual que el universo físico, el universo digital es grande,

para 2020 contendrá casi tantos bits digitales como estrellas hay en el universo. El universo digital está duplicando su tamaño cada dos años y en 2020 los datos que creamos y copiamos anualmente alcanzarán los 44 zettabytes (10^{21}) o 44 trillones de gigabytes (10^9)". Es importante mencionar que no todos los datos que se generan en este universo digital están sujetos a hacer analizados; en el mismo artículo, también se reportó que en 2013 22% de la información fue candidata para su análisis, pero sólo 5% de los datos fueron analizados realmente.

Para una sociedad de la información el recurso básico sería el saber, situación que en la actualidad ha masificado más que nunca el concepto de ciencia de datos a pesar de tener más de 40 años.

La ciencia de datos y el científico de datos

La ciencia de datos ha resultado para muchos una disciplina de reciente creación, pero en la realidad este concepto lo utilizó por primera vez el científico danés Peter Naur, en la década de los sesenta, como sustituto de las ciencias computacionales. En 1974 publicó el libro *Concise Survey of Computer Methods*,⁵ donde utiliza ampliamente el concepto ciencia de datos, lo que permitió

que se comenzara a utilizar más libremente entre el mundo académico, pero no fue hasta el 2008 que Jeff Hammerbacher y D. J. Patil lo reutilizaron para definir sus propios trabajos realizados en Facebook y LinkedIn, respectivamente,⁶ llevando a la práctica lo que advirtió Peter Drucker en 1993 en su libro *La sociedad post capitalista*,⁷ en el que expone la necesidad de una nueva teoría económica, en la que se colocará el conocimiento en el centro de la producción de la riqueza. Además, recalca que la cantidad de conocimiento no es lo importante, sino la productividad que éste llegue a generar. En pocas palabras, afirma que para una sociedad de la información el recurso básico será el saber. Hammerbacher y Patil lo entendieron muy bien, situación que en la actualidad ha masificado más que nunca el concepto de ciencia de datos, a pesar de tener más de 40 años. Para conocer más sobre los orígenes y evolución de la ciencia de datos

como disciplina, se sugiere revisar el sitio *Gil Press*.⁸

Para definir qué es la ciencia de datos y las habilidades y conocimientos que deberán tener los científicos de datos, citaremos a las siguientes organizaciones y expertos precursores en el área.

El proyecto *MastersInData Science.org* define al científico de datos como una mezcla de estadístico, ingeniero en sistemas computacionales y pensador creativo, con las siguientes habilidades:

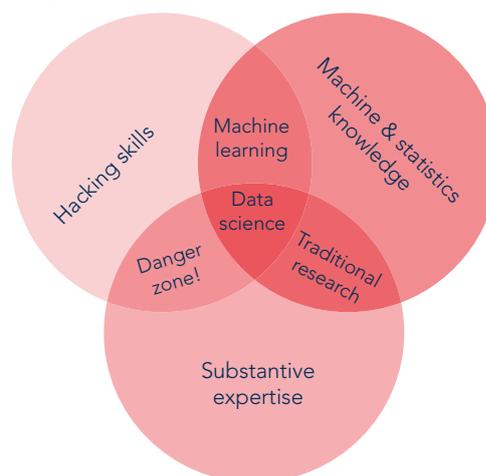
- Recopilar, procesar y extraer valor de las diversas y extensas bases de datos.
- Imaginación para comprender, visualizar y comunicar sus conclusiones a los no científicos de datos.
- Capacidad para crear soluciones basadas en datos que aumentan los beneficios, reducen los costos e, incluso, ayudan a salvar el mundo.
- Los científicos de datos trabajan en todas las industrias y hacen frente a los grandes proyectos de datos en todos los niveles.

El doctor en estadística Nathan Yau precisó lo siguiente: "el científico de datos es un estadístico que debería aprender interfaces de programación de aplicaciones (APIs), bases de datos y extracción de datos; es un diseñador que deberá aprender a programar; y es un ingeniero en sistemas computacionales que deberá saber analizar y encontrar datos con significado."⁹

En su tesis doctoral, Benjamin Fry¹⁰ explicó que el proceso para comprender mejor los datos comenzaba con una serie de números y el objetivo de responder preguntas sobre los datos, en cada fase del proceso que él propone (adquirir, analizar, filtrar, extraer, representar, refinar e interactuar), se requiere de diferentes enfoques especializados que aporten para una mejor comprensión de los datos. Entre los enfoques que menciona Fry están: ingenieros en sistemas, matemáticos, estadísticos, diseñadores gráficos, especialistas en visualización de la información y especialistas en interacciones hombre-máquina (Human-Computer Interaction, HCI). Además, Fry afirmó que contar con diferentes enfoques especializados, lejos de resolver el problema de entendimiento de datos, se convierte en parte del problema, ya que cada especialización conduce de manera aislada el problema y en el camino hacia la solución se puede perder algo en cada transición del proceso.

En el siguiente Diagrama de Venn, Drew Conway¹¹ muestra las principales habilidades que le dan vida y forma a la ciencia de datos, así como sus relaciones de conjuntos (véase Figura 1).

Figura 1
Diagrama de Venn: ciencia de datos



Fuente: *The data science Venn Diagram*. Disponible en: <<http://drewconway.com/zia/2013/3/26/the-data-science-venn-diagram>>.

Nota: para una mejor comprensión del diagrama se proporciona la traducción de los conceptos que están en inglés. Hacking skills = habilidades informáticas principalmente para piratería; Machine & statistics knowledge = conocimiento sobre máquinas y estadísticas; Machine learning = aprendizaje de máquinas; Data science = Ciencia de datos o Información; Traditional research = Investigación tradicional; Substantive expertise = Experiencia sustantiva y Danger zone = Zona de peligro.

El término Hacking skills se refiere a la persona con suficientes habilidades computacionales que, al relacionarse con los conocimientos en matemáticas y estadística, forman el subconjunto de aprendizaje automático, pero al relacionar Hacking skills con la experiencia sustantiva se

entra al subconjunto Danger zone, que es la zona maliciosa que ingresa a sistemas computacionales sin autorización. Al relacionar la experiencia sustantiva con los conocimientos en matemáticas y estadística, se obtiene el subconjunto de Investigación tradicional (datos estructurados). Al relacionar los tres conjuntos (habilidades, conocimientos y experiencia), se forma el subconjunto de Ciencia de datos.

El concepto de inteligencia de negocios (Business Intelligence, BI) también se ha popularizado en nuestros tiempos e, incluso, se ha llegado a ligar de manera indiscriminada con el concepto de ciencia de datos para referirse al análisis de datos, pero en realidad existen diferencias de magnitud abismales entre dichos conceptos. Para explicar mejor estas distinciones, nos basaremos en la infografía publicada por la compañía EMC,¹² en la que aclara las características que tienen los científicos de datos versus los analistas de BI (véase Cuadro 1).

Cuadro 1
Características de los científicos de datos versus los analistas de inteligencia de negocios (BI)

Científico de datos
<ul style="list-style-type: none"> • Se siente cómodo trabajando con datos incompletos • Sus archivos de datos suelen estar desordenados • Analiza los datos para ver qué información obtiene • Su conjunto de datos es muy grande y administrarlo es parte del desafío • Sus hallazgos impulsan decisiones sobre generaciones y productos
Business Intelligence
<ul style="list-style-type: none"> • Tiene un conjunto de datos completo • Sus archivos de datos están limpios, generalmente • Informa lo que dicen los datos • Aunque su conjunto de datos es grande, actualmente es manejable • Sus hallazgos miden el rendimiento pasado

Podemos decir que los analistas que desean ser científicos de datos comienzan haciendo BI, es decir, es el laboratorio inicial de pruebas donde tienen mayor control y estructura de los datos que analizan, para después enfrentar mayores complejidades y experimentar con cúmulos de datos en diferentes formatos y fuentes.

Por tanto, el científico de datos es la persona que requiere tener los conocimientos y habilidades en tres áreas, principalmente: matemáticas,

estadística y ciencias computacionales. De acuerdo con Fry, y recordando el axioma que aplicó Bertalanffy en su *Teoría general de los sistemas*, "el todo es más que la suma de sus partes". Así, siempre será mejor contar con un científico de datos, que no pierda de vista el contexto del problema a resolver o de las preguntas a responder y sea él quien esté liderando al equipo, ya que de lo contrario podrá pasar lo que advierte Fry.

Otro término que se relaciona mucho con la ciencia de datos y BI es el de Big Data. De acuerdo con la guía de Amazon Web Service¹³ se considera Big Data a una cantidad considerable de datos con dificultades para almacenarse en bases de datos tradicionales, para procesarse en servidores estándar y para analizarse con aplicaciones habituales. Cuando hablamos de Big Data nos referimos a un volumen de datos que van desde los terabytes (10,000,000,000,000 bytes) a los zettabytes (10,000,000,000,000,000,000 bytes). El Big Data es el insumo esencial del científico de datos.

¿A más datos, mayores ventajas?

El acelerado crecimiento en la generación de más datos a nivel mundial no es exclusivo de las grandes organizaciones, sino de todas aquellas que manejen en formatos digitales sus procesos, registros de los consumidores/clientes, de productos y servicios, usuarios, mensajes, transacciones comerciales y operacionales,

entre otros. Cada vez son más las empresas en México que incorporan computadoras en el uso y apoyo de sus procesos internos, como también van en aumento los registros de dominios comerciales (.com.mx), es decir, cada vez se está reconociendo con mayor grado de importancia las tecnologías dentro de las organizaciones (Moreno J., 2009).¹⁴ En consecuencia, es claro que las empresas mexicanas también se están haciendo cada día de más datos, aunque, posiblemente, muchas aún no reconozcan la ventaja competitiva que esto significa y sólo lo vean con el propósito de registrar sus bitácoras.

Que las organizaciones cuenten con múltiples datos (estructurados y/o no estructurados) se convertirá en una ventaja competitiva, siempre y cuando tengan la constante necesidad de encontrar muchas de las respuestas en sus propios datos, además de contar con el equipo profesional que tenga las habilidades y conocimientos de saber qué, dónde y cómo buscar en los datos. Por tanto, las organizaciones tendrán mayores ventajas competitivas al saber buscar mejor en sus datos y encontrar las relaciones donde aparentemente son inexistentes, que les permita identificar tendencias, preferencias, modelos, etcétera.

Por ejemplo, las posibles preguntas que las organizaciones se pueden hacer en términos de investigar en sus datos y convertirlos en información útil pudieran ser las siguientes, dependiendo del giro de la organización:

Educación

¿Cuál es el perfil sociodemográfico de los alumnos con mejores promedios?
¿Qué tan buen predictor son los aciertos obtenidos en el examen de ingreso a la licenciatura y el desempeño académico que tendrá el alumno en la carrera?
¿Los alumnos de mejores calificaciones son los que más tecnologías utilizan?
¿Los profesores más jóvenes se adaptan mejor a los procesos de enseñanza mediados por las tecnologías?

Industria

¿Cuál es el turno de producción que presenta una mayor eficiencia y eficacia?
¿Qué producto tiene mejor aceptación por zona geográfica?
¿Cuántas unidades habrá que producir en los próximos meses, con base a la proyección sectorial de la demanda?

Consultoría

¿En proporción, cuáles son los proyectos con mejores ingresos con relación a las horas hombre dedicadas?
¿Cuáles son los servicios que demandarán mis clientes en un futuro cercano?
¿Cómo perciben mis clientes los servicios que ofrezco en las redes sociales?

Las anteriores preguntas son un ejemplo cuando se tienen claras las preguntas o hipótesis que desean demostrarse, lo cual es un análisis sencillo, siempre y cuando se tengan los datos de manera estructurada, pero se convertirá en un verdadero reto cuando los datos estén en formas semiestructuradas o no estructuradas, es decir, que tengamos que relacionar múltiples fuentes y formatos de datos para obtener la información que buscamos. Bajo este último supuesto es cuando las organizaciones, con la ayuda de un científico de datos, pueden obtener una ventaja competitiva al analizar la mayor cantidad de datos, sin importar la forma y fondo que estos tengan.

La pertinencia de ser un científico de datos

Como se ha mencionado, la ciencia de datos ha cobrado recientemente mucha importancia en nuestro acontecer como disciplina o profesión emergente (científico de datos) y se ha vuelto en foco de atención de cada vez más organizaciones a nivel mundial. Tal como lo señaló el economista en jefe de Google, Hal Varian: "el trabajo más sexy en los próximos 10 años será ser estadístico". Palabras sobre las que reflexionó Thomas H. Davenport para publicar en 2012 su artículo *Data*

Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century,¹⁵ donde describe el perfil que debe tener el científico de datos: es el híbrido de un hacker de datos, un analista, un comunicador y un consejero confiable, combinación extremadamente poderosa y poco común. También precisó que la escasez de científicos de datos se está convirtiendo en una seria restricción para algunos sectores. Es justamente en este escenario donde las organizaciones que estén más atentas y proactivas hacia el análisis de sus datos podrán beneficiarse y obtener las ventajas competitivas que puedan descubrir alguno de los aún pocos científicos de datos que existen. Así también, los profesionales que estén ya probados en la mayoría de las tres áreas principales (matemáticas, estadística y ciencias computacionales) y cuenten con la experiencia en proyectos de ciencia de datos podrán beneficiarse al ofrecer sus servicios especializados a las organizaciones.

Davenport también señala que el científico de datos no se siente cómodo, como se dice coloquialmente, "con la correa corta", es decir, debe tener la libertad de experimentar y explorar posibilidades. Además, Davenport, en el mismo artículo, presenta un decálogo de cómo encontrar al científico de datos que la organización necesita.

El informe que publicó McKinsey¹⁶ en 2011 estimó que para este mundo de grandes cantidades de datos en el que vivimos la demanda por talento experto en análisis de datos podría alcanzar de 440,000 a 490,000 puestos de trabajo, para 2018. Con lo observado en 2008, Estados Unidos de América (EUA) necesitará en 2018 una oferta adicional de 50 a 60 % de esta clase de talento y 1.5 millones de administradores y analistas con los conocimientos suficientes para entender y tomar decisiones basadas en el análisis de gran-

Por cada minuto que pasa en Internet se cargan 72 horas de nuevos videos en YouTube, se mandan 204 millones de correos electrónicos, Google recibe por arriba de cuatro millones de búsquedas, se comparten 347,222 fotografías en WhatsApp y Amazon recibe 83,000 dólares por ventas en línea.

des volúmenes de datos (Big Data). Por tanto, se previene que habrá un déficit potencial tanto para las organizaciones que demandarán científicos de datos como para personas con dichos conocimientos y habilidades.

Con todo esto, resulta interesante preguntar: ¿cuánto gana un científico de datos? De acuerdo con el programa de estudios en ciencia de datos de Insight,¹⁷ los sueldos de los becarios que completaron el programa en 2012 y 2013 se encontraban en el rango de \$80,000 a \$150,000 dólares por año, siendo que la mayoría se ubicó por encima de \$120,000 dólares y recibieron un bono anual de 15.5% de su salario base.

Como ejercicio los invito a buscar en Internet empleos en México con los descriptores "ciencia de datos", al momento de estar escribiendo estas líneas sólo se encontraron dos empresas que ofertan dichas vacantes, lo cual es una muestra de la oportunidad potencial que no podemos dejar pasar; estamos muy a tiempo de prepararnos para cuando nos alcance la futura tendencia y así poder beneficiarnos de las ventajas competitivas que ahora emprendamos.

¿Dónde se forman los científicos de datos?

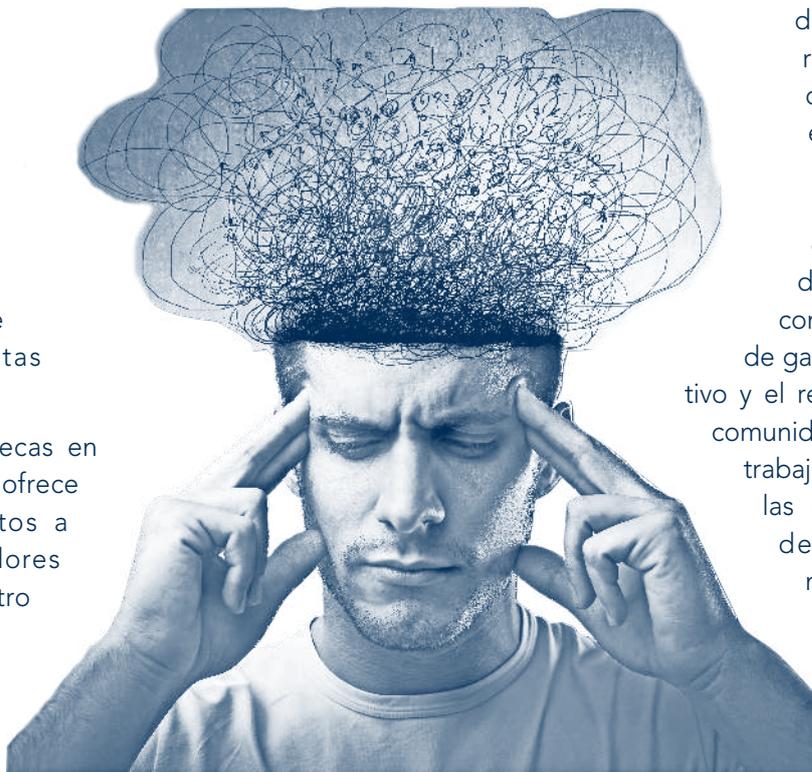
Para responder a la demanda tan grande que se acerca, especialmente las universidades de EUA se han preocupado por desarrollar programas académicos que formarán a los futuros científicos de datos y analistas en Big Data que atiendan dicha demanda. Por mencionar algunas de las universidades, se encuentra: New York University, con la maestría en Science in Business Analytics; Carnegie Mellon University, con la maestría en Business Intelligence & Data Analytics; Washington University ofrece el doctorado en Big Data y además ofrece a través de Coursera un curso gratuito en cien-

cia de datos <<https://www.coursera.org/course/datasci>>. Para conocer el listado de las mejores universidades con programas en ciencias de datos, refiérase al siguiente sitio: <mastersindatas.cience.org>.

El programa de becas en ciencia de datos que ofrece Insiqth¹⁷ a candidatos a doctor o investigadores posdoctorales es otro buen ejemplo de cómo EUA se está preparando para formar científicos de datos. Es un curso intensivo de seis semanas, cuyo propósito es reducir la brecha entre el mundo académico y una carrera en ciencia de datos que permita formar las habilidades necesarias para trabajar en el creciente campo de Big Data. El curso se ofrece en Silicon Valley y en la ciudad de Nueva York. También Insiqth ofrece becas en ingeniería de datos para los graduados en ingeniería, matemáticas o ciencias de la computación.

Actualmente, el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) es la única institución educativa en el país que ofrece una maestría en ciencia de datos; hasta 2014 han sido tres las generaciones de ingreso y en promedio se han matriculado 11 alumnos por generación. En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) el programa de estudios que más se acerca a los propósitos que busca la ciencia de datos lo ofrece el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), con el posgrado en ciencias matemáticas y la especialización en estadística aplicada.

En Internet existen comunidades que motivan el desarrollo de especialistas en ciencia de datos. El Kaggle.co se basa en un modelo de competencias, es



decir, entre los usuarios registrados en la comunidad compiten entre ellos para resolver problemas complejos reales en el campo de la ciencia de datos. Los mejores competidores, además de ganar premios en efectivo y el reconocimiento de la comunidad, son invitados a trabajar con los datos de las mayores compañías del mundo. Actualmente, Kaggle.com se está convirtiendo en la comunidad mundial más grande de científicos

de datos, con 200,000 usuarios registrados, aproximadamente. Topcoder.com es otra comunidad que también se basa en el modelo de competencias, además de tener desafíos en ciencia de datos, también tienen en diseño gráfico y desarrollo de *software*.

Conclusiones

Por cada día que pasa los *bytes* se siguen sumando al todavía medible cúmulo de datos que se procesa en los diferentes dispositivos, sitios, plataformas, etcétera. Se está generando una inmensa cantidad de datos, que hemos llegado al término de no saber qué hacer con tantos. Por esto, se ha vuelto un tema tan importante para las organizaciones, para saber cómo analizar, catalogar y estructurar los datos para su visualización y transformación en información y conocimiento que ayude a un mejor entendimiento que soporte la toma de decisiones. Es imperante que las organizaciones tomen muy en serio el análisis de su Big Data, ya que es punto medular para la competencia y crecimiento de éstas. Y si aún no llegan a tales volúmenes de datos, con mayor razón deberán estar haciendo BI y prepararse para cuando lleguen a los *terabytes* de datos.

El científico de datos es la persona que requiere tener los conocimientos y habilidades en tres áreas principalmente: matemáticas, estadística y ciencias computacionales.

Para el científico de datos –además de tener una amplia experiencia en las tres áreas principales (matemáticas, estadística y ciencias computacionales)– es muy importante desarrollar las habilidades para saber comunicar los hallazgos de sus análisis a las áreas gerenciales de la organización. Por tanto, el científico de datos se convierte en una pieza clave de la organización que ayudará a identificar las nuevas oportunidades de negocio que motiven las ventajas competitivas de sus productos o servicios.

En México estamos muy a tiempo de tomar la ventaja competitiva que esta disciplina emergente presenta y ser parte de la oferta que demandará el mercado laboral mundial por expertos analistas que cuenten con las habilidades y conocimientos suficientes en ciencia de datos. Además, se requerirá a un mayor número de administradores que reconozcan en la ciencia de datos la clave para la toma de decisiones en sus organizaciones, con lo cual no podemos asegurar que sea una mejor toma de decisiones, pero lo que sí podemos afirmar es que al tener a la ciencia de datos de su lado, serán decisiones mejor fundamentadas y con mayores conocimientos de causa. Asociado

a esto, la oferta académica en nuestro país por programas universitarios especializados en ciencias de datos es muy escasa; sin embargo, también es una oportunidad que deberán explorar las instituciones académicas para formar profesionistas con dichos perfiles y así atender en futuro la gran demanda que se pronostica.

Referencias

- ¹ “Data never sleeps 2.0 how much data is generated every minute?” En *Domo*. Disponible en: <<http://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-2>> (2014, 1 de octubre, 7:40).
- ² “Top 10 Largest Databases in the World”. En *Compare Business Product*. Disponible en: <<http://www.comparebusinessproducts.com/fyi/10-largest-databases-in-the-world>> (2014, 1 de octubre, 9:10).
- ³ Reber, P. (2010). What Is the Memory Capacity of the Human Brain?, *Scientific American MIND*, 70.
- ⁴ Turner, V. “The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things”. En *IDC Analyze the Future*. Disponible en: <<http://idcdocserv.com/1678>> (2014, 1 de octubre, 10:17).
- ⁵ Naur P. (1974). *Concise Survey of Computer Methods*. Suecia: Petrocelli Books.
- ⁶ Perlroth, N. Tim O’Reilly. “The World’s 7 Most Powerful Data Scientists”. En *Forbes*. Disponible en: <<http://www.forbes.com/sites/nicoleperlroth/2011/11/02/tim-oreilly-the-worlds-7-most-powerful-data-scientists/>> (2014, 1 de octubre, 10:50).
- ⁷ Drucker P. (2004). *La sociedad poscapitalista*. Colombia: Norma.
- ⁸ Press, G. A. “Very Short History of ‘Data Science’”. En *What’s The Big Data*. Disponible en: <<http://whatsbigdata.com/2012/04/26/a-very-short-history-of-data-science/>> (2014, 2 de octubre 13:25).
- ⁹ Harris, H. “What is ‘Data Science’ Anyway?” En *Revolution Analytics*. Disponible en: <<http://www.harlan.harris.name/2011/09/data-science-moores-law-and-moneyball/>> (2014, 2 de octubre 14:55).
- ¹⁰ Fry, B. “Thesis proposal: Computational Information Design”. En *Benfry.com*. Disponible en: <<http://benfry.com/phd/dissertation-110323c.pdf>> (2014, 2 de octubre 15:00).
- ¹¹ Conway, D. “The data science Venn diagram”. En *drewconway.com*. Disponible en: <<http://drewconway.com/zia/2013/3/26/the-data-science-venn-diagram>> (2014, 2 de octubre 16:23).
- ¹² “Carrera del futuro: información gráfica sobre resultados de los estudios de científicos de datos”. En *EMC² México*. Disponible en: <<http://mexico.emc.com/microsites/bigdata/infographic.htm>> (2014, 2 de octubre 19:00).
- ¹³ “Analyzing Big Data with AWS”. En *Amazon*. Disponible en: <<http://awsdocs.s3.amazonaws.com/gettingstarted/latest/awsgsg-emr.pdf>> (2014, 3 de octubre 7:01).
- ¹⁴ Moreno Salinas J. (2009). *Propuesta Metodológica para la Adopción de Tecnología de Información en los Procesos Organizacionales*. Tesis de Maestría en Ingeniería de Sistemas. México: UNAM.
- ¹⁵ Davenport, T. (2012) “Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century”. *Harvard Business Review*, (October 2012), 70-76.
- ¹⁶ Manyika, J. “Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity”. En *McKinsey & Company*. Disponible en: <http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation> (2014, 3 de octubre 7:58).
- ¹⁷ “Data Science Fellows Program”. En *Insight*. Disponible en: <http://insightdatascience.com/Insight_White_Paper_2014.pdf> (2014, 3 de octubre 11:00).

Mtro. José Gerardo Moreno Salinas

Jefe de Departamento de Información y Estadística
Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED)
Universidad Nacional Autónoma de México
gerardo_moreno@cuaed.unam.mx



La nanoempresa, ¿organización económica o no?

Adalberto González Flores

Los nanonegocios pueden o no estar en un local o establecimiento fijo para la actividad empresarial, no obstante, sí impactan en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional.

Resumen

En la globalización, las empresas que se sostienen económica y socialmente, como las micro, pequeñas y medianas empresas (mipyme), son reconocidas como unidades económicas que lucran y que están integradas a los sistemas de recaudación fiscal; sin embargo, existen unidades económicas conformadas por un integrante, que son informales. En México, esto no es la excepción, no existen para el Estado. Por ello se hace un análisis de diferentes características que tienen y se justifica su participación, como soporte de la economía y de la sociedad.

Introducción

En México existen millones de personas que tienen un negocio, cuya principal característica es la informalidad, es decir, que trabajan en la parte empresarial, pero no registran, y mucho menos enteran, sus actividades comerciales derivadas de su actividad empresarial al Sistema de Administración Tributaria (SAT), a través del pago de impuestos o de la información sobre lo que hacen.

Se calcula que 60% de los trabajadores están en la informalidad, pero la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) incluye como trabajadores también a aquellas personas que se mantienen ocupadas en una unidad económica en la cual ellos son sus propietarios, por lo que las cifras reales de cuántas personas son dueñas de



negocios informales –que tienen hasta cinco trabajadores– no están definidas (Quintana, 2014).

Estos realizadores de una idea de negocios pueden estar en cualquiera de los sectores de la economía, desde la producción de un insumo, pasando por la elaboración de un producto, hasta la prestación de un servicio. Cuentan con personal (hasta cinco personas) que recibe algún beneficio económico denominado salario o sueldo, pero no está registrado en el régimen del Seguro Social. Pueden o no tener un local o establecimiento fijo para la actividad empresarial, pero sí impactan en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional.

Algunas de las características de una nanoempresa están descritas en el Cuadro 1 (Ljungberg, 2014):

Cuadro 1. Características de una nanoempresa

Algunas propiedades sustanciales	Organizaciones	Nanoempresas
1. Varios miembros	Sí	No
2. Estructura de relaciones	Sí	No
3. Procesos de influencia	Sí	No
4. Relaciones de poder	Sí	No
5. División de tareas	Sí	No
6. Relaciones de conflicto	Sí	No
7. Procesos de comunicación interna	Sí	No
8. Finalidad de lucro	Sólo algunas	Sí

Para definir si existen esas propiedades o no en el concepto de nanoempresa, antes se define cada una de esas propiedades sustanciales que se enuncian a continuación.

Primero, se define el término *organización* desde un enfoque de la administración:

Según Agustín Reyes Ponce –en Munch Galindo– organización es la estructuración de las relaciones que deben existir entre las funciones,

En la nanoempresa hay procesos de comunicación interna, pero éstos no se dan bajo el esquema de emisor-receptor, sino que la información se transmite de manera inmediata, casi instantánea.

niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados (UNAM, 2014).

Para explicar la segunda propiedad sustancial, *estructura de relaciones*, definimos dos conceptos: de estructura y relaciones sociales, ya que en toda organización existe una estructura de relaciones de las funciones. Según Francisco Torres Pérez (2014) “estructura es el conjunto de elementos relacionados, formando una unidad tal que los elementos pueden ser sustituidos por otros sin que se altere el conjunto”. Por otro lado, “una estructura organizacional es un concepto fundamentalmente jerárquico de subordinación dentro de las entidades que colaboran y contribuyen a servir a un objetivo común” (*Enciclopedia Financiera*, 2014).

Por lo anterior, se puede afirmar que una estructura de relaciones consiste en la interacción jerárquica de subordinación entre las personas que componen una entidad denominada organización; por supuesto una nanoempresa integrada por una sola persona carecería de una estructura de relaciones al interior de la misma; sin embargo, desde un enfoque de sistema abierto, existe una estructura de relaciones hacia el exterior de la nanoempresa, ya que, efectivamente, puede haber una subordinación con proveedores, clientes, competidores, el gobierno, la sociedad, etcétera (Porter 1997).

Al analizar la tercera propiedad sustancial, *procesos de influencia*,

nuevamente al interior y exterior de las organizaciones existen procesos de influencia, mientras que en las nanoempresas integradas por una persona estos procesos de influencia se dan al exterior y, nuevamente, la principal influencia está con el cliente, el gobierno y la sociedad, entre otros; por ejemplo, si un expendedor de bebidas alcohólicas al consumidor final vende lo que el cliente más consume, se subordina a las normas que el gobierno le aplique y la sociedad le critica su actividad económica, ya que ésta tiene la percepción de que destruye a las familias cuando algunos de sus miembros consumen esos productos.

Lo referente a la cuarta propiedad, relaciones de poder, efectivamente al interior de una organización sí existe una relación de poder, simplemente porque hay una subordinación jerárquica entre las personas que están en una relación de jefe-subordinado o patrón-empleado; en una nanoempresa compuesta por una sola persona, en la cual tiene diferentes roles, seguramente no existe esta relación de poder, al no haber subordinación jerárquica al interior de ella; no obstante, nuevamente, al exterior, y siguiendo con la misma idea de Michael Porter (1997), existen las cinco fuerzas que interactúan de manera subordinada y jerárquica con la nanoempresa, según la participación y presencia que tenga ésta en el mercado o según el nivel de poder que tenga en dicho mercado.

En lo referente a la quinta propiedad sustancial, división de tareas, está asentada en sentido

En México existen millones de personas que tienen un negocio en la informalidad; trabajan en la parte empresarial, pero no registran ni enteran al SAT sobre sus actividades comerciales derivadas de su actividad empresarial.

estricto por Charles Babbage (1792-1871) en su obra pionera *On the Economy of Machinery and Manufactures*¹ (1832), a través de la cual postuló y desarrolló el enfoque científico de la administración, así como el estudio de operaciones repetitivas y de tiempos y la división del trabajo (Barba, 2010). Por supuesto que toda organización, y la nanoempresa no es la excepción, tiene división de tareas, ya que están claramente definidas las actividades de producción, ventas, compras, etc.; lo que sí es cierto, es que existe la elaboración de un producto o servicio en varias fases, pero no colaboran diferentes personas durante el proceso que va desde la adquisición del insumo hasta la venta del producto. La definición que dio Adam Smith de la división del trabajo persigue el aumento de la producción: "Este aumento considerable en la cantidad de productos que

¹ *Sobre la economía de maquinaria y manufactura.*

un mismo número de personas puede confeccionar, como consecuencia de la división del trabajo, procede de tres circunstancias distintas: primera, de la mayor destreza de cada obrero en particular; segunda, del ahorro de tiempo que comúnmente se pierde al pasar de una ocupación a otra, y por último, de la invención de un gran número de máquinas, que facilitan y abrevian el trabajo, capacitando a un hombre para hacer la labor de muchos" (Sánchez, 1992); la lógica de esto es que al dividir las tareas, una para cada trabajador, aumenta la producción; por tanto, el nanoempresario, al ser un individuo, no está dentro de esta lógica de un empleado para cada actividad; pero las tareas sí están divididas, ya que vender, comprar y producir no las asume de la misma manera, ni en el mismo momento; es decir, que cambia de rol en cada momento, al comprar, producir, vender, etcétera.

Pasando a la sexta propiedad sustancial, relaciones de conflicto, por supuesto que los conflictos derivados de las relaciones de sus integrantes dentro de una organización se dan frecuentemente pero, nuevamente, al ser una persona el único integrante de la nanoempresa no existe la posibilidad de un conflicto, ya que para que se dé se requiere que haya, al menos, dos integrantes. Pero esta situación se da en una concepción sistémica cerrada, ya que en un sistema abierto los conflictos ocurren muy a menudo con la competencia, los proveedores y, en menor medida, con los clientes.

Para la séptima propiedad, procesos de comunicación interna, sin duda que para que haya comunicación se requiere de más de un integrante, ya que al menos se necesita un emisor y un receptor de un mensaje; en la nanoempresa también hay procesos de comunicación interna, pero éstos no se dan bajo dicho esquema de emisor-receptor, sino que la información se transmite de manera inmediata, casi instantánea. Por ejemplo, si la persona fabrica tamales, inmediatamente se entera que falta materia prima y detona el procedimiento de compra de la misma; si los clientes demandan más tamales de un sabor específico, también lo conocerá, por lo que la comunicación es parte del conocer, y aunque no es explícita, existe.

En la octava propiedad, finalidad de lucro, según la definición que da el diccionario de la Real Academia Española (2014), como “la ganancia o provecho que se saca de algo”, en los negocios el lucro es la obtención de ganancias o utilidad mediante la comercialización de un producto o servicio. Sin embargo no todas las organizaciones tienen fines de lucro, ya que existen las gubernamentales y las sin fines de lucro, pues su objetivo no es la obtención de ganancias. Las únicas organizaciones que persiguen el lucro son las empresas, y las nanoempresas son eso: empresas.

Conclusión

La importancia de la conformación y consolidación de empresas en México es muy

importante, por ello es necesario reconocer este nuevo concepto de empresa integrada, desde una persona en adelante, y que no está dentro del sector formal de la economía; sin embargo, forman parte de las cadenas de valor de diferentes sectores económicos del país. La nanoempresa, integrada por una persona, al menos, se convierte en un hombre-empresa, que realiza todas las funciones que en una organización lucrativa son parte de su naturaleza, pero que entre sus características particulares tiene el no estar dentro de la formalidad y quizás permanezca ahí por mucho tiempo.

No se trata de integrarlas a la formalidad por obligación, sino por derecho y justicia porque, generalmente, los que inician un negocio sin formación académica lo hacen porque las circunstancias los orillaron a ello y ahora son soporte de su familia, la sociedad y la economía. La tarea del gobierno no es obligarlos por la fuerza o las leyes, sino a través de propiciar condiciones en que esos nanoempresarios convencidos decidan hacerlo.

Finalmente, desde la academia es necesario construir los argumentos para que esto suceda; su reconocimiento es imperioso, porque al final de cuentas son ciudadanos que han decidido hacerlo en condiciones adversas, pero que tienen la necesidad de reconocerse y ser reconocidos para propiciar su integración dentro de la economía formal del país y entonces, quizás, transformarse

en empresas de mayor tamaño e integrarse a la formalidad.

Referencias

- Barba, A. Á. (2010). “Frederick Winslow Taylor y la Administración Científica: Contexto, Realidad y Mitos”. *Gestión y Estrategia*, UAM-I, 17-28.
- Enciclopedia Financiera*.
Obtenido de: <<http://www.encyclopediainanciera.com/organizaciondeempresas/estructura-organizacional.htm>> (18 de julio de 2014).
- Ljungberg, N. J. (26 de junio de 2014). “Hacia un replanteo del estatus epistemológico de la Administración y del de su objeto de estudio”. Obtenido de *Monografías*: <<http://www.monografias.com/trabajos88/ni-todas-organizaciones-son-empresas/ni-todas-organizaciones-son-empresas.shtml#ixzz350hu9Yq5>>.
- Porter, M. (1997). *Estrategia Competitiva*. México: CECSA.
- Quintana, E. (14 de 08 de 2014). *Las confusas cifras de los informales en México*. El Financiero.
- Real Academia Española. *Diccionario de la Real Academia Española*. Obtenido de: <<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?id=DQGEsjHipDXX2FEtqzOt>> (18 de julio de 2014).
- Sánchez, J. E. (1992). “*Sriptá Vetera*”. *Geo Crítica*, 9-25. Obtenido de: <<http://www.ub.edu/geocrit/sv-28.htm>>.
- Torres, P. F. *Open Course Ware*, Universidad de Valencia. Obtenido de: <http://ocw.uv.es/ciencias-sociales-y-juridicas/plantilla/temario/estructura_i.tema_1.pdf> (18 de julio de 2014).
- UNAM, FCA en línea. Obtenido de: <<http://fcaenlinea.unam.mx/2006/1231/docs/unidad4.pdf>> (18 de julio de 2014).

Mtro. Adalberto González Flores
Docente del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo
ag_flores2001@yahoo.com.mx





Hacer música: la Orquesta Juvenil Universitaria Eduardo Mata

Abenhamar Suárez Arana

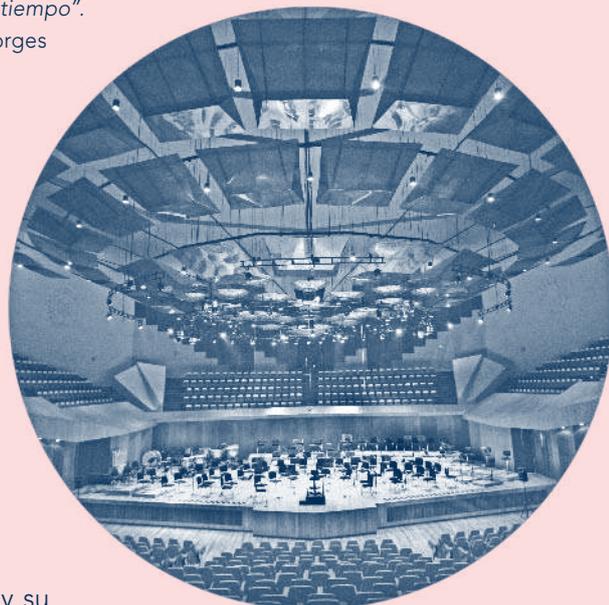
La OJUEM se forma en 2011, a iniciativa del rector de la UNAM, Dr. José Narro Robles, y adopta el nombre de Eduardo Mata, brillante profesional mexicano de la música, director de diversas importantes orquestas nacionales y extranjeras, fuerza y espíritu de la Orquesta Filarmónica de la UNAM.

*"... por la música, misteriosa forma del tiempo".
Otro poema de los dones, Jorge Luis Borges*

El aire y el tiempo en la sala de conciertos toman la forma de festejo y alegría para invocar luces de fuegos artificiales surcando la oscuridad de jardines reales. La orquesta interpreta selecciones de la *Música para los reales fuegos de artificio*, de Händel (encargo de Jorge II de Inglaterra, en 1749, para celebrar el fin de una guerra. En realidad, en aquel entonces, el verdadero éxito fue el ensayo ante miles de oyentes en Green Park, Londres, mientras que la celebración oficial en medio de gran pompa no fue tan exitosa en el aspecto pirotécnico, pero la música siguió siendo deslumbrante. Hoy, la cita es en la Sala Nezahualcóyotl y la orquesta es la Orquesta Juvenil Universitaria Eduardo Mata (OJUEM).

La OJUEM hace música y hoy su ejecución de Händel es ágil y su música es alegría.

Entra la voz de Iván López Reynoso, contratenor, con su exquisito registro, con arias del mismo Händel, y entonces la orquesta es marco, compañía y diálogo. Hay que señalar como uno de los momentos de elevación la excelente interpretación de la famosa aria "Ombra mai fu...", de Xerxes.



La Sinfonía No. 2 de Brahms cierra el programa y permite a la Orquesta demostrar sus posibilidades con la sonoridad y orquestación de este músico. Moishe Atzom es el director huésped y recibe con la orquesta el homenaje de un público emocionado.

Gran programa que comprueba la calidad de esta excelente orquesta y su exitosa trayectoria.

La OJUEM se forma en 2011, a iniciativa del rector de la UNAM, Dr. José Narro Robles, y adopta el nombre de Eduardo Mata, brillante profesional mexicano de la música, director de diversas importantes orquestas nacionales y extranjeras, fuerza y espíritu de la Orquesta Filarmónica de la UNAM, impulsor determinante en la construcción de la importantísima Sala Nezahualcóyotl. El quehacer del maestro Mata era hacer música, y la hacía magistralmente. Su presencia era una presencia enérgica, de gran carisma, y al dirigir inundaba de fuerza y emoción la sala. Su brillante carrera tiene un inesperado y doloroso fin en 1995, a la edad de 53 años, en un accidente mientras pilotaba su propio avión. No hay duda de que la joven OJUEM y sus logros honran la memoria de este gran músico.

La misión de la OJUEM es desarrollar las habilidades de jóvenes músicos mexicanos; sus jóvenes componentes no sólo practican una intensa actividad orquestal, sino que participan en clases magistrales, seminarios y talleres. Su intención declarada es crear un vínculo con los jóvenes, en especial con los universitarios.

Dice el maestro Latham-Koenig, director musical de la OJUEM y la OFUNAM: "Invertir en la formación musical de los jóvenes es invertir en el futuro de la música clásica en este país. Lo considero una parte esencial de mi posición aquí, dedicar el mayor tiempo posible al desarrollo de los talentos jóvenes".

El maestro Jan Latham Koenig es un reconocido músico con una vastísima experiencia internacional con orquestas, solistas y grupos de todo el mundo; ha dado su generador impulso a la Orquesta. La invitación y colaboración de reconocidos directores huéspedes, y prestigiosos solistas y grupos, han contribuido a la formación de una experiencia cada vez más sólida de sus jóvenes componentes. Los éxitos de público y el reconocimiento del mundo de la música son testimonio de la provechosa trayectoria de esta joven orquesta en su corta vida.

La OJUEM tiene su sede en la Sala Nezahualcóyotl del Centro Cultural Universitario, pero también ofrece conciertos en diversas escuelas y facultades o dependencias de la UNAM; ha sido invitada a actuar en diversos escenarios de otros estados del país.

Al salir esta publicación, la OJUEM habrá concluido en febrero su Temporada de Invierno. Busque la programación de sus actuaciones en 2015, que regularmente son los domingos, a las 18 horas, en la Sala Nezahualcóyotl <<http://www.música.unam.mx>>; busque también la programación 2015 de la OFUNAM (viernes y domingos) y la de los conciertos de música de cámara en la Sala Carlos Chávez, ubicada también en el Centro Cultural Universitario.

La elaboración de estas notas es buena excusa para buscar actuaciones de la orquesta, y dos semanas después, renovamos la experiencia, ahora con el *Requiem*, de Mozart, con la participación del Coro de Praga. Una vez más orquesta y voces se acompañan, se completan y compiten en este creativo duelo en el que sale ganado el escucha. Una vez más, la orquesta hace música; otra vez, el éxito. Éxito que flota en el aire y el tiempo transformados, que ya no pueden ser los mismos después de esta invasión del espíritu.

Referencias

Coordinación de Difusión Cultural UNAM <www.cultura.unam.mx>.
Dirección General de Música UNAM <<http://www.música.unam.mx>>.

Abenhamar Suárez Arana
Secretaría de Divulgación y Fomento Editorial
Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Nacional Autónoma de México
México, D.F., C.P. 04510
asuarez@fca.unam.mx



En este número de **Emprendedores** 152

- **Empresa y naturaleza: aprovechamiento sustentable de los recursos**

Heliconias de Tabasco favorece la actividad productiva; al existir oportunidades de empleo, se reduce la migración del ejido, lo que fortalece la relación familiar.

- **Emprendimiento sustentable: no todo es cuestión de dinero**

Al emprendimiento que busca el equilibrio al obtener beneficios económicos sin orientar todos los esfuerzos para generar ganancias se le denomina emprendimiento sustentable.

- **Los retos de la microempresa desde la perspectiva de la sustentabilidad**

Los resultados en materia de sustentabilidad microempresarial dependerán de las acciones de la sociedad (incluidos los microempresarios) y de su capacidad para hacer frente al desafío.

- **La energía eólica en México**

El desarrollo de los parques eólicos puede ser armonioso, porque no impide la continuación de las actividades agrícolas o ganaderas y no expide contaminantes.

- **Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable**

El objetivo social de ENDESU es la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de México; cada proyecto es un paso en la misma dirección.

- **Responsabilidad ambiental empresarial, ecoeficiencia y competitividad**

El cambio climático no sólo afecta los procesos productivos de las empresas y su rentabilidad, también impacta negativamente en las condiciones de pobreza global.

- **Los hermanos incómodos**

El hermano incómodo es aquel que causa problemas y conflictos con sus familiares y otros empleados; es el que no cumple con sus obligaciones de trabajo.

- **Virmagix, magia virtual**

La empresa ofrece un entorno virtual a personas y a grandes empresas para que planeen sus proyectos y los visualicen como serán en la realidad.

- **La imagen pública de tu negocio, factor de éxito en tu microempresa**

La imagen visual de la empresa es la manera en que nos perciben los diferentes tipos de

públicos por el material y elementos que estimulan el sentido de la vista.

- **Administración del inventario**

Para el control de los productos, es necesario llevar un sistema manual o electrónico que permita registrar las entradas, con base en las facturas recibidas del proveedor y las salidas de los productos.

- **Ciencia de datos, una disciplina emergente de pertinencia**

Al mismo tiempo que surgen las nuevas tecnologías, éstas conducen a una mayor generación y distribución de los datos en múltiples dispositivos y formatos.

- **La nanoempresa, ¿organización económica o no?**

Las mipyme son reconocidas como unidades económicas que luchan y están integradas a la recaudación fiscal, pero también existen las de un solo integrante, que es informal.

- **Hacer música: la Orquesta Juvenil Universitaria Eduardo Mata**

La misión de la OJUEM es desarrollar las habilidades de jóvenes músicos mexicanos que practican una intensa actividad orquestal.