

TECNOCULTURA

Investigación · Ciencia · Tecnología · Cultura

Publicación cuatrimestral del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Año 9, No 23, septiembre-diciembre del 2010

**Breve historia de la Administración I
¿Por qué se estudia administración?**

**Los retos de las Tecnologías de la
Información y la Comunicación (TIC)
en la educación de personas con
capacidades especiales**

**Un adecuado clima organizacional,
propicia el incremento en la
productividad laboral**

**Biosorción de metales pesados en
medio líquido por *Spirulina maxima*
(*Arthrospira*)**

Estimado lector:

Ponemos en sus manos un nuevo número de la revista Tecnocultura, con cuatro interesantes temas de ámbitos diversos.

Abordando el área de las ciencias sociales, presentamos la interesante primera parte de la Breve Historia de la Administración, que como su nombre lo indica, narra su evolución, las corrientes y los actores que han contribuido a su desarrollo, así como la importancia de su estudio. Nos explica además, el valor que tiene dentro de las organizaciones y hasta en nuestras vidas, ya que nos permite realizar lo que hacemos diariamente pero con eficiencia, y si queremos ser excelentes, con eficacia.

Cambiando de tema, nos adentramos al mundo tecnológico con el artículo Los Retos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para hacer accesible la educación a las personas con capacidades especiales. Si consideramos que en México existen más de un millón y medio de personas con algún tipo de discapacidad, que de éstos un 35% no tienen instrucción y sólo 15% tiene educación primaria, entonces se demuestra la importancia y el enorme reto que tienen las TIC, para acercar la educación y generar igualdad de oportunidades para este grupo social.

Nuestro tercer artículo aborda un aspecto de gran importancia para cualquier organización, el Clima Organizacional; actualmente el ambiente altamente competitivo obliga a las empresas a tener una actitud dinámica y en constante evolución, por lo que sus integrantes deben trabajar de manera armónica y eficiente, pero esto solamente es posible a través de un ambiente laboral positivo, que permita el desarrollo de la productividad laboral. Varios factores influyen para crear un clima organizacional adecuado y el autor nos explica los elementos que se deben tomar en cuenta para lograrlo.

Finalmente presentamos un artículo que muestra los resultados de una investigación realizada en el Laboratorio de Biorremediación del TESE; que permitió estudiar la capacidad de biosorción y remoción de metales pesados, en muestras de agua residual del río de los Remedios utilizando la biomasa de *Spirulina maxima*. Uno de los graves problemas que ha traído consigo el crecimiento urbano y la industrialización, es el deterioro del medio ambiente, ejemplo de ello es la contaminación del agua con metales pesados, este método ha demostrado ser una alternativa a los métodos convencionales para reducir su presencia a niveles aceptable y a costos razonables, principalmente en concentraciones relativamente pequeñas.

Esperamos que los temas presentados sean del agrado e interés de nuestros lectores.

La revista Tecnocultura reconoce y agradece la participación de todos nuestros colaboradores, por compartir sus investigaciones, a la vez que invitamos a nuevos autores a participar en esta publicación.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

Enrique Peña Nieto
Gobernador Constitucional

Alberto Curi Naime
Secretario de Educación

Jorge P. Cruz Martínez
Subsecretario de Educación Media
Superior y Superior

**Tecnológico de Estudios
Superiores de Ecatepec**

TECNOCULTURA
REVISTA TECNOCULTURA

SUBCOMITÉ EDITORIAL:

Uriel Galicia Hernández
Alfonso Martínez Reyes
Álvaro Gómez Carmona
Fco. Alfonso de Jesús Castañeda Siles
Jorge Rojas Sánchez

Responsable de la publicación
Beatriz Barrera Castañeda

Corrección de estilo
Rafael Ortiz Hernández

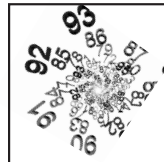
Diseño:
Mara Brisa López Vargas

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC



Contenido

4



Breve historia de la administración I* ¿Por qué se estudia administración?

M en C. Antonio Ramírez Amador

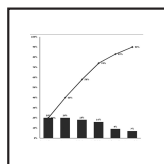
10



Los retos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación de personas con capacidades especiales

Martín Verduzco Rodríguez
Mercedes Flores Flores
Juan Manuel Stein Carrillo

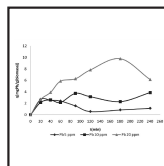
17



Un adecuado clima organizacional, propicia el incremento en la productividad laboral

L.A. Germán Domínguez Bocanegra
C.P. José Luis Nápoles Munguía
L.A. Rubén González Lugo

24



Biosorción de metales pesados en medio líquido por *Spirulina maxima* (Arthrospira)

Daniel Hernández Villagrán
Jorge Antonio Torres
Muñoz, Ricardo Aguilar López
Ignacio García Martínez
Alma Rosa Domínguez Bocanegra

Tecnocultura, revista de divulgación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Año 6, No.23, septiembre-diciembre de 2010. Número de autorización del Comité Editorial de la Administración Pública Estatal CE: Edita y distribuye la Unidad de Relaciones Públicas y Difusión, domicilio: Av. Tecnológico (antes Valle del mayo) s/n, Col. Valle de Anáhuac, C.P. 55210, Ecatepec, Estado de México. Teléfono 50 00 23 14. Correo electrónico: difusion@tese.edu.mx. Impreso en:

Número de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública: 04-2006-090109555900-102, ISSN: 1870-7157. Certificados de Título y de Contenido en trámite. Se imprimen 1000 ejemplares. Se autoriza la reproducción total o parcial del material publicado en Tecnocultura, siempre y cuando cite la fuente. Los artículos son responsabilidad de los autores.

Breve historia de la administración I* ¿Por qué se estudia administración?

M. en C. Antonio Ramírez Amador**

“Cuando pones la proa visionaria hacia una estrella y tiendes el ala hacia tal excelsitud inasible, afanoso de perfección y rebelde a la mediocridad, llevas en ti el resorte misterioso de un ideal”.
José Ingenieros

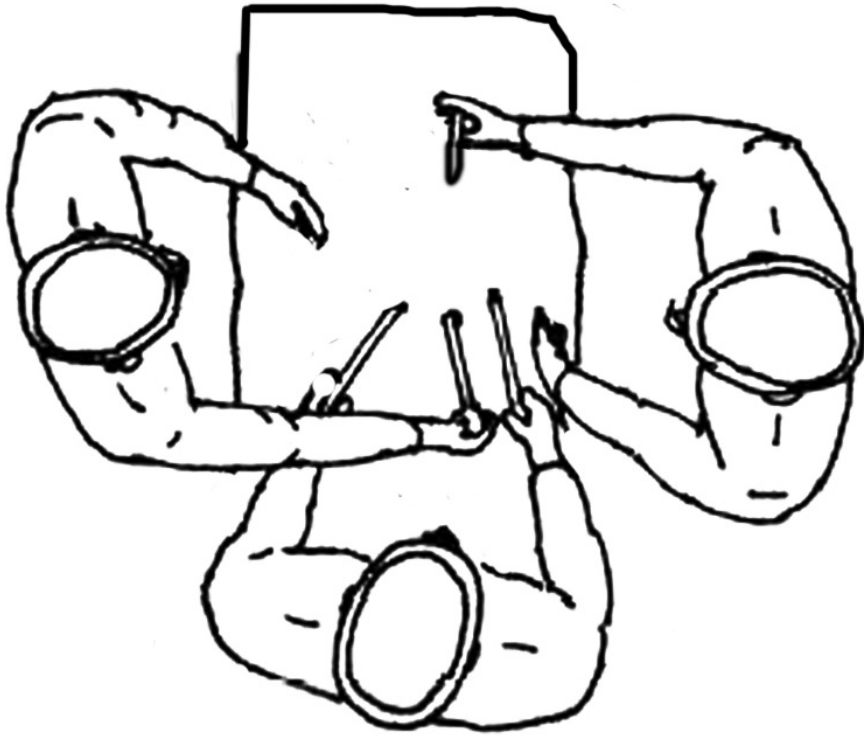
¿Por que se estudia administración?

Una de las razones que hacen importante el estudio de la administración, es porque esta ciencia permite emplear con eficiencia, ya sea de manera personal o en las organizaciones, los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros, además

Acerca del autor...

** Profesor de la División de Informática del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

* Nota: Esta es una serie de artículos breves sobre las principales teorías administrativas, que aparecerán con el mismo título, pero con numeración progresiva.



establece cómo obtener y aprovechar las oportunidades del entorno, además de representar el factor fundamental para saber planear, organizar, dirigir y controlar, a fin de obtener un buen rendimiento dentro y fuera de la organización.

Por otro lado, debemos considerar que la civilización moderna, cada vez más se ha ido integrando al esfuerzo colectivo, en cualquier clase de organismos, ya sea comerciales, industriales, o gubernamentales.

Así, tenemos que la efectividad con que los individuos trabajan en grupo o equipo, depende en gran medida de la ciencia administrativa y de las habilidades o aptitudes de sus dirigentes o administradores, pues se ha observado que en general los profesionistas de cualquier especialidad, inician desempeñando las funciones propias de su carrera en niveles operativos, sin embargo, cuando llegan a mandos medios o niveles de dirección, tienen la necesidad de tomar decisiones, de coordinar, elaborar planes estratégicos

para toda la organización, etcétera. Es decir, ya requieren conocimientos administrativos, por lo que se vuelven administradores.

De poco sirve que una organización cuente con exceso de recursos, si no existe una buena administración que permita la correcta coordinación entre los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros de la empresa.

Como ejemplo, se estima que en nuestro país entre el 80 y 90% de las organizaciones fracasan por una mala administración, ya sea porque quienes se encargan de esta labor no cubren el perfil necesario para el puesto o porque pensamos que los elementos humanos están a nuestra disposición, o peor aún, pensamos que los demás recursos son inagotables. Entonces, la administración representa la base del fracaso o el éxito de las organizaciones, pero ello depende incluso, de la forma como hemos administrado nuestra vida.

Por eso es importante no solamente estudiar administración, sino que se le conciba como una forma de ser, de cambiar actitudes, de pasar de lo suficiente a lo excelente.

La excelencia administrativa consiste en seguir los siguientes puntos:

1. Necesidad de un nuevo modelo nacional administrativo.
2. Compromiso total con la meta general.
3. Aprovechamiento eficiente de todos los recursos.
4. Desarrollo y utilización de las aptitudes de todos los subordinados.
5. Creación de un equipo que comparta la responsabilidad solidariamente, hasta las últimas consecuencias.

6. Llegar a la meta, aunque todo esté en contra.
7. Pasar de lo suficiente a lo excelente.
8. Crear empresarios agresivos y con visión.

Pero de dónde viene la palabra administración

Su origen proviene del latín *ad* que significa “dirección para” o “tendencia para” y *ministrer* que significa subordinación y obediencia, por lo que administración se define como: aquel que realiza una función bajo el mando de otra, o aquel que presta un servicio a otro.

Así también, los especialistas de la administración manejan los siguientes conceptos:

“Es el arte o técnica de dirigir o inspirar a los demás con base en el Profundo y claro conocimiento de la naturaleza humana.”

(J.D. Mooney)

“Es la dirección de un organismo social y su efectividad en alcanzar sus objetivos, fundada en la habilidad de conducir a sus integrantes.”

(Koontz y O'Donell)

“Administrar es conducir a la empresa hacia su objetivo tratando de sacar el mejor el mejor provecho de todos los recursos de que se dispone.”

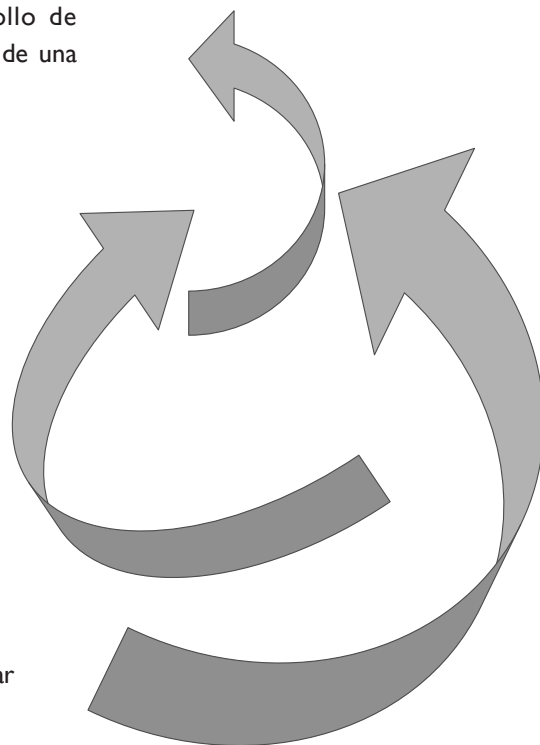
(Henry Fayol)

Ahora bien, existen cuatro razones por las que es importante la buena administración para todo aquel que desee llegar a ser eficiente en su área de responsabilidad:

1. Porque se da en cualquier tipo de organismo social.
2. A través de ella se logra el mejor aprovechamiento de todos los recursos de la organización y se incrementa la productividad.
3. El bienestar de la comunidad se logra por medio de la administración.
4. La expansión y el desarrollo de cualquier empresa depende de una adecuada administración.

Asimismo, la administración cuenta con seis características que la hacen diferente a otras ciencias y le dan su identidad:

- I) **Universalidad.-** La administración existe en cualquier organismo social, aplicándose lo mismo a una escuela, empresa, hogar, etcétera.
- II) **Valor instrumental.-** Ya que su objetivo es eminentemente práctico, es un medio para lograr un fin y no un fin en sí misma.
- III) **Unidad temporal.-** La administración es un proceso dinámico en el que todas sus fases existen simultáneamente.
- IV) **Amplitud de ejercicio.-** La administración se realiza en todos los niveles y departamentos de la empresa.
- V) **Especificidad.-** Aunque la administración se auxilia de otras ciencias y técnicas, tiene características propias que le brindan su carácter específico.
- VI) **Flexibilidad.-** La administración es un conjunto de reglas, técnicas y principios que deben aplicarse de acuerdo con las necesidades de



cada organización; la rigidez en la administración es inoperante.

Influencias de la administración

El pensamiento administrativo se ha desarrollado gracias a la contribución de diversas corrientes del saber humano y de la investigación, así como de la filosofía y la Iglesia, pero también de organizaciones como los militares, los economistas liberales y la Revolución Industrial, que le han permitido un desarrollo constante y dinámico para llegar a lo que hoy conocemos como administración.

Influencia de los filósofos

La filosofía ha surgido gracias a la curiosidad humana, ya que busca la respuesta a preguntas inquietantes acerca de la verdad, el ser, la existencia auténtica. La tendencia a investigar, a conocer el sentido último de las cosas, ha existido en el hombre a lo largo de su historia, pero se manifestó de prolija manera a partir del siglo VI a. C. en Grecia. Fue entonces cuando la administración comenzó a recibir la influencia de los grandes filósofos: Sócrates, Platón, y Aristóteles.

Sócrates: (470-399 a.C.) expuso su concepto de administración como una habilidad personal separada del conocimiento teórico y la experiencia; fue, además, quien determinó la universalidad del término en cuanto a que se aplica a todos los seres y que es intangible para cualquier sujeto con uso de razón; sentó

las bases para el desarrollo de la dialéctica y la mayéutica.

Platón: (429-347 a.C.) cuyo verdadero nombre fue Aristocles, se preocupó profundamente por los problemas políticos y sociales inherentes al desarrollo social y cultural del pueblo griego. En uno de sus principales libros, llamado *La República*, aborda los temas de la administración, la justicia, la educación, y el ideal de un estado.

Aristóteles: (384-322 a.C.) en cuanto a la política, hizo reflexiones sobre el estado, su origen natural, las clases de habitantes, las formas de gobierno, la educación de los niños y de los jóvenes, además de estudiar las relaciones entre el estado y el individuo. En su libro *La Política*, estudia la organización del estado y distingue tres formas de administración pública: monarquía, aristocrática y democrática.

Francisco Bacon: (1561-1626) filósofo y estadista inglés, creador de la lógica moderna. Se anticipó al principio conocido en la administración como “la prelación de lo principal sobre lo accesorio”. La filosofía de Bacon influyó en la ciencia, respecto a que la gente es sierva e interprete de la naturaleza, de que la verdad no se deriva de la autoridad y que el conocimiento es fruto de la experiencia.

Para Francis Bacon, lo que distingue a las ciencias del conocimiento empírico, es el método. Por tanto, el método científico consiste en la determinación de ciertos hechos o resultados por medio de la observación de los fenómenos, y su verificación, con base en la observación continua.

La investigación consiste en determinar todos los factores que habrán de influir en el logro de los objetivos, así como los medios óptimos para conseguirlos; para ello, se basa en la siguiente metodología:



1. Definición del problema. Análisis y definición de lo que se desea investigar.
2. Obtención de información. Consiste en allegarse el mayor número posible de datos, para tener una visión completa del problema y de su posible solución.

La información puede obtenerse mediante:

- Observación.- Consiste en la simple observación o estudio de los hechos, registros, experimentación.
 - Encuesta.- Se realiza mediante cuestionarios y entrevistas.
3. Análisis y clasificación de datos.- Una vez obtenida la información, se procede a su análisis exhaustivo, para lograr la solución del problema.
 4. Presentación de resultados.- Es la conclusión de la investigación.

Karl Marx: (1818-1883) propuso una teoría del origen económico del estado, así como el surgimiento del poder político, y estableció que no es más que el fruto de la explotación económica del hombre por el hombre.

En su manifiesto comunista, afirmó que la historia de la humanidad fue siempre la historia de la lucha de clases. Marx afirma que todos los fenómenos históricos son el producto de años de relaciones económicas entre los hombres.

Influencia de la Iglesia

Han sido diversas las manifestaciones de la Iglesia para reorientar a la administración, ya que sobre todo en la Edad Media los postulados éticos eran casi totalmente impuestos por las organizaciones católicas.

Como ejemplo, podemos mencionar a Santo Tomas de Aquino y San Agustín,

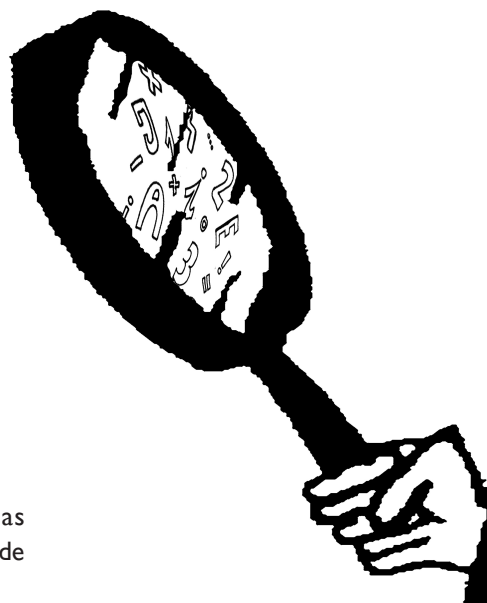
quienes impusieron diversos valores morales sobre las actividades comerciales e industriales, que condicionaron de modo fundamental las relaciones de producción de aquella época.

México no es la excepción, ya que en nuestra historia encontramos al cura Hidalgo y a Morelos, quienes se revelaron abiertamente a la situación opresiva que la Iglesia y la Colonia Española mantenía sobre los indígenas, a quienes habían orillado a vivir en condiciones inhumanas.

Influencia de las organizaciones militares

La organización militar ha incidido enormemente en el desarrollo de las teorías de la administración. La estructura lineal, por ejemplo, tiene sus orígenes en los ejércitos de la antigüedad; igualmente, el principio de la unidad de mando, por el cual cada subordinado sólo puede tener un superior, y la escala jerárquica, o sea, los niveles de mando de acuerdo con el grado de autoridad y responsabilidad, son otro ejemplo.

Lo es también la formación de un estado mayor, precursor de la organización actual de tipo *staff* o de asesoramiento, así como la centralización del mando y la descentralización de la ejecución. Ejemplos más recientes son el desarrollo de la investigación de operaciones; la ruta crítica, que fue creada para evitar la pérdida de recursos en la Segunda Guerra Mundial, y el método de planeación y control de proyectos, conocido como PERT, por sus siglas en inglés (Program Evaluation and Review Technique), desarrollado por la Armada de los Estados Unidos en 1957. Dichas técnicas en la actualidad son ampliamente utilizadas por las organizaciones para mejorar la toma de decisiones.



Influencias de los economistas liberales

A partir del siglo XVII, surgió principalmente en Europa, y paralelamente a las diversas corrientes y filosofías, una gran cantidad de teorías económicas concentradas en explicar los fenómenos empresariales basados inicialmente en datos empíricos y en las tradiciones del comercio de la época.

Al final de dicho siglo, los economistas clásicos liberales lograron una amplia aceptación de sus teorías, reacción que culminó con el acontecimiento de la Revolución Francesa; entonces, la libre competencia fue el postulado del liberalismo económico. El creador de la escuela clásica de la economía es Adam Smith (1723-1790), quien expuso las bases para el establecimiento de los principios de la especialización de los operarios, y el principio de la división del trabajo, conceptos que aparecen dentro de su libro “La Riqueza de las Naciones”, publicado en 1776. Para Smith, el origen de la riqueza de las naciones reside en los principios arriba mencionados, anticipando el estudio de tiempos y movimientos que más tarde, Taylor y Gilbreth, expondrían como las bases fundamentales de la administración científica.

Otros economistas fueron David Ricardo (1772-1823) y Thomas Robert Malthus (1766-1834), quienes publicaron, respectivamente, sus principios de economía política.

El liberalismo económico corresponde al periodo de máximo impulso de la economía capitalista, la cual se basa en el individualismo, en el juego de las leyes económicas naturales y la libre competencia.

Muchas y diversas son las etapas por la que ha pasado la ciencia de la administración, lo que sí es un hecho,

es que todo ser humano, consciente o no de la administración, la ha utilizado de alguna forma, aun hoy la aplicamos en todas y cada una de nuestras actividades diarias; sin embargo, pocos ven su valor práctico y se conforman con percibir lo que cotidianamente hacemos con la simple idea de que así se debe hacer, pero si analizáramos detalladamente cada una de nuestras acciones cotidianas en relación con lo que hemos obtenido hasta ahora, podremos percatarnos, con enfado y tristeza, cómo hemos desperdiciado nuestra vida.

Esa es la importancia de la administración, que realicemos lo que diariamente hacemos pero con eficiencia, y si quememos ser excelentes, con eficacia.

Bibliografía...

Khon, Harol y Weihrich, Heinz.
Administración, una perspectiva global, Ed. MC Graww.

Conningham, William H.
Introducción a la administración,
Grupo Editorial Iberoamericana.

Hernández y Rodríguez, Sergio.
Introducción a la administración,
Ed. Mc Graw Hill.

Instituto Politécnico Nacional.
Apuntes de administración,
U.P.I.I.C.S.A, IPN.

Ingenieros, José. El hombre mediocre, Ed. Época.

Los retos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación de personas con capacidades especiales

Martín Verduzco Rodríguez*

Mercedes Flores Flores*

Juan Manuel Stein Carrillo**

Acerca de los autores...

* Maestría en Ciencias de la Educación
ETAC-UVM y Profesor de la División de Sistemas
Computacionales del TESE

** Profesor de la División de Sistemas
Computacionales del TESE

Introducción

En los albores del siglo XXI, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han generado nuevos espacios y formatos; uno de tales ámbitos, es la educación virtual. La proliferación de herramientas informativas y de recursos educativos a través de este soporte, ha levantado expectativas sobre su contribución



en el contexto nacional. Así, tenemos que en el Artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, adoptada y proclamada por la Asamblea General en su resolución 217 A (III) del 10 de diciembre de 1948, se estableció la universalización de la educación básica como un objetivo imprescindible:

“Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos”.

al desarrollo personal y social de las personas con necesidades especiales, tornándolo como una oportunidad para mejorar sus condiciones de vida, sin embargo, su acceso a este mundo educativo virtual es difícil o escaso, y aunque el desarrollo tecnológico ha propiciado la génesis de nuevas formas de exclusión social, existen sitios virtuales que siguen las pautas de diseño con elementos facilitadores, que permiten a estos grupos participar de sus beneficios. En el presente escrito, se busca hacer patentes dichos retos, además de abordar las condiciones que deben darse para integrar la respuesta educativa a la diversidad de habilidades.

El acceso a la educación de personas con capacidades especiales

Es sabido que la educación es un pilar en la formación personal, así como en el desarrollo económico y social de los individuos y de las sociedades. Tan reconocida es, que aparece enmarcada en numerosas declaraciones institucionales, tanto de carácter internacional como

Posteriormente se retoma y ratifica en el Artículo 7 de la Declaración de los Derechos del Niño, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1959, siendo reafirmada en mayor detalle en la Declaración de los Derechos del Niño firmada en la Convención del 2 de septiembre de 1990, en cuyo Artículo 28 se lee:

Los Estados Partes reconocen el derecho del niño a la educación y, a fin de que se pueda ejercer progresivamente y en condiciones de igualdad de oportunidades ese derecho, deberán en particular:
[...]

b) Fomentar el desarrollo, en sus distintas formas, de la enseñanza secundaria, incluida la enseñanza general y profesional, hacer que todos los niños dispongan de ella y tengan acceso a ella y adoptar medidas apropiadas tales como la implantación de la enseñanza gratuita y la concesión de asistencia financiera en caso de necesidad;

c) Hacer la enseñanza superior accesible a todos, sobre la base de la capacidad, por cuantos medios sean apropiados; [...]

Asimismo, en su Artículo 23 se dice:

Los Estados Partes reconocen que el niño mental o físicamente impedido deberá disfrutar de una vida plena y decente en condiciones que aseguren su dignidad, le permitan llegar a bastarse a sí mismo y faciliten la participación activa del niño en la comunidad. [...] asegurar que el niño impedido tenga un acceso efectivo a la educación, la capacitación, los servicios sanitarios, los servicios de rehabilitación, la preparación para el empleo y las oportunidades de esparcimiento y reciba tales servicios con el objeto de que el niño logre la integración social y el desarrollo individual, incluido su desarrollo cultural y espiritual, en la máxima medida posible. [...]

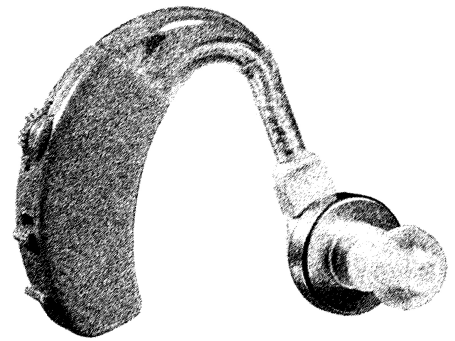
Han pasado más de cincuenta años desde la primera declaración, el mundo se ha tamizado de cambios sociales, económicos, tecnológicos y políticos, pero hasta hoy, no podemos considerarnos victoriosos de que cada persona desarrolle su personalidad, aptitudes, capacidad mental y física hasta el máximo de sus posibilidades mediante la educación, mucho menos el prepararles para asumir una vida responsable dentro

de la sociedad. Hablar de estudiantes con discapacidad en niveles técnicos y de educación superior, sesga todavía más tal situación.

En México existen 1'795,300 personas con discapacidad, cifra obtenida por el INEGI en el Censo de Población y Vivienda del año 2000; de ellos, su nivel educativo se aprecia en Tabla I.

La Secretaría de Educación Pública, junto con la Oficina de Representación para la Promoción e Integración Social para Personas con Discapacidad (ORPIS), desarrolló el programa de integración educativa, que instruye la integración de niños, jóvenes y adultos con discapacidad a escuelas regulares. No obstante, el principal problema para la integración eficaz, es la falta de accesibilidad en la gran mayoría de las escuelas públicas y privadas en el país, de todos los niveles. Las Asociaciones de Universidades privadas y públicas, se han comprometido con la inclusión de las personas con discapacidad que así lo requieran, y por eso ya se están haciendo los primeros cambios, estudios y suma de voluntades para la integración de estos alumnos, que primero deberán pasar por la instrucción básica y media.

Aunque no existen estadísticas en nuestro país sobre la presencia de estudiantes con discapacidad en los niveles de educación medio superior y superior, es evidente que su número no



Nivel educativo	Porcentaje
Sin instrucción	35.5
Primaria incompleta	27.8
Primaria completa	15.6
Secundaria o equivalente incompleta	2.5
Secundaria o equivalente completa	7.2
Postbásica	9.3
No especificado	2.1

Tabla I

Distribución porcentual con discapacidad según nivel de escolaridad

corresponde con la cantidad de personas con discapacidad que existen en la sociedad. Este fenómeno, debería ser objeto de atención para identificar los factores que obstaculizan su participación en estos niveles de enseñanza.

Oportunidades y retos en la educación de personas con capacidades especiales

En el rubro de educación, los datos de la Primera Encuesta Nacional sobre Discriminación mostraron que tres de cada cuatro personas con discapacidad cree tener menores oportunidades para ir a la escuela que el resto de las personas.

La ausencia de discapacitados en ciertos niveles de actividad académica, se relaciona directamente, en ciertos casos, con el carácter limitante de algunas discapacidades. Pero con ello, sólo se justificaría una parte de esta realidad, hay que identificar otras causas que actúan como barreras.

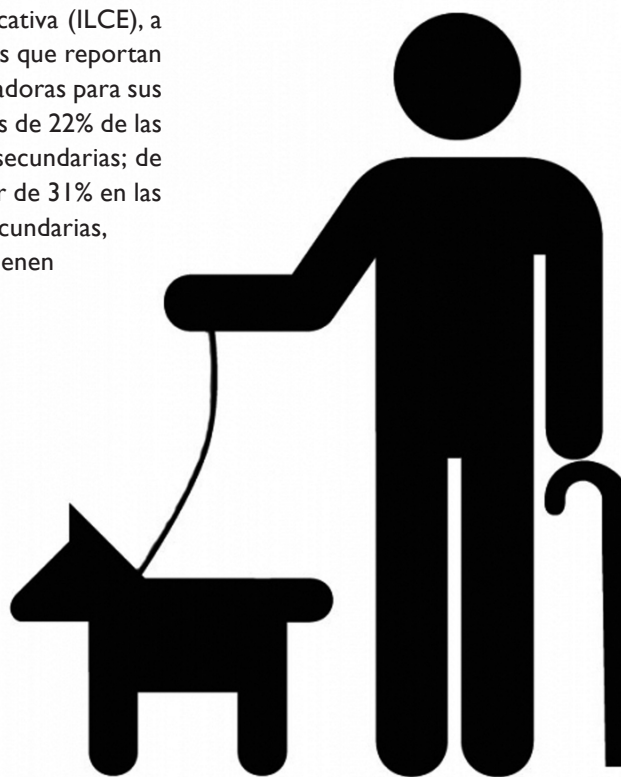
Es aquí donde las nuevas tecnologías, si se desarrollan adecuadamente, podrían desempeñar un papel significativo en la superación de algunas barreras que afrontan las personas con discapacidad. Internet, el acceso a entornos remotos, la obtención de documentos, teletutorías y otros servicios, pueden enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje que ocurren en los salones de clase, salvando así los problemas de horarios, desplazamiento y adaptación a las necesidades de los usuarios, lo cual sería de gran interés para las personas con discapacidad.

Adell (2003) señala que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son especialmente “estridentes” en el discurso educativo, pero están prácticamente ausentes en las aulas. Muestra de ello es que, según el Censo de Recursos Tecnológicos levantado en 2006 por el Instituto Latinoamericano

de la Comunicación Educativa (ILCE), a nivel nacional, las escuelas que reportan tener una o más computadoras para sus alumnos fueron poco más de 22% de las primarias y 60% de las secundarias; de estos planteles, alrededor de 31% en las primarias y 33% en las secundarias, son las que además tienen conexión a Internet.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), de los hogares que cuentan con computadora, casi la mitad (48.6%), tienen conexión a Internet, siendo la falta de recursos económicos, la principal limitante para conectarse a la red mundial. Cuatro de cada diez usuarios acuden a un sitio público para consultar Internet, tres acceden desde su hogar y alrededor de dos lo hacen en su lugar de trabajo. El uso más recurrente de Internet es para buscar información en general, 6 de cada 10 declararon realizar dicha actividad.

En el periodo de 2001 a 2005, el número de hogares con computadora en México, creció 73.7% al pasar de 2'743,749 (11.7%) a 4'765,669 (18.4%), es decir, al último año, casi uno de cada cinco hogares cuenta por lo menos con un equipo de cómputo, el cual es utilizado como un apoyo escolar por seis de cada diez usuarios. La principal aplicación genérica es el procesador de textos, 59 de cada 100 lo utiliza; en tanto que 27 de cada 100 emplea desarrollos para enseñanza/aprendizaje. En lo que respecta a la empleo de las nuevas tecnologías en la enseñanza de alumnos con necesidades educativas especiales, no se dispone de información precisa. A la vista de lo expuesto, algunos de los retos que es necesario superar para dar sustento



a la igualdad de oportunidades de los alumnos con necesidades especiales en la Sociedad del Conocimiento, son los siguientes:

A) Diseño de políticas específicas de TIC y discapacidad

Es preciso crear planes específicos sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación y Atención a la Diversidad, integrados en los proyectos generales de TIC y educación, donde se establezcan las actuaciones que en dicha materia sean necesarias. Además, es imprescindible una estrecha y necesaria coordinación entre las distintas áreas, instituciones y subprogramas implicados en nuevas tecnologías, de modo que, en todas las actuaciones e iniciativas que se desarrollen, se tengan en cuenta cuestiones relativas a la atención del alumnado con necesidades educativas especiales. Pero atención: no debe asumirse como algo impuesto por la administración a los centros escolares, sino como una forma lógica y coherente de que éstos organicen sus recursos tecnológicos. El uso de TIC en el aula para la discapacidad no puede ser un plan aparte, sino una integración lógica del proyecto de centro.

B) Dotación y/o fomento de ayudas para la adquisición de infraestructuras (hardware, software y acceso a Internet)

En los centros educativos donde se brinda educación a estudiantes con necesidades especiales, es prioritario satisfacer las necesidades de equipo

informático específico y/o adaptarlo a las aulas de apoyo, así como la infraestructura tecnológica especial que requieren los estudiantes para acceder al ordenador (ratones y carcassas de teclado adaptados para no ser usados de la manera tradicional, conmutadores, etcétera).

Será fundamental garantizar la disponibilidad de los equipos antes mencionados para aquellos alumnos cuyo único medio de acceso a la educación y la comunicación dependa de la tecnología. A los centros educativos convencionales, debemos añadir la creación o readaptación de los centros específicos de educación especial, los cuales se recomendaría convertirlos en “centros de desarrollo e innovación de recursos tecnológicos para necesidades especiales”, con la finalidad de centralizar los esfuerzos desarrollados en este campo por los profesionales, así como los materiales y tecnologías generadas. No debe perderse de vista que las barreras más importantes para que la sociedad acceda a la información, son la económica y la cultural (Alcantud, 2003), aunado a lo anterior, se deben articular ayudas y subvenciones para facilitar que las personas con discapacidad puedan adquirir nuevas tecnologías para su uso.

C) Formación, investigación y colaboración

El software educativo tiene como objetivo final agregar conocimientos a cierto grupo de individuos o a uno en particular, pero cuando se trata de software para educación especial, debe estar adecuado en su estructura, contenido y presentación, al sector social al que se pretende llegar. Lo anterior, se refiere al cuidado que debe tenerse al diseñar los contenidos, el modo de acceso, la presentación y muy especialmente, la forma de interacción que este software tendrá con el usuario final, dependiendo de sus capacidades especiales.



Con base en lo anterior, se redireccionarán las vías para favorecer el entendimiento entre la empresa y la escuela, reflexionando sobre el enfoque escolarizado del software, ya que de la misma forma que cuida la interacción con el alumno, también se debe cuidar su relación con el profesor, sin perder de vista que el objetivo es obtener una herramienta autónoma y capaz de ofrecer una evaluación del rendimiento de sus alumnos e integrada en el resto de su quehacer diario.

Es importante hacer que las empresas vean las oportunidades de mercado reales que existen en este giro. Esto requerirá de una administración dispuesta a apoyar con tiempo, dinero y capital intelectual, asociado a un profesorado ligado a la enseñanza de estudiantes discapacitados y, por último, disponer de los servicios tecnológicos complementarios, refiriéndonos al uso de Internet como mediadora entre estudiante y docente.

Algo indispensable es la necesidad de establecer mecanismos oportunos, tanto para la formación inicial del profesorado en habilidades educativas como para su actualización y perfeccionamiento en TIC aplicadas a la educación. En tal preparación, es obligatorio incluir contenidos acerca de software educativo para la diversidad de capacidades del estudiante, evaluación y selección de software que cumpla los criterios de "Diseñado para todos", tecnologías de ayuda de acceso al ordenador, accesibilidad en el diseño de páginas Web, y estrategias metodológicas del uso de las TIC por el alumnado con necesidades educativas especiales.

D) Construcción de referentes de las TIC en la atención a la diversidad

Con el propósito de tener referentes y lugares para el intercambio de experiencias y resultados, es imprescindible la construcción de espacios donde se concentren los trabajos y buenas prácticas en materia de TIC, y un ejemplo de ello es el proyecto SEN-IST-NET de la Agencia Europea para el Desarrollo de las Necesidades Especiales, al cual se puede acceder mediante la siguiente dirección <http://www.senist.net/>, así como la creación de centros de asesoramiento, como la AMERIACC, <http://www.ameriacc.org/presentacion.php>; el CEAPAT, <http://www.ceapat.org/>; la UTAC, <http://www.xtec.es/~esorol/>, o la unidad ACCESO, <http://acceso.psievev.uv.es/>.

Los centros de asesoramiento deberían extenderse en cada entidad de nuestro país, pues un denominador común de estos centros es su participación en proyectos de investigación y desarrollo, así como la promoción de empresarios que elaboran productos para personas con habilidades especiales; esta participación garantiza en cierta medida su actualización, siendo recomendable vincular a más empresarios del ramo, y orientar la mirada de aquellos industriales que no se han percatado de este nicho; así como despertar el interés de los centros educativos para incrementar su participación en la formación de los futuros profesionales.

Al igual que el Consejo de Europa, es primordial establecer leyes de accesibilidad a los sitios Web con fines educativos. En el año 2001

determinaron lo siguiente: “el diseño universal y la accesibilidad desempeñan un papel clave en la promoción de los derechos humanos y de las libertades fundamentales y, por lo tanto, se debe incluir en todos los niveles de los programas de educación y de formación de todas las actividades relacionadas con el entorno de la construcción y el diseño”, en otras palabras, hacer que los servicios e información disponibles de cualquier institución pública, escolar o administrativa, cumplan los criterios de accesibilidad a la Web. De esta forma se aprecia la importancia de que el gobierno regule gradualmente el tiempo y contenido, las condiciones de accesibilidad que garanticen el mismo nivel de igualdad y oportunidades en el ámbito de las telecomunicaciones y la sociedad de la información, entre otros.



Conclusiones y trabajos futuros

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación se presentan como un recurso con potencial para involucrar e igualar el acceso a la información para todas las personas que componen nuestra sociedad; es clara la relevancia del papel que puede desempeñar en el ámbito de la diversidad y la calidad de vida de las personas con necesidades especiales, tanto por su potencial de permitirles el acceso a la formación educativa y social, como por el cambio conceptual que requiere la sociedad respecto a la diversidad de sus integrantes, ya sea por sus características físicas, culturales e ideológicas. Para ello conviene tener presente algunas claves:

- * Diseño de políticas específicas de TIC y discapacidad.
- Adquisición de infraestructura (hardware, software y acceso a Internet).
- * Fomentar la investigación, colaboración

y desarrollo de software educativo dirigido a estudiantes de con capacidades diferentes.

- * Construcción de referentes en las TIC en la atención a la diversidad.
- * Continuar con la formación del profesorado en el uso de las nuevas tecnologías, incluyendo en ella el fomento del denominado “diseño para todos”.

Referencias

Adell, J. (2003). “Recursos en la era de la información”. *Cuadernos de Pedagogía*, 326. 102-105.

Alcantud, F.; Ávila, V.; ROMERO, R. (2002). “Nuevas Tecnologías y personas con discapacidad”. *Minusval* (número especial), pp. 22-27.

Barinaga, R. (2003). “Sociedad del Conocimiento y personas con discapacidad intelectual”. *Siglo Cero*, 34 (1), Núm. 205, pp.54-61.

Declaración Universal de Derechos Humanos. <http://www.un.org/es/documents/udhr/index.shtml#a26>. Accedido el 24 de junio de 2009.

Convención sobre los Derechos del Niño. <http://www.dipublico.com.ar/instrumentos/91.html>. Accedido el 24 de junio de 2009.

Diagnóstico sobre Discapacidad en México. <http://scm.oas.org/pdfs/2007/DIL00140s.pdf>. Accedido el 26 de junio de 2009.

Directorio Nacional de Asociaciones de y para Personas con Discapacidad. http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/Default.asp?accion=1&upc=702825000015&s=est&c=11037. Accedido el 24 de junio de 2009.

INEGI. <http://www.inegi.org.mx/>. Accedido el 24 de junio de 2009.

Un adecuado clima organizacional, propicia el incremento en la productividad laboral

L.A. Germán Domínguez Bocanegra *

C.P. José Luis Nápoles Munguía *

L.A. Rubén González Lugo *

El Clima Organizacional es el nombre dado al ambiente generado por las emociones de los miembros de un grupo u organización, el cual está relacionado con la motivación de los empleados. (wikipedia.org/2008)

En la actualidad, se vive un ambiente industrializado en las organizaciones donde el factor humano va muy orientado al rendimiento. Por lo tanto, las organizaciones son un medio necesario de orden y cooperación constante de los recursos humanos que necesitan ser organizados para lograr objetivos en común. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la organización es un elemento importante de la dinámica social.

La organización es un sistema y todas las personas que trabajan dentro de él pueden contribuir a su mejora, lo que acrecentará su gusto por trabajar. Muchos factores dentro del sistema afectan el rendimiento individual de un empleado, por ejemplo:

- ✓ La capacitación recibida
- ✓ Remuneración
- ✓ La información y recursos proporcionados
- ✓ El liderazgo de supervisores y gerentes
- ✓ Las interrupciones en el trabajo
- ✓ Las políticas y prácticas administrativas

Acerca de los autores...

* Profesor en la División de Contaduría del TESE.

Un aspecto relevante en toda organización, es identificar cómo es el ambiente laboral en el cual se desarrollan las actividades de la empresa, ya que es de vital importancia contar con un clima saludable, que permita alcanzar niveles óptimos de productividad. Las organizaciones se ven afectadas por distintas variables, como son:

1. Del ambiente físico, tales como espacios, condiciones de ruido, calor, contaminación, instalaciones, máquinas, etcétera.
2. Estructurales, como tamaño de la organización, estructura formal, estilo de dirección, etcétera.
3. Del ambiente social, como el compañerismo, conflictos entre personas o entre departamentos, comunicaciones, etcétera.
4. Personales, como aptitudes, actitudes, motivaciones, expectativas, etcétera.
5. Las que son propias del comportamiento organizacional, tales como productividad, ausentismo, rotación, satisfacción laboral, tensiones y estrés.

Estas variables configuran el clima de una organización, a través de la percepción que se tiene de ellas por parte de los miembros de la misma.

En los tiempos actuales, la globalización ha afectado de manera drástica las variables antes mencionadas, ocasionando múltiples ajustes en la vida de los miembros de una organización, lo cual se refleja en su ámbito personal, familiar, social y organizacional.

La fuente primordial para un clima organizacional sano es la comunicación

Stephen Covey establece una correlación entre la confianza y la cooperación, para caracterizar los niveles de comunicación.

Si esta última es defensiva, se caracteriza por la baja confianza y cooperación entre las personas, en ella hay una actitud autoprotectora y a menudo un lenguaje legalista, que califica las alternativas y estipula cláusulas para la huida en caso de que las cosas salgan mal.

En cambio, la comunicación respetuosa es propia de personas maduras, que se respetan entre sí, pero quieren evitar la posibilidad de confrontaciones desagradables, de modo que se comunican con diplomacia, aunque no con empatía. Cuando hay alta confianza y alta cooperación, se logra la sinergia en el grupo, gracias a la comunicación efectiva y se estimula la creatividad (losrecursoshumanos.com/2009).

Covey ha extraído estas siete normas que pueden ser aplicadas a todas las situaciones de nuestra vida (personal.able.es/cm.perez/7habitos.htm/2009).

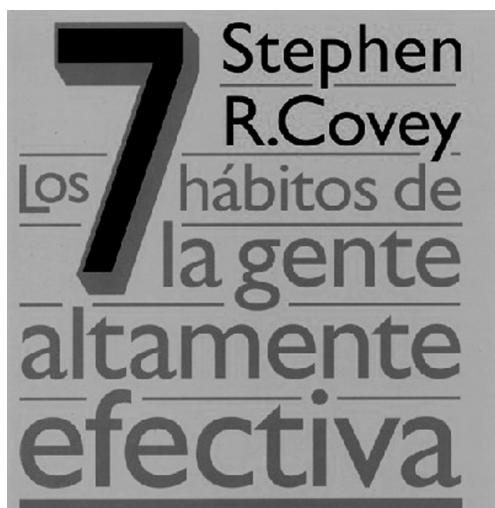
Primer Hábito: Ser proactivo. Se refiere a que ante cada estímulo del medio ambiente, tenemos la habilidad de decidir la respuesta que deseamos dar.

Segundo Hábito: Empiece con un fin en mente. Consiste en que nuestra conducta no la debe regir el capricho ni el azar, debemos tener objetivos precisos a los cuales acercarnos.

Tercer Hábito: Establezca primero lo primero. Consiste en distribuir nuestro tiempo sobre la base de prioridades.

Cuarto Hábito: Pensar en Ganar-Ganar. Las interacciones con otros seres humanos siempre deben ser de mutuo beneficio.





Quinto Hábito: Procure primero comprender y después ser comprendido. Trate de ponerse primero en el lugar del otro, de ver las cosas desde su punto de vista.

Sexto Hábito: La sinergia. Trabajo en equipo.

Séptimo Hábito: Afile la sierra. Dedicar un breve espacio de nuestra vida a mejorar nuestras condiciones físicas e intelectuales mediante el ejercicio físico y el estudio.

Un adecuado clima organizacional en las empresas se presenta si tomamos en cuenta ciertas consideraciones, de acuerdo con los expertos Litwin y Stinger, quienes plantean nueve dimensiones que lo conforman:

- ✓ Estructura
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Recompensa
- ✓ Desafío
- ✓ Relaciones
- ✓ Cooperación
- ✓ Estándares
- ✓ Conflictos
- ✓ Identidad

La estructura organizacional determina que las relaciones dentro de la empresa sean de cooperación; la responsabilidad de la empresa hacia los empleados y viceversa; las retribuciones y recompensas; el desafío que implica el puesto de trabajo; estándares a los que se quiere llegar (de formación, etcétera); qué tipo de conflictos se generan y cómo se gestionan, y la identidad de la empresa, es decir, cómo se construye y cómo es percibida por los empleados.

Alexis Goncalvez, es miembro honorario de la Sociedad Latinoamericana para la

Calidad (SLC) y vice presidente para Latinoamérica de Gestión de la Calidad del CITIBANK; es uno de los principales referentes en este sentido, y afirma que el concepto de percepción es clave para comprender la importancia del clima organizacional.

Un clima organizacional negativo repercute directamente en los objetivos de la empresa, y por más invisible que pueda parecer su influencia, hoy todos los expertos de *management* concuerdan en que, tarde o temprano, un mal clima laboral es sinónimo de alta rotación, de baja productividad, aumento de la conflictividad interna y de la caída de la imagen de la organización.

La medición del clima organizacional está muy ligada a la situación particular de cada empresa, y se puede realizar a través de cuestionarios diseñados especialmente para cada caso. Los rasgos generales que deben poseer tales estudios, son el análisis de dos grandes esferas: la de orientación a la persona y la de orientación a los resultados. No hay encuesta de clima efectiva sin acciones posteriores de mejora, y no hay encuesta de clima efectiva sin consideraciones sobre la realidad diaria del encuestado.

Como parte de la sociedad de la información en la que vivimos, los datos arrojados por la encuesta de clima no sirven de nada si no se les utiliza como punto de partida de un progresivo cambio cultural.

Es, en definitiva, una visión global de la empresa, como una pequeña sociedad conformada por individuos interrelacionados entre sí, con un objetivo común, que es el mismo de la empresa. Es su actitud dinámica y en constante evolución, lo que determina la permanencia de una empresa en un mercado altamente competitivo. Es la actitud del líder horizontal lo que garantiza un clima organizacional positivo y generador de nuevas ideas y acciones.

Hezberg considera que la motivación del individuo consiste en “factores higiénicos”,

como un mejor ambiente laboral, los beneficios salariales y la satisfacción de otras necesidades de menor nivel, definidas por Abraham Maslow en su pirámide de necesidades.

La otra forma, es satisfacer las aspiraciones de más alto nivel, mediante la entrega de efectivos “factores motivadores”, tales como el enriquecimiento del puesto de trabajo (*empowerment*), planes de desarrollo laboral, disminución de controles y asignación de tareas especiales.

Por otra parte, en las organizaciones se presenta con mucha frecuencia la Anemia Organizacional.

Desde el punto de vista médico, la anemia es la “disminución de la cantidad de hemoglobina en la sangre (encargada de transportar oxígeno a los tejidos) por debajo de los valores considerados normales, según edad, sexo o circunstancias especiales.

Algunas de sus posibles causas son la falta de hierro, de ácido fólico, de vitamina B12, que pueden deberse a la pérdida de sangre, problemas nutricionales, problemas en la médula ósea, entre otros factores.

Pero, ¿cuáles suelen ser los principales síntomas para identificar si una persona sufre anemia? Aunque existe un buen número de indicios (dolor de cabeza, mareos, vértigo, palidez) que a un facultativo le permitirían deducir la existencia de una posible anemia, existe un síntoma indicativo y común: el cansancio continuo, la apatía, y la tensión baja.

¿Puede una organización padecer anemia?

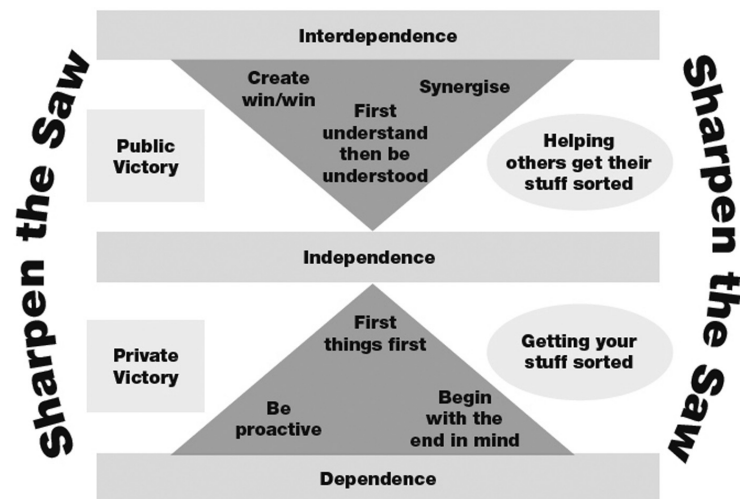
Según Javier Fernández Aguado y los coautores del libro *Las enfermedades de las empresas: Diagnóstico y Tratamiento*, las empresas también pueden padecer de anemia que desde un punto de vista organizacional podría definirse como: “Disminución del compromiso en la organización, auténtico factor de

apalancamiento del talento, que según Dave Ulrich (Universidad de Michigan) se define como el producto de competencias (conocimientos, experiencias y habilidades) por compromiso (motivación), dando lugar a resultados mediocres.”

De una manera simplificada, podríamos asimilar esta falta de compromiso en la organización con la apatía organizacional.

¿Cómo podemos identificar si nuestra empresa está sufriendo de apatía organizacional o anemia?

Se debe atender una serie de síntomas comunes de las organizaciones con esta dolencia: desgano, trabajo de escasa calidad o por debajo de lo esperado, rumores y murmuraciones, ausentismo, rotación, impuntualidad recurrente, malas contestaciones de los empleados, ausencia de sentido del humor, mínimo nivel de comunicación.



Si después de reflexionar unos instantes sobre el estado de su organización, de una manera adulta y crítica, usted detecta un buen número de síntomas similares, es posible que su organización esté sufriendo de anemia o apatía organizacional.

Llegados a este diagnóstico, lo más importante será identificar cuáles son

las causas, para actuar sobre ellas. Si bien Fernández Aguado señala más de 20 posibles orígenes de esta enfermedad, aquí sólo mencionamos las que, en nuestra opinión, son más comunes:

- Falta de cumplimiento de las promesas laborales.
- Insatisfacción por las políticas retribuidas; sensación de injusticia.
- Incoherente asignación de las personas a los puestos.
- Falta de reconocimiento.
- Modelo directivo desmotivador.
- Modelo empresarial que no toma en cuenta al trabajador de una manera integral.
- Falta de un modelo coherente de comunicación.
- Exceso de pragmatismo y rutina, no teniéndose en cuenta aspectos “emocionales”.

Si un empleado se ha rendido internamente porque no ve soluciones a su desmotivación, frustración y malestar laboral; porque se siente defraudado por su jefe; porque sus responsabilidades le aburren; porque no disfruta de su trabajo, concluirá que no puede seguir adelante, que tiene que aceptar lo que le está pasando.

Tratamientos para la anemia organizacional

Hay una condición necesaria, pero no suficiente, que será previa a cualquier tratamiento. En el mundo sanitario podríamos hablar de la “voluntad del paciente por querer curarse”. A muchos nos han recomendado que para tratar cierta enfermedad, tenemos que hacer un régimen o dejar de fumar o hacernos un diagnóstico periódicamente o realizar ejercicio, pero un buen número de personas no nos apegamos a ello o pronto lo dejamos, razón por la cual no será fácil que, a pesar de los medicamentos, nos curemos.

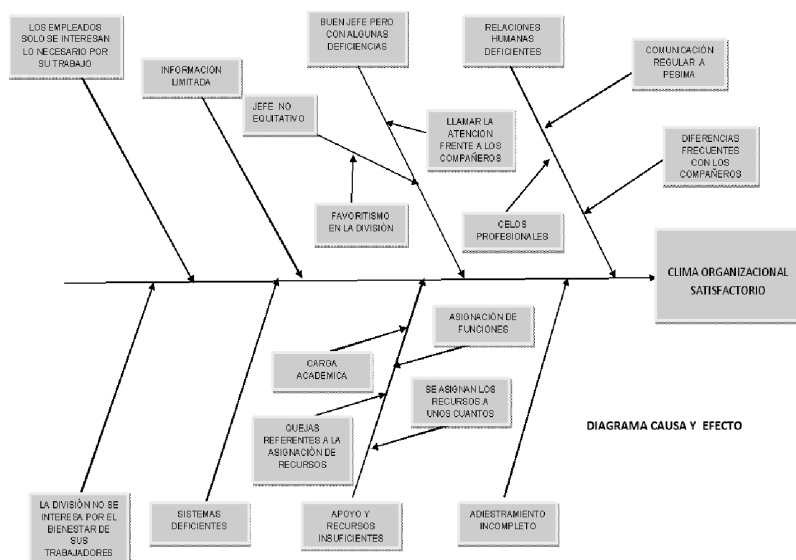
(tatum.es/publicaciones_consultapublicacion.asp/2009)

En el mundo de la empresa puede suceder algo parecido. La organización, y especialmente el Comité de Dirección, deben ser conscientes de la existencia de la patología y sobre todo de la necesidad de poner en marcha determinadas actuaciones para su tratamiento. Si los miembros del Comité no creen en ello y no apoyan seriamente los posibles tratamientos, será difícil, por no decir imposible, conseguir superar la patología identificada.

Quizás el tratamiento para sanar la anemia en la empresa no reclame exactamente el mismo protocolo que el de la anemia como enfermedad, que suele afrontarse con algún acto médico concreto (por ejemplo, una transfusión o con un medicamento).

Probablemente en el mundo de la empresa será necesario combinar varios tratamientos/actuaciones ya que el origen de la enfermedad será plural, no habrá una causa única que ocasione la enfermedad, sino que su principio estará en distintos focos.

A continuación, se mostrará un estudio del clima organizacional actual de la



División de Contaduría y Administración, del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, a través de distintas herramientas de la calidad, que nos permitirán identificar las características del mismo; para tal efecto, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. Se elaboró un instrumento de diagnóstico (cuestionario) con 30 preguntas en total, que se aplicó de manera general a los colaboradores de la División de Contaduría y Administración.
2. Recopilamos la información y la analizamos mediante el diagrama de Ishikawa y la Ley de Pareto.

Desarrollo de la investigación

A través de éste trabajo de investigación, y por medio de los resultados obtenidos acerca de los factores que determinan el clima organizacional de la División de Contaduría, se determinó lo siguiente:

Conclusiones

Los factores positivos que determinan el clima organizacional en esta División son:

- ✓ Satisfacción por el trabajo
- ✓ Compromiso
- ✓ Oportunidad de desarrollo profesional

Lo anterior permite cumplir con el horario de trabajo y tareas asignadas por el jefe.

Los factores que podrían mejorarse dentro de la División, para que no afecte el clima organizacional de manera negativa, son:

- El reconocimiento al desempeño laboral y el trabajo en equipo.
- Los integrantes de esta División no

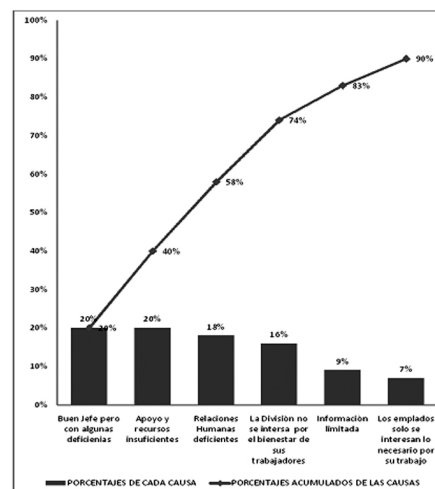
establecen una comunicación asertiva con el jefe y compañeros, provocando conflictos y dañando las relaciones humanas.

- Los colaboradores no cuentan con los recursos necesarios y la libertad para tomar decisiones y así cumplir con su trabajo adecuadamente.

Recomendaciones

- Que el personal de la División en general, participe en cursos de relaciones humanas de manera externa.
- Los canales de comunicación deben ser más abiertos, con la finalidad de aumentar la motivación y el buen desempeño de los colaboradores. Para este fin, se pueden realizar reuniones con el personal y por medio de “lluvia de ideas” encontrar las condiciones que permitan elevar positivamente las condiciones del clima organizacional.
- También, se recomienda detectar cuál podría ser el malestar de un pequeño grupo de colaboradores, que a lo largo de el trabajo de investigación, mostró no estar a gusto dentro de la División, a fin de que el líder pueda tomar las decisiones adecuadas que permitan, al resto del personal, continuar sintiéndose a gusto dentro de la organización.
- Mejorar las condiciones de trabajo dentro de la División, ya que éstas mantienen motivado al personal y le permitirá seguir trabajando efectivamente.
- Se debe implementar un programa de retroalimentación positiva que permita identificar las necesidades de los colaboradores, aumentar su motivación y, por ende, el desempeño de sus actividades.
- Se pueden aplicar varias técnicas que pongan al descubierto las causas anteriores apoyadas por un experto en la materia (psicólogo).

Gráfica de Pareto



Si observamos, 83% del problema se presenta por las cinco principales causas

Notas

(1) www.wikimedia.org/2008 (Accesado 11 de septiembre 2009)

(2) www.losrecursoshumanos.com/2009 (Accesado 24 de septiembre 2009)

(3) www.personal.able.es/cm.perez/7habitos.htm/2009 (Accesado 30 de octubre 2009)

(4) www.tatum.es/publicaciones_consultapublicacion.asp/2009 (Accesado)

Bibliografía

Stephen R. Covey, *Los siete hábitos de la gente altamente efectiva*, México, Ed. Paidós, Reimpresión, 2008.

Biosorción de metales pesados en medio líquido por *Spirulina maxima* (*Arthrospira*)

Daniel Hernández Villagrán¹

Jorge Antonio Torres²

Muñoz, Ricardo Aguilar López²

Ignacio García Martínez¹

Alma Rosa Domínguez Bocanegra²

Resumen

Los metales pesados son considerados los contaminantes inorgánicos más peligrosos para el medio ambiente, por tal motivo es necesario proponer nuevas técnicas para remoción de los mismos, ya que los métodos fisicoquímicos convencionales, resultan muy costos y no son efectivos para la eliminación de pequeñas concentraciones de metales. El proceso de biosorción no pretende sustituir a dichos métodos, sino complementarlos, ya que además de ser eficiente a bajas concentraciones, es un proceso económico.

El objetivo del presente estudio fue estudiar la capacidad de biosorción y remoción de metales pesados, como el cadmio, plomo y níquel, utilizando la biomasa de *Spirulina maxima* (*Arthrospira*) aislada, del Río de los Remedios. Los resultados mostraron que la biomasa de *S. maxima* es capaz de remover y bioadsorber metales pesados presentes en un medio líquido, debido a sus condiciones de cultivo y a la composición de su pared celular.

Acerca de los autores...

¹. Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

². Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

Introducción

Desde la Revolución Industrial, los avances tecnológicos han traído consigo la explotación de los recursos naturales y un desequilibrio en los ciclos biogeoquímicos. De hecho, el crecimiento demográfico en zonas urbanas y la rápida industrialización, han provocado serios problemas de contaminación y deterioro del ambiente y de salud pública, sobre todo en los países en vías de desarrollo como el nuestro.

Dentro de estos desequilibrios, se encuentra la reducción del poder de autopurificación del agua, la cual es contaminada por agentes físicos, químicos y biológicos. Los metales pesados son los contaminantes químicos, que han sido considerados como los agentes inorgánicos más importantes en el medio ambiente, por causar graves problemas al hábitat, debido a su movilidad en los ecosistemas acuáticos naturales y a su toxicidad para las formas superiores de vida. (Atkinson *et al.*, 1988; Cunningham, 2001; Vásquez, 2005).

A pesar de que algunos de estos metales son esenciales para el desarrollo normal de los organismos, dichos contaminantes no se pueden degradar ni biológica ni químicamente en la naturaleza (Vásquez 2005). Por tal motivo, una vez volcados al medio ambiente, sólo pueden distribuirse entre los entornos aire - agua - suelo, en ocasiones cambiando su estado de oxidación, o incorporándose a los seres vivos.

Existen varios métodos para la remoción de metales pesados, como la precipitación, filtración por membrana, oxidación o reducción química, etcétera. Pero en muchas ocasiones, esas técnicas resultan inefectivas o caras, especialmente cuando las concentraciones están por debajo de los 100 mg/l⁻¹. (Volesky, 1990; Hong & Shan-shan 2005). Por ello se requieren nuevas tecnologías, que puedan reducir su presencia a niveles aceptables, de acuerdo

con las normas de calidad del agua, y a costos razonables.

El proceso de biosorción también representa una alternativa para recuperar metales valiosos, ya que a través de tratamientos ácidos a la biomasa y al sobrenadante, el metal puede ser recuperado (Chojnacka & Chojnacki, 2005).

El proceso de biosorción involucra una fase sólida (biomasa) y una fase líquida (solvente, que normalmente es el agua) que contiene las especies disueltas que van a ser sorbidas (sorbato, por ejemplo metales pesados). Debido a la gran afinidad del sorbente por las especies del sorbato, este último es atraído hacia el sólido y enlazado por diferentes mecanismos fisicoquímicos mencionados anteriormente. Este proceso continúa hasta que se establece un equilibrio entre el sorbato disuelto y el sorbato enlazado al sólido o a la biomasa, es decir, hasta que la pared celular, o sitio en el que se fija el metal a la biomasa o microorganismo se satura.

Comparando la capacidad de biosorción de algunas biomasas microbianas, como bacterias, hongos, levaduras y algas, estas últimas presentan la mayor capacidad de biosorción (Doshi *et al.*, 2006), debido a la composición de su pared celular, la cual contiene grupos funcionales que pueden generar enlaces con los iones metálicos.

Entre los mecanismos moleculares que determinan la toxicidad de los metales pesados, se encuentran:

- 1) El desplazamiento de los iones metálicos esenciales de biomoléculas y bloqueo de sus grupos funcionales.
- 2) Modificación de la conformación activa de biomoléculas, especialmente enzimas y poli-nucleótidos.
- 3) Ruptura de la integridad de biomoléculas.

- 4) Modificación de otros agentes biológicamente activos. (Ochiai, et al., 1987).

La presencia de contaminantes en el agua, y en particular de los metales pesados, requiere de técnicas que sean eficientes en la remoción de estos contaminantes a concentraciones relativamente pequeñas, ya que los métodos existentes no son eficientes en ese caso, por lo que la utilización de microorganismos o biomasas como la *Spirulina maxima* representa una alternativa a los métodos convencionales para la remoción de metales pesados (biosorción).

Microorganismo

Spirulina maxima (*Arthrospira*) aislada del Río de los Remedios, en el Laboratorio de Biorremediación del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

Materiales y métodos

Cinética de remoción de metales

Los experimentos se llevaron a cabo en matraces Erlenmeyer de 1000 ml de capacidad total, conteniendo 800 ml de medio de cultivo Zarrouk modificado y 10% de inóculo v/v en fase exponencial de crecimiento. Después de 96 horas, se adicionaron simultáneamente y en forma paralela, los metales cadmio, plomo y níquel en concentraciones de 5, 10 y 20 ppm, respectivamente, a partir de soluciones de Acetato de cadmio $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cd}$, $2\text{H}_2\text{O}$, Carbonato de plomo PbCO_3 y Cloruro de níquel NiCl_2 . Los cultivos fueron incubados a temperatura ambiente ($28 \pm 2^\circ\text{C}$), aireación 0.5 vvm, agitación 100 rpm, fotoperiodo natural (luz solar). Se tomaron muestras cada 20 minutos durante la primera hora, cada 30 minutos durante la segunda hora y cada hora hasta completar 4 horas; posteriormente, se tomó la muestra cada 24 horas.

Finalmente, la cuantificación de metales pesados se realizó con un espectrofotómetro de absorción atómica, marca Varian 20 A Plus. Todos los experimentos se efectuaron por triplicado.

Evaluación de la capacidad de biosorción

La capacidad de adsorción (q) se define como la masa de sorbato adsorbida por unidad de masa adsorbente. El cálculo de la capacidad de biosorción está basado en el balance de masas (1) (2), ya que el sorbato, al no estar en la solución, se encuentra en el adsorbente:

$$V(C_i) = \text{sorbato total en el sistema (mg)} \quad (1)$$

$$V(C_e) = \text{sorbato en la solución (mg) cuando se alcanzó el equilibrio.} \quad (2)$$

Donde:

V: Volumen de la solución que contiene el sorbato [L]

C_i : Concentración inicial del sorbato $[\text{mg L}^{-1}]$.

C_e : Concentración en equilibrio del metal (sorbato) en solución $[\text{mg L}^{-1}]$.

La Capacidad de adsorción (3) se calcula por la diferencia entre la concentración del metal en la solución antes y después de que la biosorción haya tenido efecto.

$$q = \frac{(C_i - C_e)V}{m} \quad (3)$$

Donde:

V: Es el volumen de la solución que contiene el sorbato [L]

$C_i - C_e$: Concentración inicial y en equilibrio del metal en solución. Ambas concentraciones son determinadas analíticamente [mg L⁻¹].

m: masa del sorbente seco agregado [g]

La eficiencia del proceso de biosorción se puede calcular por medio del porcentaje de remoción (4), de la siguiente ecuación:

$$\% = \frac{(C_i - C_e)100}{C_i} \quad (4)$$

Donde:

C_i Concentración inicial del sorbato [mg L⁻¹].

C_e Concentración en equilibrio del metal (sorbato) en solución [mg L⁻¹].

Resultados

Biosorción de cadmio por *S. máxima*

En la Figura. 1 podemos observar que la concentración del metal a 20, 10 y 5 ppm Cd²⁺, disminuye conforme transcurre el tiempo, al estar en contacto con la biomasa de *S. maxima*, alcanzando un estado casi estacionario a partir de la segunda y cuarta hora, respectivamente. Lo anterior, indica que se llevó a cabo el proceso de biosorción del metal en la biomasa de *S. maxima*. Nuestros resultados coinciden con lo reportado por Navarro *et al.*, 2004 y 2006, donde menciona que el proceso de biosorción ocurre durante los primeros minutos de contacto entre el metal y la biomasa.

La Figura 2 muestra la variación de la captación de adsorción de Cd²⁺ con respecto al tiempo, donde podemos observar que las capacidades máximas de adsorción para las concentraciones de 10 y 20 ppm de Cd²⁺ se alcanza a los 60 minutos, y para 5 ppm a los 90 minutos.

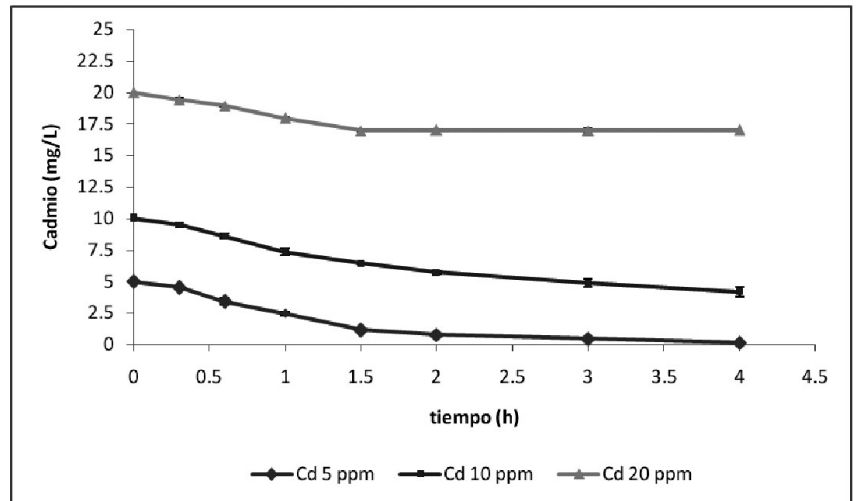


Figura 1

Cinética de biosorción de Cd²⁺ por *Spirulina maxima*, temperatura ambiente 28 ± 2°C, flujo de aire 0.5 vvm, fotoperiodo (luz natural).

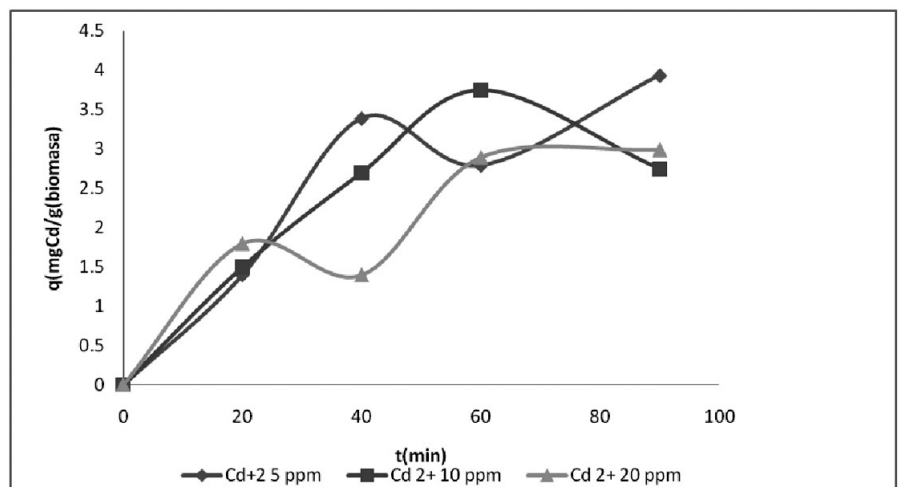


Figura 2

Variación de la capacidad de biosorción de Cd²⁺ por *Spirulina maxima*.

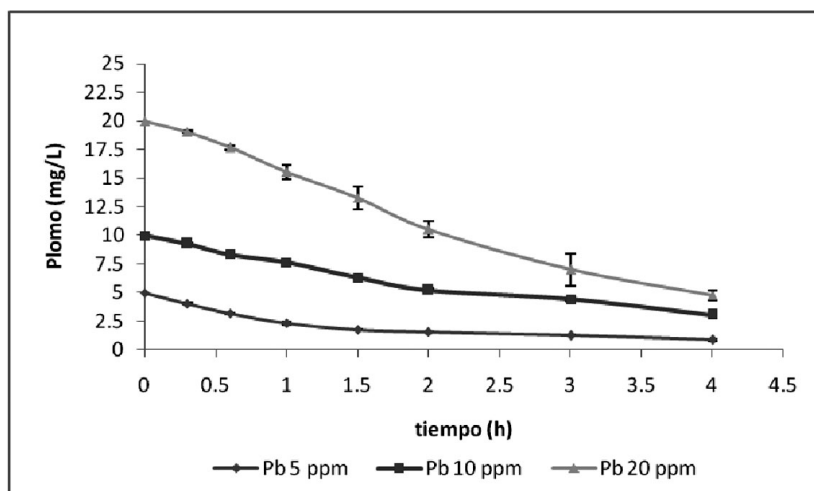


Figura 3

Cinéticas de biosorción de Pb^{2+} por *Spirulina maxima*, temperatura ambiente $28 \pm 2^\circ C$, flujo de aire 0.5 vvm, fotoperiodo (luz natural).

Biosorción de plomo por *S. maxima*

En la Figura 3, podemos observar claramente que cuando se adicionó 5, 10 y 20 ppm Pb^{+2} a los cultivos de *S. maxima*; fue disminuyendo la concentración del metal en el sobrenadante, mayormente en las dos primeras horas de contacto con *S. maxima*; posteriormente, la concentración disminuyó más lentamente, hasta alcanzar a las cuatro horas una disminución de más del 90% en todas las concentraciones, lo

que significa que existe una reducción de la velocidad en el proceso de biosorción después de la tercera hora.

Dicho proceso concuerda con lo reportado en el trabajo de Gutiérrez *et al.*, 1997, en donde se estudió la biosorción de plomo II con biomasa de *S. cerevisiae*, estableciendo que el proceso de biosorción es muy rápido, al captar 85% del metal en los primeros cinco minutos, y llegar al equilibrio a los 120 minutos, aproximadamente. En nuestro caso, el equilibrio se alcanzó a los 240 minutos, debido a que la superficie celular de la cianobacteria (por su complejidad química) es diferente a la de una levadura, y contiene más sitios activos o de atrapamiento que presentan una gran afinidad por los metales pesados; estos grupos se encuentran en los diferentes constituyentes de la pared celular (Brady y Duncan, 1993).

Capacidad de biosorción de Pb^{2+}

En la Figura 4 podemos observar la variación de la captación de adsorción de Pb^{2+} con respecto al tiempo, donde se ve claramente que las capacidades máximas de adsorción para las concentraciones de

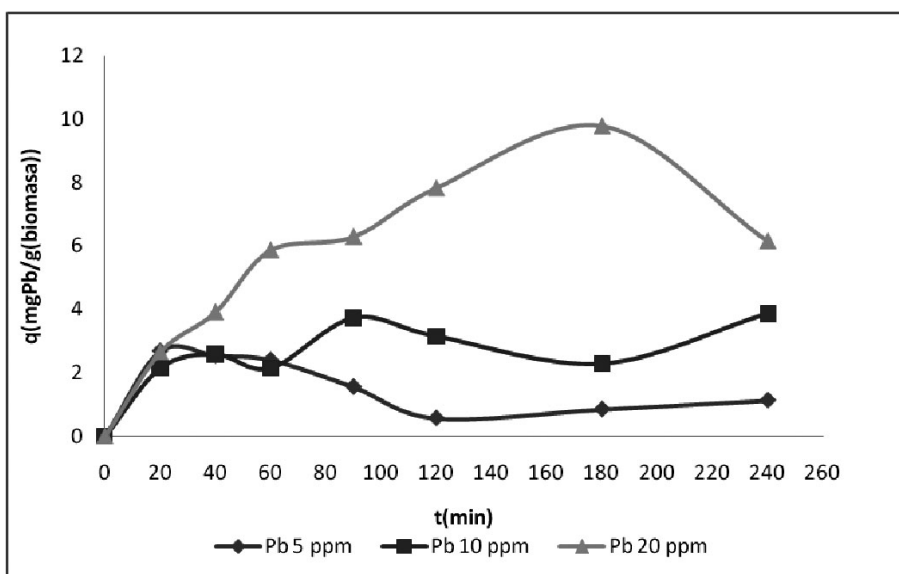


Figura 4

Variación de la capacidad de biosorción de Pb^{2+} por *Spirulina maxima*.

5, 10 y 20 ppm Pb^{2+} se obtuvieron a los 20, 90 y 180 minutos, respectivamente.

Biosorción de níquel por *S. maxima*

En la Figura 5 se observa el proceso de biosorción de níquel. Los resultados indican que a concentración inicial de 10 ppm Ni^{2+} , se alcanzó un estado estacionario a los primeros 60 minutos, indicando que el proceso de biosorción de níquel es el que se lleva a cabo con mayor velocidad. En concentración de 5 ppm Ni^{2+} , se consiguió dicho estado después de dos horas, y para 20 ppm Ni^{2+} el proceso también terminó después de la segunda hora, pero con la diferencia que después de ese tiempo, se presentan ligeras oscilaciones, indicando una probable desorción del metal, en razón de que el níquel es un metal altamente tóxico para la *Spirulina maxima*, debido a su alta electronegatividad, bajo peso atómico y bajo radio iónico (Quintelas et al., 2009). De acuerdo con el trabajo de Pawan, 2007, el níquel satura rápidamente la pared celular de las microalgas; después del tiempo de saturación, el Ni^{2+} puede entrar a la célula y dañarla hasta causar lisis celular.

Capacidad de adsorción de Ni^{2+}

La Figura 6 muestra la variación de la captación de adsorción de Ni^{2+} con respecto al tiempo, donde podemos ver que la capacidad máxima de adsorción a concentración de 5 ppm Ni^{2+} en las células de *S. maxima* se alcanzó a los 90 minutos, y para las concentraciones de 10 y 20 ppm Ni^{2+} a los 60 minutos.

En la Figura 7 se pueden ver los porcentajes de remoción del cadmio, plomo y níquel por *Spirulina maxima*. Con 5 y 10 ppm Cd^{2+} presentes en los cultivos de ésta, se alcanzó una remoción de 96.8% y 58%, respectivamente, mientras que en

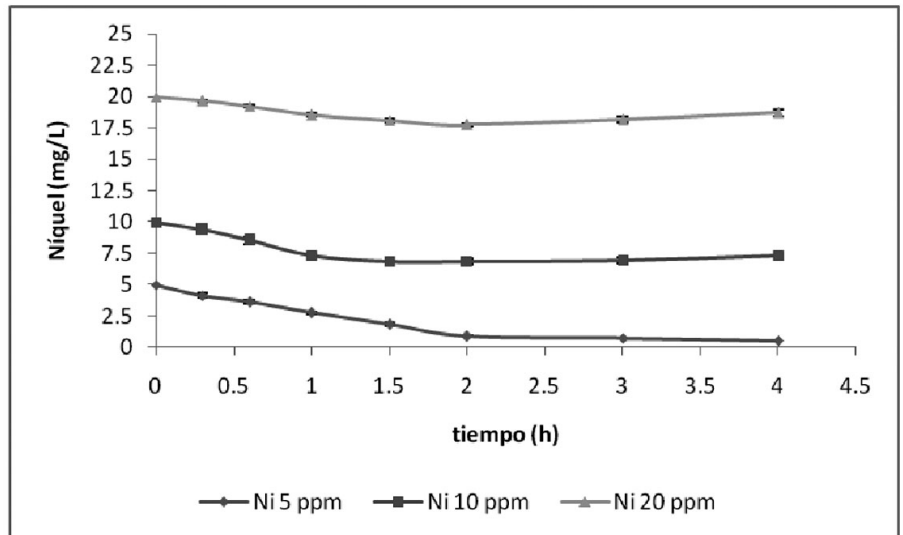


Figura 5

Cinéticas de biosorción de Ni^{2+} por *Spirulina maxima*, temperatura ambiente $28 \pm 2^\circ C$, flujo de aire 0.5 vvm, fotoperiodo (luz natural).

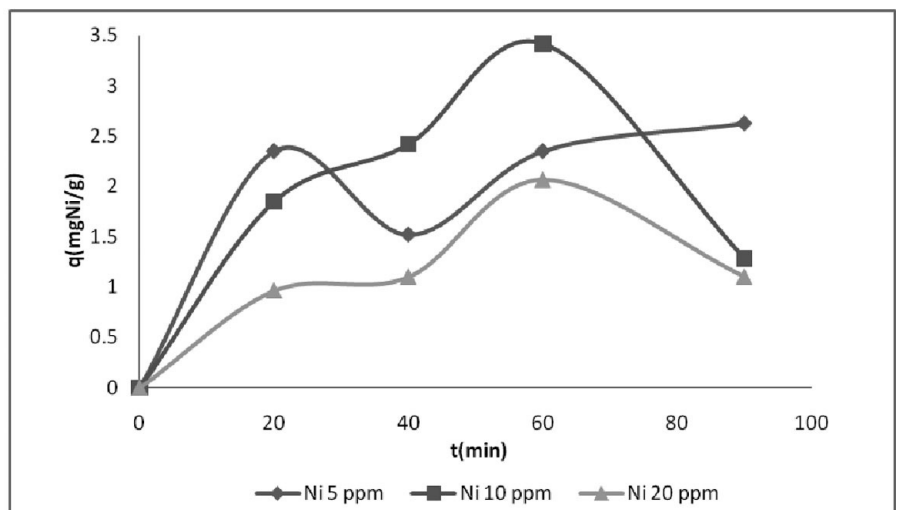


Figura 6

Variación de la capacidad de biosorción de Ni^{2+} por *Spirulina maxima*.

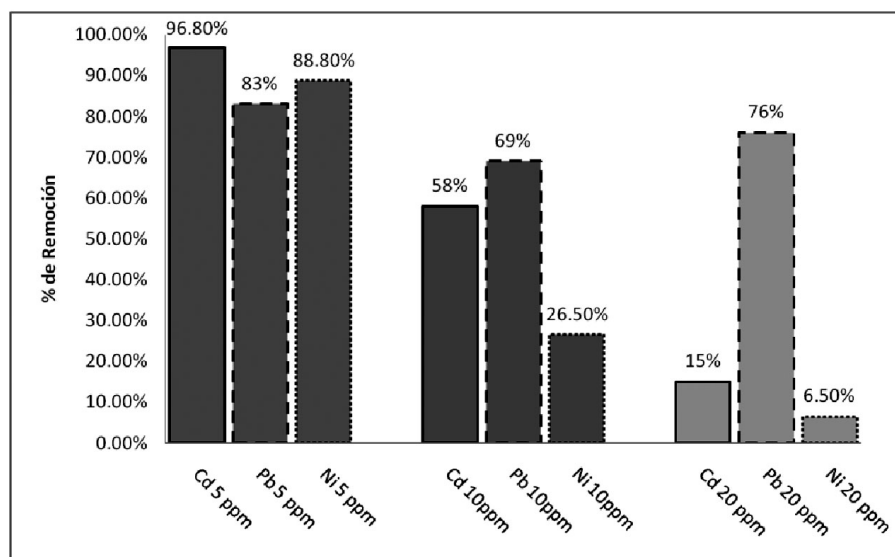


Figura 7

Porcentajes de remoción.

presencia de 20 ppm Cd^{2+} el porcentaje de remoción fue menor (15%), esto debido que en concentraciones mayores de 10 ppm Cd^{2+} es altamente tóxico para las células de *S. maxima*.

Por otro lado, podemos observar que se logró una remoción de plomo a 5 ppm y 10 ppm de 83% y 69%, respectivamente, mientras que a 20 ppm Pb^{2+} se alcanzó una remoción de 76%. A pesar de que el proceso de biosorción adquiere un estado estacionario más rápido para las concentraciones de plomo de 5 y 10 ppm, a 20 ppm se logró una remoción mayor que cuando se tenía 10 ppm Pb^{2+} en los cultivos de *S. maxima*.

Conclusión

Spirulina maxima es un excelente biosorbente de metales pesados como el cadmio y plomo, por lo que puede representar una alternativa para la remoción de metales pesados presentes en el agua residual del Río de los Remedios, así como para la eliminación de nitrógeno amoniacal, nitratos, fosfatos y ortofosfatos (Domínguez-Bocanegra et al., 2009).

No obstante que el níquel resultó ser un metal altamente tóxico para la biomasa de *Spirulina maxima*, se logró un alto porcentaje de remoción (88%) con 5 ppm Ni^{2+} , no así con los cultivos que contenían 10 y 20 ppm Ni^{2+} , donde sólo se consiguió un porcentaje de remoción de 26.5 y 6.5%, respectivamente.

Referencias

- Atkinson, B.W., F. Bux y H. C. Kassan (1998). "Considerations for application of biosorption technology to remediate metal-contaminated industrial effluents". *Water SA*. 24: 129-135.
- Brady D., Stoll A. and Duncan J. R. (1994) "Biosorption of heavy metal cations by non-viable yeast biomass". *Environmental Technology*. Vol. 15, 429-438.
- Chojnacka, K. Chojnacki, A., G.H. (2005). "Biosorption of Cr^{3+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} ions by blue-green algae *Spirulina* sp.: kinetics, equilibrium and the mechanism of the process. *Chemosphere* 59: 15-84.
- Cunningham W.P., Saigo B.W. (2001). *Environmental Science: a global concern*. Sixth edition, McGraw – Hill, New York.
- Domínguez-Bocanegra, A.R., Torres-Munoz, J.A., Carmona, R., Aguilar-López, R. (2009) "Theoretical-practical study on the removal of contaminants in Los Remedios River (State of Mexico)" *Ingeniería Hidráulica en México* 24, 2, pp. 81-91.
- Doshi H, Ray A, Kothari IL, Gami B. (2006). "Spectroscopic and SEM studies on bioaccumulation of pollutants by algae." *Curr. Microbiol* 53: 148–157.
- Hong C, Shan-Shan P. (2005). "Bioremediation potential of *Spirulina*: Toxicity and biosorption studies of lead". *J. Zhejiang Univ. SCI* 6B: 171–174.
- Gutiérrez Cerón M.A., González González, L. R.; Sánchez Mora, E., Mellado Peralta D. (1997). "Biosorción de Pb^{2+} por biomasa de *Saccharomyces cerevisiae*". Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; AIDIS. Descentralización en la Gestión Ambiental. México, D.F., FEMISCA, p. 1-7.
- Navarro A.E., Blanco D., Llanos B., Flores J. y Maldonado H. (2004). "Bioremediación de Cadmio (II) por desechos de algas marinas. Optimización del Equilibrio y Propuesta de Mecanismo." *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 70: 147-157.
- Navarro A.E, Karim P. Ramos, Rosario A. y Norma A. (2006) "Propiedades ácido-básicas de *Lentinus edodes* y cinética de biosorción de Cadmio (II)". *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 2: 47-54.
- Pawan Raj Shakya (2007). "Nickel Adsorption by Wild type and Nickel Resistant Isolate of *Chlorella* sp." *Pak. J. Anal. Environ. Chem.* Vol. 8, No. 1 & 2: 86 – 90.
- Vásquez G.V. (2005). Biosorción de metales pesados en solución acuosa mediante biomasa bacteriana muerta. Tesis de licenciatura, Depto. de Química y Biología, Universidad de las Américas, Puebla, México, Cholula, Puebla.
- Volesky B. (1990). "Biosorption of heavy metal". R. Boca Raton, FL: CRC Press. 36 p.

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC

Organismo Público Descentralizado del Estado de México



**NUEVE
CARRERAS**

INGENIERÍAS:

- Electrónica y Telemática
- Mecatrónica
- Mecánica
- Industrial
- Sistemas Computacionales
- Química
- Bioquímica
- Cursos de Educación Continua
- Diplomados
- Centro de Idiomas (inglés y francés)

LICENCIATURAS:

- Informática
- Contaduría y Administración

POSGRADOS (Maestrías):

- Ingeniería Química
- Ingeniería Bioquímica
- Ingeniería en Sistemas Computacionales
- Ingeniería Mecatrónica

Informes:

Av. Tecnológico s/n. Esq. Av. Carlos Hank González (Av. Central), Col. Valle de Anáhuac, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55210
Teléfonos 50 00 23 42 y 50 00 23 43

www.tese.edu.mx



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

