



niverso

de la Tecnológica®

ISSN: 2007-1450

LADRILLOS RECICLADOS

una propuesta ecológica
para una construcción ideal

CONOCE TAMBIÉN

Compuestos del
aroma y sabor del café

Modelos de enseñanza-aprendizaje
combinados y presenciales

Lógica difusa y las redes
neuronales como
herramienta de programación

Software lúdico como
herramienta de repaso

Universidad Tecnológica de Nayarit
Año IV Edición N° 14 Diciembre 2012 / Abril 2013



DIRECTORIO

GOBIERNO DEL ESTADO

Roberto Sandoval Castañeda
Gobernador Constitucional del
Estado de Nayarit

Marco Antonio Ledesma González
Secretario de Educación Pública
del Estado de Nayarit

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Héctor Arreola Soria
Coordinador General de
Universidades Tecnológicas

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NAYARIT

Héctor M. Béjar Fonseca
Rector

Juan Carlos Aquino Hernández
Secretario Académico

Silvia Maeve Rodríguez Vázquez
Directora de Vinculación

Alejandro Fonseca González
Director de Administración y Finanzas

REVISTA UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA

Héctor M. Béjar Fonseca
Editor Responsable

Silvia Maeve Rodríguez Vázquez
Directora Editorial

Aracely Contreras de León
Coordinadora Editorial

COMITÉ EDITORIAL

Silvia Maeve Rodríguez Vázquez
Presidente

Aracely Contreras de León
Secretario

María de los Ángeles Solórzano Murillo
Vocal

Rosa Cristina Ávila Peña
Vocal

Carmen Livier Meza Cueto
Vocal

Rodolfo Rosales Herrera
Vocal

Alberto Coronado Mendoza
Vocal

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Irma Gutiérrez Torres
Secretaria de Educación Pública de Jalisco

Dr. Leopoldo Cruz López
Colegio de la Frontera Sur ECOSUR

Dra. Gilda Teresa Rojas Fernández
Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM

Dr. José Italo Cortez
Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla

Dra. Carmenza E. Góngora Botero
Universidad Nacional de Colombia

Dr. Orlando Valera Alfonso
Universidad Agraria de La Habana, Cuba

Dr. Raúl V. Ramírez Velarde
Instituto Tecnológico de Estudios
Superiores de Monterrey

Dra. Rosa del Carmen Flores Macías
Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM

Dr. Christopheher Heard
Universidad Autónoma Metropolitana
Campus Cuajimalpa

Universidad Tecnológica de Nayarit/Revista Universo de la Tecnológica
Edición No. 14, Diciembre 2012 - Abril 2013
Carretera Federal 200 Km. 9, C.P. 63780/Tramo Xalisco-Compostela
Xalisco, Nayarit, México/Tel. 01.311.211.98.00 Ext. 1309
www.utnay.edu.mx/revista
universodelatecnologica@utnay.edu.mx

ÍNDICE

VIDA UNIVERSITARIA

Editorial	4
XVII Encuentro Nacional Deportivo y Cultural de Universidades Tecnológicas y Politécnicas Querétaro 2013	
Mente sana en cuerpo sano <i>Depto. de Prensa y Difusión</i>	5
Su Majestad la Reina	6
Grecia I una estudiante de 10	6

DE OPINIÓN

¿Cómo analizar las finanzas familiares?: Propuesta metodológica para las familias nayaritas	
¿Por qué analizar las finanzas familiares? <i>UT de Nayarit</i>	7

DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Artículo arbitrado Reutilización de papel reciclado en la producción de material de construcción aislante térmico y acústico	
<i>Por Jorge Miguel Saldaña Acosta, Javier Rosales, Armando Muñoz.-Universidad Tecnológica Gral. Mariano Escobedo</i>	10
Artículo arbitrado Caracterización de compuestos volátiles de <i>Coffea arabica</i> L. variedad Borbón	
<i>Por Salvador González Palomares, Tábata Rosales Reyes, Luis Humberto Rivera Cambero, Héctor Manuel González Sánchez y Eduardo Sobel Vázquez García.- Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco</i>	13
Artículo arbitrado Motivación y rendimiento académico en modelos de enseñanza-aprendizaje combinados y presenciales	
<i>Por Antonio Pérez de la Cruz y Roberto Alcocer Vasconcelos.- Universidad Tecnológica de Cancún</i>	17
Artículo arbitrado Control de temperatura ambiental por análisis de "mapas binarios"	
<i>Por Rafael Uriza Conde.- Universidad Tecnológica de Tamaulipas Norte</i>	20
Artículo arbitrado Implementación de un software lúdico como herramienta de repaso para el aprendizaje	
<i>Por Erika Enríquez Arenas, Flores López Heidy, Karina Gómez Puerto, Méndez Montero Manuel, Santos Peña Luis Alberto.- Universidad Tecnológica de Huejutzingo</i>	23



REVISTA UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA, Año IV, No. 14, Diciembre 2012/Abril 2013, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Tecnológica de Nayarit, a través de la Dirección de Vinculación. Carretera Federal 200 Km. 9, Tramo Xalisco-Compostela C.P. 63780, Xalisco, Nayarit, México. Tel. 01.311.211.98.00.

www.utnay.edu.mx universodelatecnologica@utnay.edu.mx.

Editor responsable: Héctor Manuel Béjar Fonseca. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo en Trámite, ISSN: 2007-1450. Licitud de Título en Trámite. Licitud de Contenido en Trámite, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX en Trámite. Impresa por los Talleres Gráficos de la Imprenta Comercial El Debate, Obregón 55 Ote. Colonia Centro en Los Mochis, Sinaloa. Este número se terminó de imprimir en abril de 2013 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

EDITORIAL

Los artículos arbitrados seleccionados para este número abordan tópicos relacionados con la educación, reciclaje, informática y compuestos del café. Se presenta también una propuesta de finanzas familiares y actividades divulgativas sobre nuestra institución. Todo esto con la colaboración de diversas IES del país, así como aportaciones de la propia institución.

En la página 5 se informa del Encuentro Nacional Deportivo y Cultural de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, el cual tuvo lugar en la ciudad de Querétaro el pasado mes de marzo; nuestra universidad obtuvo excelentes resultados en las diferentes disciplinas que participó.

“La belleza femenina no tiene por qué estar en discordia con la capacidad intelectual”, así lo dice Grecia, estudiante de la licenciatura en Turismo ganadora del certamen Señorita UT 2013, quien es una estudiante de 10 de calificación. Conócela mediante una entrevista que nos concedió.

En nuestra sección de opinión “¿Cómo analizar las finanzas familiares?: propuesta metodológica para las familias nayaritas”, es un estudio que los profesores de la Universidad Tecnológica de Nayarit realizaron junto con sus estudiantes para fortalecer la cultura de las finanzas en las familias nayaritas.

La Universidad Tecnológica General Mariano Escobedo presenta el artículo de investigación titulado “Reutilización de papel reciclado en la producción de material de construcción aislante térmico y acústico”, como una forma económica y sustentable de fabricar ladrillos para la construcción.

“Caracterización de compuestos volátiles de *Coffea arabica* L. variedad Borbón”. es una investigación en la que se comparan dos métodos de extracción de compuestos relacionados con el café. Esta aportación fue hecha por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco.

Fundamental e importante hablar de educación por ello los profesores de la Universidad Tecnológica de Cancún presentan la investigación “Motivación y rendimiento académico en modelos de enseñanza-aprendizaje combinados y presenciales” en el cual dan a conocer si existen diferencias significativas en los dos factores.

“Control de temperatura ambiental por análisis de mapas binarios” es nuestro cuarto artículo arbitrado el muestra una nueva forma de resolución de problemas de control, mediante la lógica difusa y la redes neuronales como herramienta de programación.

Finalmente la UT de Huejotzingo colabora con un artículo titulado “Implementación de un software lúdico como herramienta de repaso para el aprendizaje” en el que los autores proponen el desarrollo de un software de repaso específicamente para apoyar las materias de español y matemáticas.

Agradecemos a todo el colectivo editorial de la Revista Universo de la Tecnológica, por la oportunidad de presentar esta 14a. selección de artículos y por todo su apoyo. Les recordamos el correo electrónico universodelatecnologica@utnay.edu.mx, disponible para recibir sus aportaciones investigativas.



XVII Encuentro Nacional Deportivo y Cultural

de Universidades y Politécnicas Querétaro 2013

Brindar educación integral en cualquier institución de educación va más allá de el simple hecho de dar clases, “Mente sana en cuerpo sano” no sólo es una frase en la Universidad Tecnológica de Nayarit, día a día maestros y personal del Departamento de Actividades Extracurriculares brindan su mejor esfuerzo para forjar profesionistas exitosos comprometidos con su estado y su país.

En este sentido, año con año, la UT de Nayarit participa en los encuentros regionales y nacionales deportivos de Universidades Tecnológicas en donde alumnos de todo el país conviven de manera directa, compartiendo experiencias y estrechando lazos de amistad.

En esta ocasión, la delegación deportiva de la UTN estuvo conformada por más de 100 atletas y artistas; alumnos pertenecientes a las licenciaturas e ingenierías que se ofrecen actualmente en la institución.

Las disciplinas deportivas y la actividades culturales en las que participaron los alumnos fueron las siguientes: voleibol varonil y femenino, fútbol asociación femenino, fútbol rápido varonil y femenino, baloncesto varonil, tae kwon do, oratoria, mural a gis y canto.

En estas actividades se obtuvieron dos 3ros. lugares a nivel nacional en las disciplinas de voleibol, tanto varonil como femenino. Se consiguió un 2do. lugar a nivel nacional en el concurso de oratoria y la alumna Esthela Aglahet Cordero Aguayo de la carrera de Gastronomía se proclamó campeona goleadora dentro del fútbol asociación rama femenino.

En lo perteneciente a la disciplina de atletismo se registraron los siguientes resultados:

- Oro en lanzamiento de bala (Azarel Vázquez)
- Oro en lanzamiento de disco (Azarel Vázquez)
- Bronce en lanzamiento de jabalina (Azarel Vázquez)
- Oro en salto de longitud (Jorge Alberto Vázquez)
- Plata en salto triple (Jorge Alberto Vázquez)
- Bronce en relevos 4x100 (Ernesto Medrano, Christian Corral, Claudio Luque, Gerardo Romero, José Miguel Lizarraga)
- Bronce lanzamiento de jabalina (Jessica Vázquez)

Una vez más, la delegación deportiva de la UT de Nayarit demuestra su gran potencial humano, sin duda excelentes profesionistas a corto plazo y deportistas de por vida. ¡Felicidades!





Su Majestad la Reina Grecia I

Nombre: Grecia Yazmín Montañez Ochoa

Edad: 21 años

Originaria: Compostela, Nayarit

Carrera: Lic. en Gestión y Desarrollo Turístico

Idioma: Inglés y francés

Promedio: 9.5

Deporte favorito: Voleibol

Grecia es una joven entusiasta, positiva y muy estudiosa. Nace en un hogar humilde, hija de padres trabajadores, quienes han sido los forjadores de la fortaleza que ella posee para conseguir sus ideales. Grecia trabaja en una agencia de modelaje y en una empresa de animación infantil, todo ello para pagar sus estudios universitarios, los cuales cursa con uno de los más altos promedios de su generación.

En el curso de su carrera universitaria, Grecia ganó una beca al extranjero que le otorgó la UT, por lo que realizó prácticas profesionales en una empresa de nombre VTF de Francia. Dentro de sus *hobbies* esta el modelaje, el diseño de ropa y cantar. Actualmente también se da tiempo para ser la vocalista de una banda de metal sinfónico llamada Réquiem para un Ángel. Su afecto por la música es derivado de los gustos de su padre, el señor Fidel Montañez quien desde que ella era pequeña le inculcó el gusto por la ópera y la música instrumental, de allí su afición por la vocalista Tarja Turunen. Considera que "la música es una ventana hacia el alma", permitiéndonos conocer más a quienes nos rodean.

¿Grecia, consideras importantes y necesarios este tipo de certámenes para una institución educativa?

Desde luego, considero que este tipo de eventos fomenta la participación entre la comunidad universitaria ya que involucra a todas las carreras de la universidad, se da la convivencia y salimos un poco de la rutina académica de cada día y creo que es una parte importante para nosotros como estudiantes, el sentirnos identificados con el ambiente de la universidad poniendo en práctica los valores que se nos inculcan en ella, como el trabajo en equipo, la responsabilidad y la honestidad. Además la "belleza femenina no tiene por qué estar en discordia con la capacidad intelectual".

¿Qué beneficio te da como estudiante haber ganado el certamen Señorita UT?

Dentro de los más importantes beneficios que representa este título es el orgullo de representar a mi ca-

rera y universidad, me da un gran beneficio también en mi crecimiento personal y proyección a futuro. Me entusiasma motivar a los jóvenes a alcanzar sus metas por medio de la perseverancia y disciplina como lo he hecho hasta el momento.

¿Cómo te sentiste durante la competencia?

Me sentí con mucha confianza y más que nada contenta de formar parte de este proyecto que se realizó en muy poco tiempo. Algo que quiero destacar es que desde el inicio hasta el final de la competencia siempre existió un ambiente de amistad entre todas las participantes y organizadores, además de mucho apoyo y trabajo en equipo.

¿Desde que entraste al certamen, ¿te viste con la corona?

"Piensa positivo y atraerás lo positivo". Siempre he dicho que mi mayor competencia soy yo misma, desde el inicio siempre di lo mejor de mí sin desviar la mirada de mi objetivo y gracias a Dios me permitió tener serenidad y control sobre mí, es por lo que hoy el trabajo y preparación que he tenido han rendido frutos.

¿Cuál es tu objetivo en tu vida o tu más grande sueño?

Ser un ejemplo a seguir, porque desde pequeña siempre he buscado el crecimiento de mi persona, mi familia y mis amigos, es por eso que estoy segura que mientras busque dar lo mejor de mí a los demás, Dios siempre pondrá lo demás en añadidura.

"No importa qué tan difícil parezca el alcanzar tu sueño, mientras tengas fe, disciplina y perseverancia lo lograrás", dice Su Majestad al concluir la entrevista.



¿Cómo analizar las finanzas familiares?:

Propuesta metodológica para las familias nayaritas

Por Carlos Barrón Mayorquín, María de los Ángeles Solórzano Murillo y Silvia Ledesma Hernández.- UT de Nayarit

Dirección electrónica del autor de correspondencia
m-a-solorzano@hotmail.com

La carrera de Ingeniería en Gestión de Proyectos, impartida en la Universidad Tecnológica de Nayarit, tiene como finalidad formar recursos humanos de alto nivel, con capacidad en la consultoría empresarial, la gestión financiera empresarial o ingresar en un programa de investigación avanzada.

Con la finalidad de crear el entorno adecuado para el aprendizaje de los alumnos, durante los años 2010 y 2011, en el desarrollo de la asignatura de Diseño y Aplicación de la Consultoría, se implementa una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la cual el alumno brinda un servicio de consultoría a una entidad

económica o familiar, y el docente lo acompaña en el proceso, guiando al estudiante a través de criterios de evaluación previamente establecidos y alineados al actuar profesional de la consultoría.

Este documento presenta una propuesta metodológica para analizar las finanzas familiares. El método propuesto surge de la revisión bibliográfica y del análisis de los resultados alcanzados por los alumnos durante las 113 intervenciones de consultoría financiera familiar realizadas en la asignatura durante los cuatrimestres de enero-abril de los años 2010 y 2011.

El proceso mediante el cual se construyó esta propuesta comienza con la identificación de la competencia profesional que el alumno debe alcanzar,

la cual se concreta a “dirigir los procesos de consultoría financiera y de mercadotecnia, con base en la normatividad aplicable para elevar la competitividad de la organización” (CGUT,2009).

Como consecuencia de la práctica reflexiva docente, al revisar este proceso y los productos de aprendizaje generados, surge la propuesta metodológica para el análisis de las finanzas familiares cuyo atributo principal es la pertinencia para su aplicación en los hogares de los alumnos, que se caracterizan por pertenecer a estratos económicos ubicados de muy bajos a medios.

¿Por qué analizar las finanzas familiares?

En general, las familias no poseen una adecuada cultura financiera y con lo extendido que se encuentra el crédito, fácilmente algún miembro accede a las supuestas ventajas de abonos chiquitos, promociones, plazos sin intereses, bonificaciones en puntos o dinero electrónico, entre otros. Aceptar cualquiera de las promociones señaladas constituye el primer paso para iniciar en el círculo vicioso del consumo irracional que los llevará a vivir endeudados y en algunos casos más graves a pleitos legales y hasta figurar en las listas de deudores de crédito.

Ante lo común de la situación descrita, la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros (CONDUSEF) tiene como una de sus atribuciones ofrecer educación financiera a la sociedad y familias mexicanas, y desde



luego, es esa institución la que lleva el pulso de los problemas financieros de las familias, en función de las quejas que le presentan y las opciones de solución que deben manejar para las mismas. En otro contexto, pero con sentido similar Kiyosaki y Lecther (2004-1) denominan la “carrera de la rata” al hecho de que las personas o las familias contemporáneas cuando empiezan a generar ingresos, inmediatamente se endeudan y aunque los ingresos aumenten, las deudas siguen en ascenso, en una espiral que está presente hasta el final de su vida productiva.

Propuesta metodológica para el análisis de las finanzas familiares

Sé parte de adoptar el hábito de anotar todos los ingresos y los egresos de la familia, en un ejercicio en el que participan todos los integrantes de las familias. Ingresos.

En general, con respecto a los ingresos no existe mayor problema, porque generalmente se trata de ingresos laborales, que son más o menos estables. En ocasiones, los miembros que integran las familias, que están por ingresar al mercado laboral, o los que ya se encuentran jubilados o pensionados, trabajarán los fines de semana o en algunas temporadas, pero no presentarán mayor complicación. Tal vez, lo más difícil sea especificar las prestaciones a que tienen derecho, por ejemplo: aguinaldo, prima vacacional, reparto de utilidades, fondo de ahorro, entre otras.

Egresos

En los egresos se presenta un mayor grado de complejidad, por lo que se sugiere ordenarlos de acuerdo con los siguientes criterios:

a)Egresos fijos. Son gastos que no pueden ser modificados, por ejemplo: seguros de autos, colegiaturas, impuesto sobre la tenencia vehicular, impuesto predial, servicio público de agua potable, telefonía fija y celular por paquete, y renta de casa. Estos conceptos no pueden ser susceptibles de ahorro, pero generan intereses moratorios, por lo cual deben ser pagados puntualmente, o por adelantado, si existen descuentos atractivos.

b)Egresos semifijos. Son gastos que se realizan semanal, quincenal o mensualmente, pero presentan pequeñas variaciones, tales como: alimentos, energía eléctrica, gasolina, gas y transporte. En estos rubros se pueden establecer prácticas de consumo que reduzcan sus montos periódicos.

c)Egresos programables. Constituyen erogaciones,

necesarias pero que pueden ser postpuestas por algún tiempo razonable, por ejemplo: mantenimiento de vehículos, mantenimiento a la vivienda, eventos familiares o vacaciones. En situaciones complicadas para las finanzas familiares pueden incluso, suprimirse.

d)Egresos no programables. Son gastos que pueden aparecer aleatoriamente, afectando la economía familiar, por ejemplo: accidentes, reparaciones imprevistas de casa habitación, de vehículos y de aparatos electrodomésticos, así como multas de tránsito y policía.

e)Deudas. Son compromisos financieros adquiridos a fin de comprar bienes de consumo no duradero, duradero, bienes muebles y bienes inmuebles. Por lo general incrementan el patrimonio familiar, a costa de restringir el consumo futuro, como por ejemplo: créditos automotrices, tarjetas de crédito y créditos hipotecarios. En estos casos no se pueden cancelar, sólo queda liquidarlos, o renegociarlos con menores tasas o ampliando plazos para reducir el abono mensual.

El paso siguiente es elaborar el presupuesto anual, por quincena o semanalmente, según sea el caso, a efecto de determinar cuáles quincenas son deficitarias y cuáles superavitarias, y así estimar si se pueden cubrir los compromisos de las quincenas deficitarias, además de generar algún monto de ahorro.

Para tal efecto, Kiyosaki y Lechter (2004-2) proponen antes de elaborar el presupuesto, analizar el flujo de efectivo de la persona, sugieren el registro de sus ingresos y egresos; en general esto aplica para personas de un nivel de ingresos altos y la propuesta va dirigida a que el dinero trabaje para las personas. La CONDUSEF (2010), por su parte, plantea un esquema en el que los ingresos y egresos se clasifican en fijos y variables, mismo que se ajusta más a la condición financiera de una familia de clase media, y en la propuesta sugieren que los ingresos variables se canalicen al pago de deudas, ahorro o inversión.

Al considerar planteamientos y las evidencias de los resultados alcanzados por los alumnos en las consultorías utilizando estas metodologías, se propone un método presupuestario pertinente para los hogares de los alumnos, que se caracterizan por pertenecer a estratos económicos ubicados de muy bajos a medios.

Si de manera global (todo el año) los egresos superan a los ingresos, y no se quiere sacrificar el nivel de vida (consumo), se tiene que analizar la

Presupuesto familiar anual

Conceptos	Quincenas						
	1-15/01	16-31/01	1-15/02	16-28/02	1-15/12	16-31/12
Ingresos							
Fijos							
Variables							
Total ingresos							
Egresos							
Fijos							
Seguro auto							
Colegiaturas							
Impuesto Tenencia							
Impuesto Predial							
Renta casa							
Teléfonos							
Semifijos							
Alimentos							
Energía eléctrica							
Gas							
Gasolina							
Transporte							
Aseo personal							
Aseo casa							
Programables							
Mantenimiento. vehículos							
Mantenimiento casa							
Eventos familiares							
Vacaciones							
No programables							
Accidentes							
Reparación Casa							
Reparación Vehículos							
Reparación Electrodomésticos							
Deudas							
Crédito Automóvil							
Tarjeta de crédito							
Crédito Hipotecario							
Total egresos							
Déficit/Superávit							

posibilidad de incrementar los ingresos mediante el empleo parcial de alguno(s) de los miembros de la familia. Si no es posible generar ingresos adicionales, entonces se tienen que analizar los rubros del gasto susceptibles de ser disminuidos, suprimidos o reprogramados; además de analizar las posibilidades que ofrece el mercado de renegociar las deudas.

Una vez realizado el análisis que guardan las finanzas familiares, corresponde enseguida definir la meta a alcanzar, en la cual toda la familia debe de intervenir, por ejemplo:

1) Liquidar todas las deudas (conviene que en una cuenta separada registren los intereses que se paguen por cada una de ellas, les sorprenderá que una buena parte de sus ingresos son absorbidos por ese concepto).

2) Disfrutar de unas inolvidables vacaciones.

3) Adquirir un vehículo nuevo o seminuevo. Aquí se debe de considerar las erogaciones adicionales que se generan con un bien de esta naturaleza: gasolina, reparaciones y mantenimiento, seguro automotriz, impuesto a la tenencia y placas.

4) Adquirir casa-habitación mediante crédito hipotecario. La casa —a diferencia del automóvil, cuya

depreciación inicia al salir de la agencia— año con año, va incrementando su precio en el mercado, normalmente.

5) Emprender un negocio propio, el cual requerirá que durante los primeros meses o años, se le reinviertan las utilidades, en tanto consolida sus ventas y su patrimonio o capital. (Si su espíritu es emprendedor, entonces ésta será su segunda opción).

Conclusiones

De acuerdo con algunos resultados de las encuestas de satisfacción del cliente, resultó que el compartir en familia las metas que se fijen, propician una mayor responsabilidad por parte de cada uno de los miembros, porque en parte se están fijando límites superiores a sus aspiraciones, por ejemplo, asistir a un evento o adquirir ropa de marca. Mientras que por otra, se establecen límites inferiores a sus responsabilidades por ejemplo, desempeño en la escuela, en la generación de ingresos y en la eficiencia en la administración de los recursos en el hogar. En general, se toma conciencia de la situación económica del hogar, y los problemas vinculados con ello son más fáciles de resolverse.

Reutilización de papel reciclado en la producción de material de construcción aislante térmico y acústico

Por Jorge Miguel Saldaña Acosta, Javier Rosales, Armando Muñoz

Universidad Tecnológica Gral. Mariano Escobedo

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
3010jmsa@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue la fabricación de ladrillos de forma económica y sustentable, a través del uso de papel y aserrín de desecho. La mezcla para la obtención de los ladrillos contenía cemento, papel reciclado, aserrín y cal. Los ladrillos obtenidos mostraron altas cualidades mecánicas y propiedades muy adecuadas como materiales de construcción. Fueron resistentes al fuego, de baja densidad (0.79 g/cm³), soportaron una carga puntual de 6.8 Kg. /cm², la absorción de agua fue mínima 0.08 g.(8.5 x 10⁻³% del peso original) además fueron resistentes al ataque de insectos y microorganismos.

PALABRAS CLAVE: Reciclado, Papel, Ladrillos, Sustentable.

ABSTRACT

The objective of this research was the manufacture of bricks economically sustainable through the use of waste paper and sawdust. The mixture for the production of bricks containing cement, recycled paper, sawdust and lime. The bricks obtained showed high mechanical qualities and properties very suitable as building materials. Were resistant to fire, low density (0.79 g/cm³), punctual bore a 6.8 Kg / cm², the minimum water absorption was 0.08 g.(8.5 x10⁻³% to original weight) were also resistant to insects and microorganisms.

Key words: Recycled paper, bricks, sustainable.

Introducción

Los aislamientos juegan un papel crucial en la construcción de edificaciones sustentables. Un aislamiento no sólo nos resguarda de los agentes externos (calor, frío, ruidos...), sino que además contribuye de manera muy importante a la reducción en el consumo de energía en nuestros hogares y puestos de trabajo, así como también una disminución de los gases con efecto invernadero producto de la combustión.

La celulosa es el material de aislamiento idóneo para todas las épocas del año. Nos protege del calor y el frío. Asimismo, sus propiedades lo convierten en un aislante acústico excepcional. El aislamiento de celulosa es el único que combina la protección térmica, acústica y control de condensación en un solo material.

En beneficio de sus excelentes propiedades y sin incrementar el valor de la obra, conseguimos una disminución muy significativa del consumo de energía. Con ello contribuimos de forma importante a la protección de los recursos naturales al disminuir significativamente la demanda de recursos al medio ambiente, y a la reducción de la emisión de CO₂ a la atmósfera.

El aislante de celulosa deriva de fibras naturales de la madera, por lo que posee características similares a la madera. Al no dejar pasar casi el calor, éste se queda dentro de la vivienda en invierno, mientras que en verano la alta capacidad de absorción de calor específico nos proporciona una temperatura fresca en el interior.

La reducción de entradas de calor, de frío o ruido, aumenta la sensación de confort y crea un clima ambiental sano.

Las principales características del aislamiento de celulosa son:

- Protección térmica y acústica para toda la vida.
- Confort térmico. 6° C a 10° C menos en los días más cálidos del verano.
- Contribución a la ecología. Material de origen reciclado.

Las prácticas de reciclaje y reutilización a partir de la recuperación de materiales y componentes de desecho de los diversos procesos productivos son eficientes desde el punto de vista ecológico, pero también desde el punto de vista económico, ya que la recuperación de materiales puede ser el punto de partida para generar un mercado alternativo de productos, que por haber sido utilizados anteriormente resulten más económicos. La ventaja económica también se obtiene a causa de reintroducir los desechos en el ciclo industrial-comercial.

La generación de materiales de construcción sustentables, aislantes y económicos, con material reciclado impactará positivamente: en la economía de la sociedad y al disminuir importantemente la generación de CO₂ hacia la atmósfera.

Antecedentes

Hoy, la tecnología debe tener además el objetivo fundamental

de buscar el bienestar humano y el equilibrio ecológico, lo que se conoce como diseño sustentable, evaluando aspectos como son:

- El consumo de agua potable y energía.
- La contaminación del aire, agua, y suelo, la generación de residuos sólidos.

La rápida evolución de la civilización contemporánea nos lleva a la necesidad de una revisión de los juicios que se han hecho acerca de ciertos problemas estrechamente ligados con el hombre, uno de ellos es todo el aspecto ecológico, el cual, si lo ligamos con el constructivo, encontramos que se ha abusado de materiales cuyo proceso de fabricación llega a derroches energéticos, o bien a otros. De esta preocupación surge la intención de búsqueda de sistemas constructivos, sean o no tradicionales, que contribuyan al bienestar ambiental del país al no tener excesivos costos energéticos ni en su manufactura ni en su abasto.

La construcción a base de pacas de paja cumple con estas características. No es tradicional de México, es ciertamente una técnica importada, la cual se adapta de manera eficiente en la idiosincrasia del mexicano y en la realidad económica del país.

Los primeros pioneros del norte del nuevo mundo, los Estados Unidos, importaron en el siglo XIX este sistema constructivo de Inglaterra y lo repitieron en sus nuevas moradas, seguramente por la rapidez de ejecución de una vivienda.

En México entra la influencia alrededor de los años 80, muy recientemente, sobre todo en el norte, Chihuahua, y por promoción campesina y de desarrollo alternativo en comunidades se copia en El Bajío y centro de la República, teniendo, evidentemente, asimilaciones y adaptaciones que corresponden a los nuevos materiales, los nuevos paisajes y la nueva gente que las construye.

Para que una vivienda se considere ecológica debe cumplir ciertos requisitos como son: evitar los impactos ambientales, interrelación con los ciclos de la naturaleza, diversidad funcional de la vivienda. En la realización de las obras se recomienda la utilización de materiales de construcción inocuos para el medio ambiente. Así, como aislantes se deben utilizar materiales naturales como corcho, papel, lana mineral o fibra de vidrio y, en general, materiales que sean poco conductivos y que almacenen calor.

El uso de materiales sobrantes o inútiles, naturales o bien de procesos de transformación, en la generación de materiales alternativos de construcción nos permite insertarlos en un ciclo autosustentable.

En el mundo de hoy y con su estilo de vida se genera una gran abundancia de materiales de desecho que por

algunas características generales pueden ser considerados como potenciales aislantes térmicos de bajo costo.

Materiales a base de celulosa de diferentes fuentes, en diversas proporciones de mezcla con otros materiales como el cemento, el bórax o fibras poliolefinicas ya han sido utilizadas para este fin. Muñoz *et.al.* (2005) analizaron el potencial de aplicación como aislante térmico económico, dos desechos industriales: las cenizas de carbón y la celulosa de papel reciclados mezclada con cemento a una relación de 0.6 de acuerdo con las recomendaciones de Velasco (1998).

En el mercado existen ya diversos tipos de productos aislantes a base de papel reciclado como el Isofloc, el cual es un granulado de celulosa (ICARO 1995); ECOmarc que es papel periódico reciclado mezclado con sales bórax y HOMATHERM paneles de celulosa reciclada (93% – 90 %) y fibras poliolefinicas (7 % - 10 %), fibra vítrea sintética, que son materiales inorgánicos fibrosos que contienen silicatos de aluminio o de calcio (ATSDR 2004).

A través del diseño adecuado de los espacios es posible evitar o disminuir el uso de la climatización artificial, así como aprovechar ampliamente la iluminación natural durante el día. Aplicando el diseño bioclimático, se ayuda también a preservar el medio ambiente, integrando al hombre a un ecosistema más equilibrado. La arquitectura debe diseñar espacios ecológicamente concebidos que respondan integral y armónicamente a la acción de los factores ambientales del lugar.

Material y métodos

La mezcla para la obtención de los ladrillos contenía cemento (40 %), papel reciclado (29 %), aserrín (17 %) y cal (14 %). Estos componentes se mezclaron perfectamente, posteriormente se añadió agua hasta obtener una pasta homogénea de consistencia semilíquida; ésta fue depositada en moldes de madera de 24 x 11.5 x 5.25 cm y se dejó secar a temperatura ambiente durante 5 horas, posteriormente fueron desmoldados y se continuó el sacado por 72 h más. Los ladrillos obtenidos fueron sometidos a una serie de pruebas para determinar sus propiedades mecánicas y características propias para su utilización en procesos de construcción, tales como:

a) Resistencia a la compresión simple. Es una de las pruebas de mayor relevancia ya que la función principal es soportar esfuerzos de compresión en una construcción, ésta se realizó de acuerdo con la norma oficial NOM-C-036-ONNCE-2003.

b) Absorción de agua. El grado de absorción de agua es una medida de la maduración del ladrillo. Los ladrillos fueron sumergidos en un depósito con agua por 15 días y al término

de este período se analizó su integridad, resistencia a la fricción y su peso húmedo.

c) Densidad. El material debe tener una densidad baja para facilitar su manejo, transporte y aplicabilidad en sitios elevados. Ésta se determinó a través de la fórmula de densidad, se obtuvo el peso promedio de 12 ladrillos y el volumen promedio de éstos. Los valores fueron aplicados en la fórmula de densidad. $d = m/V$

d) Resistencia al fuego. Todo material para construcción debe cumplir con una resistencia al fuego de una hora como mínimo, sin producir flama, humo o gases tóxicos. Una pila de 12 ladrillos fue expuesta al fuego directo de un soplete de gas butano.

e) Resistencia al ataque de insectos. Por el tipo de componentes en estos ladrillos existe la posibilidad de que sean atacados por diversos insectos. Los ladrillos fueron dejados a la intemperie en una zona donde abundan los insectos (termitas, arañas, tijeretas, etc.) por un periodo de dos meses y medio.

f) Resistencia al ataque por microorganismos. La presencia de papel y madera (aserrín) en los ladrillos establece la posibilidad de que sean atacados por microorganismos, sobre todo si se dan las condiciones de humedad y temperatura adecuadas, para prevenir esto fue incluida en la mezcla cal. Los ladrillos fueron dejados a la intemperie y enfrentados a cultivos de hongos del suelo (*Aspergillus*, *Rhizopus* y *Penicillium*) así como a cultivos de bacterias del suelo (*Bacillus subtilis*, *Aeromonas*) durante dos meses y medio.

Resultados

Los ladrillos obtenidos fueron resistentes al fuego, ya que no produjeron flama ni desprendieron humo o gases tóxicos al ser expuestos al fuego de un soplete de gas butano. La densidad de los ladrillos producidos fue bastante baja, 0.79 g/cm³, en comparación con la de otros materiales de uso cotidiano: Ladrillo aprensado 2.25 g/cm³, ladrillo común 1.9 g/cm³, ladrillo blando 1.6 g/cm³, ladrillo silico cálcico 1.66 g/cm³, ladrillo mahon hueco 1.2 g/cm³, adobe 1.6 g/cm³, bloque hormigón ligero 1.4 g/cm³, bloque hormigón macizo 1.0 g/cm³ y paca de paja 0.85 g/cm³. Estos mostraron una buena resistencia al ataque de insectos y microorganismos ya que después del periodo de enfrentamiento no mostraron deterioro observable a simple vista. La absorción de agua por parte de estos ladrillos fue mínima (8.5 x 10⁻³% del peso original), comparada con otros materiales de construcción como: el ladrillo blanco 20%, ladrillo de gres 2%, ladrillo de arcilla 12% y ladrillos cara vista comunes por arriba de 8% y además no sufrieron ningún deterioro o desgaste apreciable a simple vista, no sufrieron deterioros por fricción en estado húmedo, y su incremento de peso sólo fue de 0.08 g. En

cuanto a la resistencia a la compresión, mostraron una alta resistencia con un valor de 6.8 Kg. /cm².

Conclusión

Los ladrillos obtenidos mostraron altas cualidades mecánicas y propiedades muy adecuadas como materiales de construcción.

La resistencia a la compresión del material de construcción alternativo obtenido fue alta, a pesar de sólo haber sido fraguado al sol. Esta propiedad mecánica fue mayor (1.36 veces) que la reportada para los ladrillos comerciales prensados y cocidos.

La densidad de estos ladrillos permite que puedan ser utilizados en sitios elevados, sin incrementar la cimentación; y los hace perfectamente manejables. Su buena resistencia al ataque de insectos y microorganismos así como al fuego los hace un material alternativo de construcción ideal, que además de ser económicos y resistentes, representan un beneficio ecológico al ser un material sin ningún gasto de transformación y promover la reutilización del papel de desperdicio y el aserrín, materiales de desecho que tienen un tiempo de degradación promedio de 2 a 5 meses y 4 años respectivamente. Esta aplicación impactará positivamente al medio ambiente al disminuir la generación de residuos urbanos.

Con respecto a la acción del viento y la temperatura estos materiales mostraron una alta resistencia ya que después de 18 meses no han sufrido deterioro alguno.

Referencias bibliográficas

- 1) Dyna rev. fac. nac. Minas. Vol. 73 no. 148 Medellin Jan/Apr 2006
- 2) Fuentes Freixanet, Víctor Armando. (1998). *Nuevas Tecnologías en la arquitectura bioclimática, Tecnología y diseño en las edificaciones*, Ed. U. A. M. –A., México, D. F., ISBN. 970654711 – 8, Pp. 135 - 162.
- 3) García López, Esperanza. (1998). *Técnicas ecológicas de construcción no tradicionales, Tecnología y diseño en las edificaciones*, Ed. U. A. M. –A., México, D. F., ISBN. 970654711 – 8, Pp. 107 – 134.
- 4) Rodríguez Manzo, Fausto. (1998). *Control de ruido en las edificaciones, Tecnología y diseño en las edificaciones*, Ed. U. A. M. –A., México, D. F., ISBN. 970654711 – 8, Pp. 61 - 90.
- 5) VASCO G. J. (1998). *Tableros prefabricados en hormigón aligerado con pulpa de celulosa*. [TDG] Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.
- 6) [http:// www.construible.as/ noticias](http://www.construible.as/noticias)
- 7) [http:// www.isofloc.de/](http://www.isofloc.de/)

Caracterización de compuestos volátiles de *Coffea arabica* L. variedad Borbón

Por Salvador González Palomares, Tábata Rosales Reyes, Luis Humberto Rivera Cambero, Héctor Manuel González Sánchez y Eduardo Sobel Vázquez García.- Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
chava1142@yahoo.com.mx

RESUMEN

En esta investigación se compararon dos métodos de extracción de compuestos volátiles orgánicos con la finalidad de determinar los compuestos volátiles relacionados con el aroma y sabor del café (*Coffea arabica* L., variedad Borbón) producido en Mascota, Jalisco, México. Se evaluaron los métodos: extracción líquido-líquido (LLE) y destilación-extracción simultánea (SDE). Mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas se identificaron 22 compuestos volátiles con diferentes grupos funcionales, de los cuales los furanos fueron predominantes. Hubo diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre los métodos LLE y SDE. La SDE fue mejor con base en la mayor identificación y cuantificación de compuestos volátiles de café.

PALABRAS CLAVE: Compuestos volátiles, café, *Coffea arabica*, cromatografía de gases-espectrometría de masas.

ABSTRACT

In this investigation two extraction methods for organic volatile compounds were compared, with the purpose of determining the volatile compounds associated with the aroma and flavor of coffee (*Coffea arabica* L., variety Borbón) produced in Mascota, Jalisco, Mexico. Two methods were evaluated: liquid-liquid extraction (LLE) and simultaneous distillation-extraction (SDE). 22 volatile compounds with different functional groups were identified by gas chromatography-mass spectrometry, of which furans were predominant. There was significant difference ($p \leq 0.05$) between methods LLE and SDE. The SDE method was better based on the identification and quantification of major volatile compounds of coffee.

KEYS WORDS: Volatile compounds, coffee, *Coffea arabica*, gas chromatography-mass spectrometry.

Introducción

El café *Coffea arabica* L. variedad Borbón es un arbusto de la familia Rubiaceae que puede alcanzar una altura de 3 a 12 metros y cuyos frutos son muy apreciados por lo característico que es su aroma y sabor. El aroma y sabor son los atributos más importantes del café y por medio de ellos se puede determinar su calidad y aceptación [1,2,3]. Estas características sensoriales son el resultado de la combinación de numerosos compuestos volátiles y no volátiles [4,5,6,7]. Estos compuestos generan principalmente propiedades antioxidantes, antimicrobianas y su aroma y sabor característico. Durante años, varios estudios se han destinado en conocer la composición de la fracción aromática de este cultivo, con la finalidad de identificar a los compuestos que pueden ser considerados como constituyentes del aroma del café. Se han encontrado diversas familias de compuestos volátiles, las cuales incluyen ácidos, aldehídos, alcanos, alquenos, ésteres, furanos, cetonas, lactonas, oxazoles, fenoles, piridinas, pirazinas, pirroles y compuestos azufrados [2,7,8,9,10]. La identificación de compuestos volátiles del café puede variar de acuerdo con las condiciones de la región del cultivo, la

variedad, el manejo agronómico y postcosecha, los métodos de extracción y cromatográficos utilizados [11,12]. En este trabajo se favorece además en la generación de conocimiento científico al caracterizar algunos de los compuestos volátiles de café de Mascota, Jalisco. De esta forma, la investigación también induce futuros proyectos con aplicaciones en la industria del aroma y sabor de las frutas. Por ejemplo, se recomienda estudiar la estabilidad de los compuestos volátiles durante los procesos de secado del café y también investigar la conservación de sus propiedades sensoriales y antioxidantes.

Por lo anterior, el presente trabajo pretende contribuir a la identificación y cuantificación de los principales compuestos volátiles de café producido en Mascota, Jalisco, México. El café cultivado en esta región resulta sensorialmente agradable para los consumidores, sin embargo, poco se conoce de la fracción aromática que lo caracteriza. El objetivo de este estudio fue identificar compuestos volátiles relacionados con el aroma y sabor de café (*Coffea arabica* L.) mediante dos métodos de extracción y cromatografía de gases-espectrometría de masas.

Metodología

El presente proyecto fue realizado en el Laboratorio de Cromatografía del Instituto Tecnológico Superior de La Huerta, ubicado en La Huerta, Jalisco, México, en un período de aproximadamente 1 año. Se emplearon granos de *Coffea arabica* L., variedad Borbón procedente de un campo de producción de Mascota, Jalisco, México. El café con el que se realizó el análisis estaba recién recolectado de las plantas, los granos corresponden a semillas desulpadas de forma manual.

El café (semillas desulpadas y desmucilaginas) se deshidrató en un secador de charolas a 90 °C hasta alcanzar un 12% de humedad final. Después, la muestra se trituró en un molino MicroHammer modelo MHM4, de Glenn Mills, Inc., y se obtuvo un producto en polvo. Las muestras en polvo se envasaron inmediatamente en frascos de vidrio, sin dejar espacios de aire, se taparon y sellaron con cinta parafinada. Los frascos con las muestras se almacenaron a 4 °C hasta la extracción de sus compuestos.

Se mezclaron 20 g de café en polvo y 50 mL de agua desioinizada (p/v) en un embudo de separación de 250 mL y se adicionaron 15 mL de una mezcla de diclorometano-éter (3:1, v/v). El embudo se agitó manualmente durante 5 min, se liberó la presión de los gases, se selló y se dejó en reposo durante 1.5 h. La fase orgánica con los compuestos volátiles se envasó en un frasco de vidrio color ámbar y se conservó en refrigeración a 4 °C durante 3 horas. Este proceso de extracción líquido-líquido (LEE) se realizó con diez repeticiones (n=10). También se aplicó la destilación-extracción simultánea (SDE n=10), que consistió en mezclar 20 g de café en polvo y 50 mL de agua desioinizada en un matraz redondo de 250 mL, el cual se sujetó en el primer tubo lateral de un destilador-extractor simultáneo "Likens-Nickerson". En otro matraz redondo de 250 mL, se depositaron 50 mL de la mezcla de diclorometano-éter (3:1, v/v), y se sujetó en el segundo tubo lateral del mismo equipo. Los dos matraces se calentaron a 50 °C. En el tubo "U" del equipo se agregaron 10 mL de agua destilada y 10 mL de la mezcla disolvente utilizada en la extracción para lograr la interfase. Los vapores de la muestra y de la mezcla del disolvente se movieron por tubos separados hasta unirse en el espacio de cabeza del equipo donde se condensaron por efecto del refrigerante (-5 °C). El líquido se recolectó en el tubo "U" durante 1 h. La fase orgánica así obtenida, con los compuestos volátiles del café se mantuvo en un frasco de vidrio color ámbar y se conservó en refrigeración a 4 °C durante 3 horas. Para la concentración de compuestos volátiles se separó el disolvente residual de las muestras a través de un sistema Kuderna-Danish acoplado a una

columna vigreux. Posteriormente, se depositó cada muestra en un vial HP de 2 ml, provisto de un inserto de 100 µL. El vial se selló con tapa de aluminio de septa interior y se conservó en congelación a -20 °C. Por su parte, la identificación de los analitos extraídos con los métodos anteriores, se llevó a cabo en un cromatógrafo de gases acoplado a un detector selectivo de masas, GC-MS-HP6890/5973 (Agilent Technologies Wilmington, DE, USA). Se usó una columna DB-5 (J & W Scientific, Folsom, CA) de 30 m de largo, 0.25 mm de diámetro y 1 µm de espesor de película. La temperatura del horno programada a 60 °C, se mantuvo durante 5 min, y se incrementó hasta llegar a 250 °C con un calentamiento de 20 °C por minuto; la temperatura del inyector y del detector fue de 220 °C y 260 °C, respectivamente. El gas de arrastre fue helio grado cromatográfico con un flujo de 0.8 mL/min. La ionización se efectuó por impacto electrónico a 70 eV. La identidad de los compuestos volátiles de las muestras de café se realizó por comparación espectral de los picos del cromatograma de iones totales con los compuestos de referencia de una biblioteca Wiley 275L del GC-MS. Por su parte, la cuantificación se llevó a cabo con base en el porcentaje del área suministrado por el GC-MS correspondiente al pico de cada componente determinado en el cromatograma. Los métodos de extracción LLE y SDE se compararon estadísticamente mediante una prueba de "t de Student" ($p \leq 0.05$) con base en la mayor cuantificación y concentración de compuestos volátiles del café.

Resultados y discusión

En esta investigación se caracterizaron 22 compuestos volátiles del café (*Coffea arabica* L.) procedente de Mascota, Jalisco, México. Los compuestos determinados en el café corresponden a las familias de las cetonas, aldehídos, furanos, pirroles, y pirazinas. De ellas, los furanos fueron los constituyentes de mayor presencia. El análisis estadístico reveló diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre los dos métodos de extracción (LLE y SDE), tanto en la cantidad como en la concentración de los compuestos. De los 22 compuestos volátiles encontrados, 17 fueron comunes para ambos métodos y la mayoría de ellos tuvieron una proporción más alta en la SDE (Tabla 1). A través de LLE/GC-MS se identificaron y cuantificaron en el café 17 compuestos volátiles, mientras que por SDE se determinaron 22 compuestos. Las diferencias obtenidas entre los métodos de extracción pueden ser atribuibles a que la destilación permitió una mayor liberación de los compuestos a causa de su volatilidad o a las transformaciones químicas causadas por el tratamiento térmico durante la destilación.

Tabla 1. Compuestos volátiles del café (*Coffea arabica* L.) variedad Borbón de Mascota, Jalisco, México (n=10).

Nombre del compuesto*	Área (%):	
	LLE:	SDE:
2-Butanona	--	0.32
2,3-Pentanodiona	0.14	0.33
1-Acetiloxi-2-Butanona	0.25	0.35
Acetaldehído	--	0.29
2-Butenal	0.34	0.36
2-Metilpropanal	0.29	0.4
2-Metilbutanal	0.3	0.59
2-Isononenal	0.24	0.51
Furano	--	0.41
2-Metilfurano	0.29	0.33
2-Vinilfurano	0.35	0.5
2-Furanocarboxaldehído	11.4	13.6
2,5-Dimetilfurano	0.56	0.9
Furfuril Alcohol	6.5	7.91
1-(2-Furanil)-Etanona	--	0.7
5-Metilfurfural	8.5	8.99
2-Propilfurano	0.7	0.58
2-Pentilfurano	0.3	0.7
Furfuril Acetato	4.6	5.68
Bi-(2-Furil)-Metano	0.6	0.2
1-Metil-1h-Pirrol	0.53	0.7
2-Metilpirazina	--	5.75
Cantidad de compuestos:	17	22

*Identificación de los compuestos fue realizada por GC-MS.

Los compuestos volátiles del café detectados en este trabajo fueron reportados previamente por otros autores [10,12]. Esta coincidencia puede deberse a que la variedad Borbón, utilizada en ambos estudios, posiblemente posea componentes en común para las dos regiones de cultivo. Además en el caso de la investigación de los autores (10), el café procedió del mismo lugar. No obstante, las diferencias que existen en las concentraciones de los compuestos entre los trabajos mencionados, puede atribuirse a las condiciones medioambientales y agronómicas en las que se cultivó el café utilizado en cada proyecto, además del empleo de diferentes métodos de extracción. Aquí se usó la extracción líquido-líquido y la destilación-extracción simultánea, mientras que González et al. (10) y Rojas [12], emplearon la microextracción en fase sólida (SPME). En este

estudio, los compuestos más abundantes del café fueron: 2-furanocarboxaldehído (furfural), 5-metilfurfural, furfuril alcohol, 2-metilpirazina y 2-furanometanolacetato (furfuril acetato). Estos componentes, en su totalidad o gran parte de ellos, también fueron reportados como mayoritarios en el café de Puerto Rico [12], y en el café de Brasil [8]. Los tres primeros compuestos aportan al café notas olfatorias a almendra, caramelo y tostado-quemado, respectivamente [11,12]. Algunos constituyentes caracterizados en la presente investigación, han sido mencionados como importantes contribuidores al aroma de *C. arabica*, entre ellos están: 2,3-pentanodiona [10], acetaldehído y 2-metilbutanal [9]. Los demás compuestos forman parte de los componentes comunes del aroma del café. Se sugiere realizar más investigaciones de los compuestos volátiles orgánicos de café producido en diferentes lugares.

Conclusiones

La destilación-extracción simultánea mostró un perfil aromático del café más amplio y concentrado que la extracción líquido-líquido. Por tanto, de los métodos estudiados en este proyecto, la SDE fue la más adecuada para la extracción de compuestos volátiles del café de Mascota, Jalisco, México.

En el café procedente de esta región, los furanos fueron los compuestos más abundantes. Los componentes, que en la literatura se mencionan como contribuidores esenciales al aroma y sabor del café, no están en relación directa a su abundancia.

Referencias bibliográficas

- 1) Agresti, P.M., Franca, A.S., Oliveira, L.S., and Augusti, R. (2008). *Discrimination between defective and non-defective Brazilian coffee beans by their volatile profile*. Food Chemistry. 106:787-796.
- 2) Akiyama, M., Murakami, K., Ikeda, M., Iwatsuki, K., Wada, A., Tokuno, K., Onishi, M., and Iwabuchi, H. (2007). *Analysis of the headspace volatiles of freshly brewed Arabica coffee using solid-phase microextraction*. Journal of Food Science. 72:C388-C396.
- 3) Anzueto, F., Baumann, T.W., Graziosi, G., Piccin, C.R., Söndahl, M.R., and Van der Vossen, H.A.M. (2005). *The Plant. In: Espresso Coffee. The Science of Quality*, 2a ed.; Illy, A., Viani, R., Eds.; Elsevier Academic Press: California, USA. 21-86.
- 4) Baggenstoss, J., Poisson, L., Luethi, R., Perren, R., and Escher, F. (2007). *Influence of water quench cooling on degassing and aroma stability of roasted coffee*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 55:6685-6691.
- 5) Baltes, W., and Bochmann, G. (1987). *Model Reactions*

on Roast Aroma Formation. 1. Reaction of Serine and Threonine with Sucrose under the Conditions on Coffee Roasting and Identification of New Coffee Aroma Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 35:340-346.

6) Belitz, H.D., Grosch, W., and Schieberle, P. (2004). *Food Chemistry (TR)*, 3a ed. Springer: Germany. 939-951.

7) Bicchi, C., Iori, C., Rubiolo, P., and Sandra, P. (2002). *Headspace sorptive extraction (HSSE), stir bar sorptive extraction (SBSE), and solid phase microextraction (SPME) applied to the analysis of roasted Arabica coffee and coffee brew*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50:449-459.

8) Czerny, M., Mayer, F., and Grosch, W. (1999). *Sensory study on the character impact odorants of roasted Arabica coffee*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 47:695-699.

9) González-Ríos, O., Suarez-Quiroz, M.L., Boulanger, R., Barel, M., Guyot, B., Guiraud, J.P., and Schorr-Galindo, S.

(2007). *Impact of "ecological" post-harvest processing on the volatile fraction of coffee beans: I. Green coffee*. *Journal of Food Composition and Analysis*. 20:289-296.

10) González, S.H.M., González, P.S., y Rosales, R.T. (2011). *Café (Coffea arabica L.): compuestos volátiles relacionados con el aroma y sabor*. *U. Tecnociencia*. 5(2):35-45.

11) Oliveira, A.L., Cabral, F.A., Eberlin, M.N., and Cordello, H.M.A.B. (2009). *Sensory evaluation of black instant coffee beverage with some volatile compounds present in aromatic oil from roasted coffee*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*. 29:76-80.

12) Rojas, M.G.M.E. (2005). *Caracterización del aroma del café molido de Puerto Rico mediante la técnica de microextracción en fase sólida (SPME) y cromatografía de gas acoplada a espectrometría de masas (GC/MS)*. Tesis de Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad de Puerto Rico. 1-143.



Motivación y rendimiento académico en modelos de enseñanza-aprendizaje combinados y presenciales

Por Antonio Pérez De la Cruz y Roberto Alcocer Vasconcelos
Universidad Tecnológica de Cancún

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
aperez@utcancun.edu.mx

RESUMEN

El propósito de esta investigación es conocer si existen diferencias significativas en los factores motivacionales y el rendimiento académico entre los estudiantes que cursan el modelo de enseñanza combinado y los que estudian en el modelo presencial. Lo anterior permitiría a los docentes y directivos diseñar estrategias que contribuyan a mejorar los resultados académicos, disminuir los índices de deserción e incrementar el índice de eficiencia terminal. Por esta razón, se aplicó el Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje y Motivación a 64 estudiantes de segundo cuatrimestre de Ingeniería, 41 en modalidad combinada y 23 en modalidad presencial. Como resultado se observa que entre ambos modelos existen diferencias significativas en el rendimiento académico ($t = 2.933$ y valor $p = .005$) y en el factor motivacional de creencias de control de aprendizaje ($t = 2.759$ y valor $p = .008$). Lo anterior se atribuye a que en la modalidad combinada, los estudiantes tienen mayor control sobre su propio aprendizaje.

PALABRAS CLAVES: aprendizaje combinado, estrategias de aprendizaje, factores motivacionales, modelo tradicional, motivación, resultados académicos.

ABSTRACT

The purpose of this research is to know whether there are significant differences in motivational factors and academic performance among students who study in the blended-learning model versus those who are studying in the traditional model. This would allow teachers and administrators to design strategies to help improve academic achievement, reduce dropout rates and increase graduation efficiency index ". For that reason, it was applied the questionnaire known as "Motivated Strategies Learning Questionnaire" to 64 students from the second quarter of engineering; 41 students in the modality of blended learning and 23 in the traditional model. As a result, it was observed that there were meaningful differences in the academic performance ($t= 2.933$ & value $p= .005$) and the motivational factor named control belief and the traditional method ($t= 2.759$ & value $p= .008$). It could be due to that in the blended learning model, the students have more control in their own learning.

Keys words: academic results, blended learning, learning strategies, motivation, motivational factors, traditional model.

Introducción

Con el fin de influir positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes, cada vez es más frecuente el uso de la modalidad de enseñanza-aprendizaje combinada, la cual Silva (2011) describe como "un aprendizaje mezclado en donde lo virtual se complementa con lo presencial o viceversa, conjugando las características de ambos procesos de enseñanza" (p. 29). Desafortunadamente, en las modalidades combinadas, la atención se ha centrado más en los aspectos cognitivos que en los motivacionales, a pesar de que diversas investigaciones han demostrado la relación entre el modelo de enseñanza-aprendizaje combinado y la motivación (Ferro, Martínez y Otero, 2009), así como de la motivación y el rendimiento académico (Cardozo, 2008).

En la misma línea, considerando la importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje, Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991) concentraron los aspectos más relevantes de las diferentes teorías de la motivación y diseñaron el Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje y Motivación, el cual está conformado por dos secciones. La primera sección se utiliza para identificar los aspectos motivacionales relacionados con el aprendizaje, y la segunda, para identificar las estrategias que los estudiantes utilizan para aprender. En este estudio sólo se utilizó la sección de la escalas motivacionales, con la finalidad de conocer los efectos de la motivación en el rendimiento académico.

De acuerdo a Pintrich *et. al.* (1991), los factores motivacionales son: a) metas de orientación intrínseca,

que refleja el interés del estudiante en la tarea en sí misma y no como un medio para alcanzar otro fin, b) metas de orientación extrínseca, que está relacionada con cuestiones que no están directamente relacionados con la tarea en sí misma, sino con otros aspectos como premios y reconocimientos, c) valoración de la tarea, que se refiere a las percepciones que el estudiante tiene respecto a qué tan interesante, importante y útil es la tarea, d) creencias de autoeficacia, que se refiere a las creencias del estudiante tiene respecto a las habilidades que posee para realizar una tarea y la confianza que tiene en esta habilidad, e) creencias de control del aprendizaje, que son las percepciones que tiene respecto al control de su propio aprendizaje, los resultados que logra y la forma en que lo logra y, f) ansiedad, que se refiere a las emociones que el estudiante siente antes, durante y después de realizar una tarea.

Tomando en cuenta lo anterior, se pretende analizar la correlación existente entre los factores motivacionales y el rendimiento académico en cada modelo, así como probar la siguiente hipótesis: Ho: No existen diferencias en los factores motivacionales y rendimiento académico entre los estudiantes que cursan el modelo de enseñanza combinado y los que estudian en el modelo presencial.

Metodología

La presente investigación corresponde a un estudio transversal con un diseño transeccional correlacional (Gómez, 2006). Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia y se seleccionaron tres grupos de la carrera de Ingeniería en Desarrollo e Innovación Empresarial. Participaron 64 estudiantes, 41 en modalidad combinada y 23 en modalidad presencial.

Instrumento

Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje y Motivación (Pintrich et. al. 1991). Se utilizó la sección de motivación, la cual está compuesta de 31 preguntas. Las respuestas se presentan en una escala Linkert de 7 opciones que van desde la opción no me describe en absoluto hasta la opción me describe totalmente.

Conforme a los acuerdos de la mesa de trabajo, para la evaluación del rendimiento académico en ambos modelos, en cada unidad temática el profesor que impartió la asignatura aplicó pruebas escritas y en línea de treinta preguntas de opción múltiple para evaluar el saber, estudios de caso que se revisó con base en una rúbrica con los criterios derivados de los resultados de aprendizaje y un proyecto aplicativo de creación de una empresa, para evaluar el saber hacer. Finalmente para evaluar el ser,

se les aplicó un cuestionario de autoevaluación de diez preguntas, y se utilizó una lista de observación con los siguientes criterios: asistencia a clases/número de entradas a la plataforma virtual, número de participaciones en clase/número de participaciones en foros y chat, cumplimiento con las fechas de entrega y trabajo en equipo. Los datos fueron registrados en el formato de calificación institucional y promediados al final del cuatrimestre.

Procedimiento

En mesa de trabajo se diseñaron los contenidos, productos, técnicas e instrumentos de evaluación. Se elaboró la asignatura en la plataforma Moodle, con el diseño instruccional ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación). Durante el transcurso del cuatrimestre se aplicaron los instrumentos de evaluación, para obtener las calificaciones parciales y finales de los grupos. El cuestionario se subió a la plataforma Google Docs, y fue contestado por los 64 estudiantes, en presencia del profesor. Los resultados de las calificaciones finales y las respuestas del cuestionario se procesaron y analizaron con el software SPSS, aplicando las pruebas estadísticas para igualdad de medias con la prueba T para muestras independientes, el modelo de regresión lineal múltiple y la determinación del coeficiente de correlación lineal (r) entre los factores motivacionales y el rendimiento académico.

Resultados

La escala motivacional del cuestionario de Estrategias de Aprendizaje y Motivación es fiable con un alfa de Cronbach .784. En la tabla 1, se puede observar que existen diferencias significativas en las variables de rendimiento académico ($t = 2.933$ y valor $p = .005$) y creencias de control de aprendizaje ($t = 2.759$ y valor $p = .008$) entre el modelo combinado y el presencial. En relación a los factores de motivación intrínseca, extrínseca, valoración de la tarea, autoeficacia y ansiedad, se puede apreciar que no existen diferencias significativas y no contribuyen en forma significativa a la mejora del rendimiento académico. En el caso del modelo de regresión lineal múltiple y la correlación lineal múltiple entre los factores motivacionales y el rendimiento académico, se observa que para el modelo combinado $r = 0.455$ y nivel de significancia bilateral (Valor- p) = 0.215, y para el modelo presencial $r = 0.679$ y nivel de significancia bilateral (Valor- p) = 0.088, lo cual nos establece que el modelo de regresión lineal múltiple no es significativo.

Tabla 1. Factores motivacionales y rendimiento académico por modelo de enseñanza

	<i>Media del Modelo combinado</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Media del Modelo Presencial</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>t de student</i>	<i>Nivel de significancia bilateral (Valor-p)</i>
Rendimiento académico	88.93	6.33	85.17	3.892	2.933	0.005
Metas de orientación intrínseca	5.29	1.309	4.7	1.636	1.726	0.089
Metas de orientación Extrínseca	5.15	1.442	5	1.508	0.383	0.703
Valoración de la tarea	5.78	1.013	5.35	1.402	1.425	0.159
Creencias de control del aprendizaje	4.95	1.244	4.04	1.296	2.759	0.008
Autoeficacia	5.53	0.896	5.09	1.203	1.688	0.096
Ansiedad	2.95	1.244	2.97	1.332	-0.042	0.967

Conclusiones

De acuerdo con los resultados se puede observar que el rendimiento académico del modelo combinado es diferente al del modelo presencial ($t = 2.933$ y valor $p = .005$), así como que las percepciones del estudiante respecto al control de su propio aprendizaje, los resultados que logra y la forma en que lo logra, también son diferentes entre ambos modelos ($t = 2.759$ y valor $p = .008$). Lo anterior se atribuye a que en la modalidad combinada, los estudiantes tienen mayor control sobre su propio aprendizaje.

Esta investigación tiene como limitación principal que se realizó sólo con tres grupos y un docente. Sin embargo, se contempla realizar la investigación con la totalidad de los estudiantes de la universidad, con el fin de contrastar resultados por carrera y contribuir a que docentes y directivos puedan diseñar estrategias que coadyuven a mejorar los resultados académicos, disminuir los índices de deserción e incrementar el índice de eficiencia terminal.

Referencias bibliográficas

- 1) Cardozo, A. (2008). *Motivación, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del primer año universitario*. Laurus, 14 (28), 209-238.
- 2) Ferro, C., Martínez, A., Otero, M. (2009). *Ventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa (29), 1-12. Recuperado de: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec29/edutec29_ventajas_TIC_docentes_universitarios.html
- 3) Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Argentina: Brujas.
- 4) Pintrich, P., Smith, D., García, T. & McKeachie, W. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. (ERIC Report No. NCRIPTAL-91-B-004). National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. (ED338122)
- 5) Silva, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*. España: Editorial UOC. Lugar y Fecha: Cancún, Quintana Roo a 17 de agosto de 2012.

Control de temperatura ambiental por análisis de “mapas binarios”

Por Rafael Uriza Conde

Universidad Tecnológica de Tamaulipas Norte

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
rafael_uriza@hotmail.com

RESUMEN

En todo control industrial de un proceso se realiza el control de las variables que participan en éste mediante un modelo matemático y aquí es donde radica el paso más difícil y en general el origen de todos los ajustes posteriores. La electrónica, en un principio, y las computadoras posteriormente, a partir de algoritmos matemáticos programables, se encargan hoy en día de ejecutar estos controles. Pero los procesos más comunes son difíciles de modelar, por ejemplo el caminar de un robot, aquí los sistemas actuales parecen inoperantes y obsoletos. Es necesario por lo tanto crear una nueva forma de visualizar y controlar estos procesos; así, este artículo mostrará una nueva forma de resolución de problemas de control, mediante la lógica difusa y las redes neuronales como herramienta de programación.

PALABRAS CLAVE: Control neuronal, mapa binario, lógica difusa, neuronal, red, sistemas de control

ABSTRACT

In any industrial process control, control is performed of the variables involved in it and this is done by a mathematical model and here is the most difficult step and generally the origin of all subsequent adjustments.

The electronics, at first, and then computers from programmable mathematical algorithms, are now responsible for implementing these controls, but the most common processes are difficult to model, e.g. A walking robot, here the current systems seem irrelevant and obsolete, it is therefore necessary to create a new way to view and control these processes, this article will show a new way of solving problems of control, using fuzzy logic and neural networks as a programming tool.

Key words: Neural control, binary map, fuzzy logic, neuronal, network, control system

Introducción

Partiendo del principio que el cerebro humano no realiza ninguna modelación matemática para llevar a cabo la solución de problemas, sino que parte del aprendizaje por ensayo y error es que nos proponemos demostrar la siguiente hipótesis:

El proceso de controlar la temperatura se puede basar en el funcionamiento del aprendizaje por ensayo y error, a partir de el procesamiento de “mapas binarios” por medio de redes neuronales.

Metodología

En el presente trabajo trataremos de demostrar que el cerebro humano resuelve todos los sistemas de control no a través de un algoritmo matemático, sino a través de un análisis de patrones. Esto por lo tanto hará que la programación de una computadora cambie radicalmente, pues en lugar de resolver problemas mediante un algoritmo matemático, se deberá diseñar un sistema de programación a partir de análisis de patrones, para lo cual las redes neuronales y la lógica difusa son una herramienta muy eficiente. Debido a esto uno de los trabajos que debemos resolver es llevar el control de cualquier proceso a un conjunto de “mapas binarios” que al ser analizadas por

las herramientas neuronales que tenemos, nos permitan llegar al control de dicho proceso basándonos en la teoría universal de control.

El principal problema en todo proceso es el control de las variables que en éste participan: temperatura, voltaje, intensidad de señal, presión, velocidad, frecuencia, etc. Y es este trabajo, el que es muy crítico para un buen resultado, aquí es donde en un origen la mecánica, posteriormente la electrónica y finalmente, hoy día, la computación son los encargados de realizar dichos controles, mediante algoritmos matemáticos y programas que los ejecutan, pero como la mayoría de los procesos son no lineales y en algunos casos complicados de modelar matemáticamente, en específico los procesos más comunes, como el caminar, permanecer en pie, subir una escalera, aprender y en general, cosas que el ser humano realiza de forma natural.

Para poder demostrar nuestra hipótesis será necesario implementar un sistema de control de referencia que nos permita evaluar los resultados de forma tradicional y otro de la forma que estamos proponiendo.

Por lo tanto la investigación se dividió en dos partes, la primera en elaborar un sistema de control de temperatura ambiental mediante el sistema de control clásico PID y después un sistema basado en lógica difusa

y redes neuronales, ambos aplicados bajo el principio de resolución de problemas basados en análisis de patrones y retropropagación para el proceso de aprendizaje. Para aplicar un sistema de control con lazo cerrado, será necesario implementar una retroalimentación, un nodo suma, una unidad de potencia y sistema de control. Se tomó la decisión de hacer un arreglo con un transistor para la detección de la temperatura y que funcionara como retroalimentación de la temperatura, un sistema de adquisición de datos para introducir la información a la PC, un arreglo de potencia de salida para controlar el arrancador de el compresor de enfriamiento, desarrollar un programa basado en la lógica tradicional de control generando una señal de encendido y apagado del arrancador del compresor.

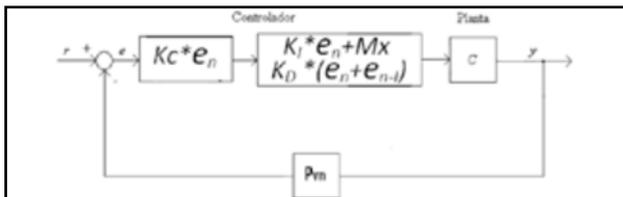


Fig. 1 Esquema general de un control de lazo cerrado

Como podemos observar en el esquema de la fig. 1, este sistema controla la temperatura bajo el siguiente algoritmo, señal de error, cálculo proporcional, cálculo integral en función del tiempo, cálculo diferencial en función del tiempo, o sea la segunda derivada de la temperatura y la toma de decisión para encender o apagar el compresor. Notemos que en este tipo de esquema la referencia temperatura es modificada externamente por un operador, mediante la ecuación siguiente:

$$M(t) = Kc * e_n + Kc \int_0^t e dt + M_{ini} + Kc * \frac{de}{dt}$$

$$Mn = Kc * e_n + k_i * \sum e_n + M_{ini} + K_D * (e_n - e_{n-1})$$

$$Mn = Kc * e_n + K_i * e_n + Mx + K_D * (e_n + e_{n-1})$$

Se obtuvo la gráfica de comportamiento en una semana dada según muestra la gráfica de la fig. 2.



Fig. 2 Gráfica de resultado por el método tradicional

Cabe mencionar que el sistema trabajó inmediatamente después de ser instalado a diferencia del sistema basado en redes neuronales que tuvo un tiempo de entrenamiento para aprender a controlar el proceso.

Con el sistema clásico trabajando procedimos a realizar el sistema basado en lógica difusa y redes neuronales, tomando los mismos pasos de control del sistema clásico obtenemos el diagrama a bloques de la fig. 3.

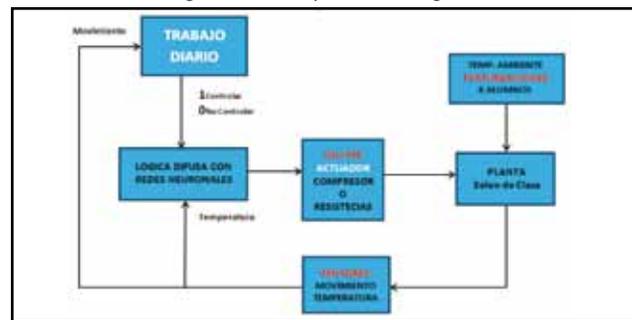


Fig. 3 Esquema general de control por redes neuronales

Ahora procedemos a realizar la técnica de control a partir del principio de control neuronal y es aquí donde aplicamos una nueva forma de ver y resolver el problema. Primero, como observamos el nodo suma ha desaparecido por acción de la lógica difusa; segundo, el sistema de retroalimentación es el mismo que en el sistema clásico; tercero, el proceso de aprendizaje y control se basa en la teoría de que el cerebro humano lleva a cabo sus procesos de control a partir de conceptualizar un "mapa binario" de la entrada y las salidas, correspondientes a los datos recabados y los exigidos por lo que dicho "mapa binario" cambiará constantemente durante el periodo de aprendizaje. Una vez terminado este periodo el mapa binario cambiará muy poco sólo adecuándose a las anomalías externas que producen perturbaciones en el proceso.

Este "mapa binario" es en sí la conceptualización de la resolución del problema de control. Si analizamos el proceso de aprendizaje del cerebro humano la mayoría de los conceptos aprendidos están ligados en nuestra mente a un "mapa binario", no es una fotografía, sino una agrupación de características peculiares individuales y en conjunto con características generales todo junto en un "mapa binario". Así, si alguna de las peculiaridades es recordada o visualizada nuevamente tomamos toda la información del "mapa binario", lo que nos permite inferir un resultado futuro, no exacto pero sí conceptualmente completo; por ejemplo, si menciono la palabra FUTBOL, inmediatamente el cerebro envía una serie de imágenes ligadas a esta palabra sin que yo lo pueda detener o controlar, que contiene información relevante o general referente a esta palabra y entonces se genera una conexión a un nuevo "mapa binario" que ahora será una lectura, el sonido o la ausencia de sonido alrededor, lo acontecido instantes antes de este evento, mi estado de ánimo, etc. Si estoy muy concentrado esta conexión tendrá un mayor número de conexiones con las otras mapas que se tienen ya almacenados; claro, lo importante de esto no es este proceso sino el de inferencia para el futuro inmediato y a largo plazo, la ventaja de un sistema basado en este

proceso y realizado en una computadora es que esta última nunca perderá la atención a estos “mapas binarios”, y así las palabras detonantes de nuestros “mapas binarios” serán subir o bajar temperatura, la hora y fecha en todo momento y con todas las características existentes en ese momento como son presencia de alumnos, fecha y hora, temperatura ambiente, etc. Dado lo anterior se genera el siguiente proceso de control mostrado en la fig. 4 y la fig. 5.

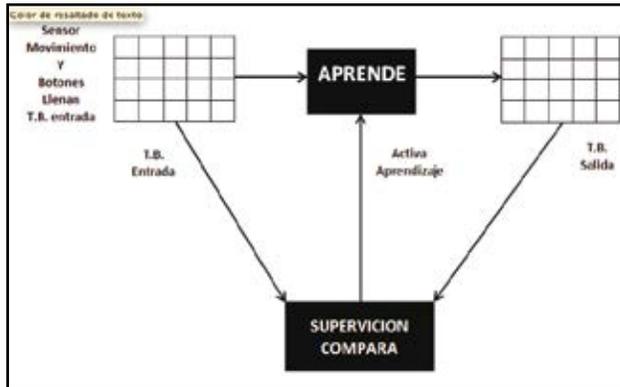


Fig. 4 Proceso de control neuronal

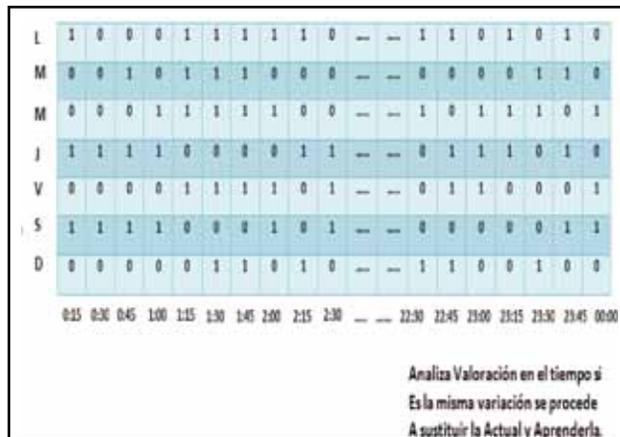


Fig. 5 Mapa binario de control

Con este esquema se logró la gráfica de los resultados que se muestran en la gráfica de la fig. 6.

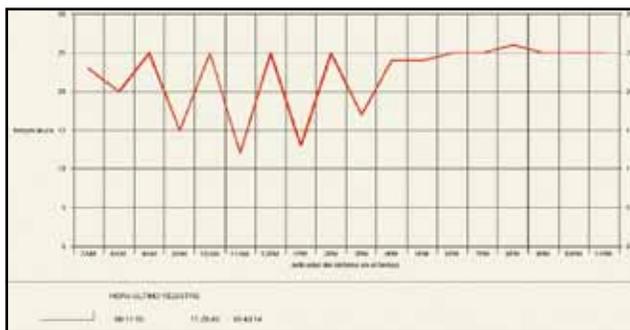


Fig. 6 Gráfica final de resultados mediante el control neuronal

Resultados

Como podemos observar de las gráficas de resultados son muy parecidas a largo plazo; en un inicio, el segundo método se observa un tiempo de aprendizaje en el que el sistema no funciona correctamente, pero a largo plazo, tiende a trabajar correctamente y, a diferencia del sistema tradicional, no requiere de ajustes ni de cambios por parte de un operador, pues el sistema aprende a partir del ensayo y error cómo comportarse de acuerdo con las condiciones ambientales y es este resultado de similitud el que nos abre un gran abanico de posibilidades pues si bien el resultado es el mismo el método de obtención es totalmente diferente asegurándonos que nuestra teoría es correcta, podemos controlar un sistema sin un algoritmo matemático para el mismo.

Conclusiones

Es claro que este tipo de sistemas de control pueden trabajar como lo realiza el cerebro humano por aprendizaje ensayo y error, por lo que la tendencia de cómo programar en un futuro tendrá que cambiar y no sólo ser dirigida a objetos sino que deberá de ser basada en arreglos neuronales y por manejo de “mapas binarios” y no por algoritmos matemáticos. Lo que implicará cambios en el desarrollo de los sistemas operativos, en primera instancia para generar instrucciones de bajo nivel que proporcionen herramientas para el manejo de redes neuronales, no sólo para la solución de problemas referentes a control sino en todos los ámbitos en los que la computación tiene injerencia.

Referencias bibliográficas

- 1) Caudill, M., Butler, Ch., *Understanding Neural Networks*, MIT Press.
- 2) Freeman, J.A., Skapura, D.M., *Neural Networks*, Ed. Addison Wesley.
- 3) Hagan, Martin T. (1996). *Neural Network Design*, PWS Publishing Company.
- 4) J.R. Hiler González y V.J. Martínez. (1995). *Redes Neuronales Artificiales: Fundamentos, modelos y aplicaciones*, RA-MA.
- 5) Martínez, Enrique. (2008). *Tesis de maestría Control de un robot tipo PUMA utilizando celdas neuronales analógicas*. cenidet, México.
- 6) Varios. (1994). *Aprendizaje Automático*, Ediciones UPC, Barcelona, CAT.
- 7) Widrow, J., Rumelhart, D.E., Lehr, M.A. (1.994). *Neural networks: Applications in industry, business and science*, ACM communications, Vol-37.

Implementación de un software lúdico como herramienta de repaso para el aprendizaje

Por Erika Enríquez Arenas, Flores López Heidy, Karina Gómez Puerto, Méndez Montero Manuel, Santos Peña Luis Alberto.- Universidad Tecnológica de Huejotzingo

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
uth.tic.ca@hotmail.com

RESUMEN

El desarrollo de software que se presenta constituye la propuesta de un sistema tecnológico de repaso para las materias de español y matemáticas como apoyo a los maestros en su labor diaria, basado en el juego serpientes y escaleras, tomando como pieza clave las características del juego en el desarrollo intelectual de los alumnos y es resultado del análisis de información obtenida a través de la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares, aplicada a estudiantes de primaria en el estado de Puebla, así como la necesidad de implementar estrategias para mejorar el nivel académico de los alumnos en el proceso educativo.

PALABRAS CLAVES: software lúdico, software educativo, herramienta didáctica, repaso, aprendizaje, educación básica.

ABSTRACT

The software development which is presented constitutes the proposal of a technological system of review for Spanish and mathematics subjects to support teachers in their daily work, based on the snakes and ladders game, taking as key game features on intellectual development of students and is the result of the analysis of information obtained through the National Assessment of Academic Achievement in Schools, applied to elementary students in the state of Puebla, and the need to implement strategies to improve student academic level in the educational process.

Keys words: ludic software, educational software, didactic tool, review, learning, elementary education.

Antecedentes

La Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) (SEP) es una prueba del Sistema Educativo Nacional que proporciona información comparable de los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes en las materias de español y matemáticas principalmente, generando una escala de carácter nacional, la cual funge como referencia para evaluar el rendimiento de las instituciones públicas y privadas. Con el fin de conocer el aprovechamiento académico de los estudiantes y áreas que necesitan ser reforzadas, se analizaron los resultados obtenidos en los planteles educativos del estado de Puebla durante el periodo 2006 al 2010, a través del sitio oficial ENLACE (SEP) en las materias de español y matemáticas (ver Tablas 1 y 2).

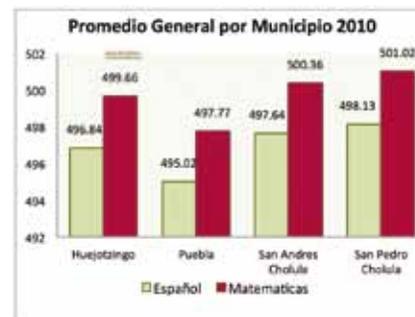
AÑO	MODALIDAD									
	PÚBLICA				PARTICULAR					
	NIVEL DE LOGRO									
	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	ALUMNOS	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	ALUMNOS
2006	21.5	61.9	15.3	1.2	339,906	6.1	57.2	32.3	4.4	31,698
2007	21.2	58.8	17.5	2.5	350,998	5.5	53.2	33.4	7.9	30,910
2008	22.5	50.6	22.7	4.1	383,517	7.1	41.1	39.1	12.7	34,502
2009	18.0	49.0	26.7	6.3	332,875	6.5	40.1	36.6	14.8	36,057
2010	18.0	46.6	27.3	8.1	404,283	6.8	37.7	38.4	17.1	37,264
promedio	20.2	53.4	21.9	4.5	362,235.8	6.4	45.8	36.4	11.4	34,095.2

Tabla 1. Nivel de logro porcentual obtenido en Matemáticas

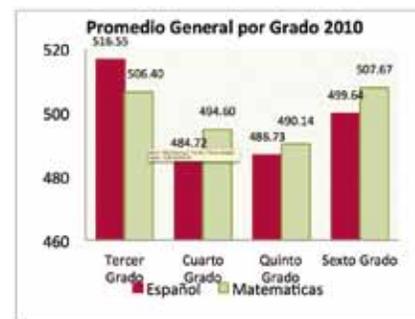
AÑO	MODALIDAD									
	PÚBLICA				PARTICULAR					
	NIVEL DE LOGRO %									
	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	ALUMNOS	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	ALUMNOS
2006	22.1	60.2	16.8	0.9	337,243	5.4	44.9	43.0	6.7	31,692
2007	21.1	59.0	18.4	1.5	349,186	5.0	42.4	43.5	9.0	31,023
2008	21.3	52.0	24.3	2.5	350,735	5.7	35.1	48.1	13.1	34,635
2009	17.4	50.8	27.9	3.9	333,562	5.3	31.7	47.3	15.7	36,270
2010	15.8	48.9	30.0	5.2	400,678	5.0	28.3	46.3	20.3	36,915
promedio	19.5	54.2	22.5	2.8	390,281	5.3	36.1	45.7	13.0	34,107

Tabla 2. Nivel de logro porcentual obtenido en Español

En los municipios San Andrés Cholula, San Pedro Cholula, Huejotzingo y Puebla capital, pertenecientes al estado de Puebla, que son la zona de influencia de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, el promedio general de estos municipios muestra que los resultados obtenidos en las materias de español y matemáticas están rezagados, por lo que se deduce la falta de mecanismos para que ambas materias mantengan una tendencia de mejora (ver gráficas 1y2).



Gráfica 1. Resultados de la prueba ENLACE 2010 por municipios



Gráfica 2. Resultados de la prueba ENLACE 2010 por grado

El promedio general de los municipios incrementa en su desempeño académico, exceptuando quinto grado, que muestra en sus indicadores un decremento (ver gráfica 3).



Gráfica 3. Resultado general de la prueba ENLACE por año

El juego como herramienta didáctica

¿Qué es el juego? Es el “ejercicio recreativo sometido a reglas, en el cual se gana o se pierde” (Real Academia Española, 2011). Para estudiosos del comportamiento humano ha sido objeto de investigación, uno de los más destacados es Piaget (1961), por sus investigaciones en la importancia de las actividades lúdicas como proceso del desarrollo cognitivo del niño.

Sin embargo, cuando intentamos enseñar olvidamos a menudo la forma en que fue comprendido aquello que ahora pretendemos transmitir, presentándolo frecuentemente como una abstracción final difícil de digerir. Los educandos no se sienten motivados por esta forma de trabajo; ellos necesitan algo que tenga ocupada tanto su mente como sus manos, y la informática ofrece los métodos para conseguirlo y proporcionar su más valioso contribución en el campo de la didáctica.

En principio, lo que atrae al niño es jugar con el ordenador -no programarlo- y por tanto lo que puede hacerse es fabricar programas didácticos concebidos para ser manipulados por escolares. Hay multitud de temas aburridos y poco interesantes para los alumnos en general, y que “traducidos” al ordenador recuperan su atractivo porque permiten la participación activa del que aprende y avanza al ritmo particular de cada uno. (Burke, 1986)

El ser humano recuerda con mayor facilidad y por más tiempo los momentos de felicidad, sobre todo durante la infancia y pre adolescencia, etapas en la que se cursa el nivel de educación primaria. Los conocimientos adquiridos mediante el juego son más duraderos, ya que pone en alerta todos los sentidos. Esta actividad bien planificada fácilmente cubre la integración de los contenidos de las diversas áreas y entrelaza los ejes transversales de una manera armoniosa y placentera, estos factores llevan a considerar el gran valor que tiene para la educación. El juego se vuelve una herramienta eficaz en la actualidad con el uso de las TICS, ya que a través de la computadora existe la posibilidad de utilizar sonidos y animaciones y aplicarlos en el aprendizaje.

Sistema Tecnológico de Repaso de Español y Matemáticas (STREM)

Al detectar la problemática antes planteada, se propone el desarrollo de STREM con el objetivo de mejorar el nivel académico, en las materias de Español y Matemáticas, de alumnos de 5 grado de primaria en el estado de Puebla, mediante un software de repaso que permita reafirmar los contenidos aprendidos en sus aulas. El proyecto toma como referencia algunas de las características del juego clásico llamado “serpientes y escaleras”.

Este juego de mesa, como recordaremos, cuenta con

una cuadrícula llamada tablero que puede variar en su número de casillas, en el intervienen dos jugadores y tienen las escaleras para avanzar y las serpientes para retroceder, el movimiento de las fichas se determina por el valor obtenido en el lanzamiento de dos dados. Aprovechando las características del juego, el Sistema Tecnológico propuesto se habilita con una serie de variantes que hace más atractivo el mismo, como lo son los avatares para que cada niño escoja uno con el cual se identifique y en cada casilla ganar el derecho de avanzar deberá contestar correctamente las preguntas de repaso sobre los temas abordados por el docente en las aulas de clase y acorde al temario oficial.

Alcance

Además STREM permitirá realizar reportes de respuestas correctas e incorrectas de los reactivos contestados por el alumno en el momento de ejecución del juego. Un punto importante a destacar es que el maestro podrá visualizar un resumen específico por alumno de cada uno de los temas, así como gráficas de desempeño por materia.

Al inicio de la sesión el alumno podrá escoger una categoría, la cual contará con dos niveles y un escenario que presenta diferentes elementos como trampas y ayudas que permitirán al jugador subir y bajar dentro del tablero, además tendrá la opción de elegir un avatar de los dos existentes por escenario. Existirá un avatar llamado ignorancia contra el que se competirá. El entorno proporcionará un dado para permitir el movimiento del jugador, el juego mostrará una pregunta con cuatro posibles respuestas en incisos llevando el control de los registros del jugador. El maestro podrá observar el desempeño del jugador a través de la búsqueda de información sobre el historial de los jugadores en la base de datos.

Análisis y diseño del sistema

En el siguiente apartado se expone una descripción global de las funciones del sistema en un Diagrama de Casos de uso con notación UML (ver Figura 1), aquellos requerimientos funcionales y no funcionales que actúan dentro del sistema, así como el diagrama entidad relación de la base de datos utilizada en el mismo.

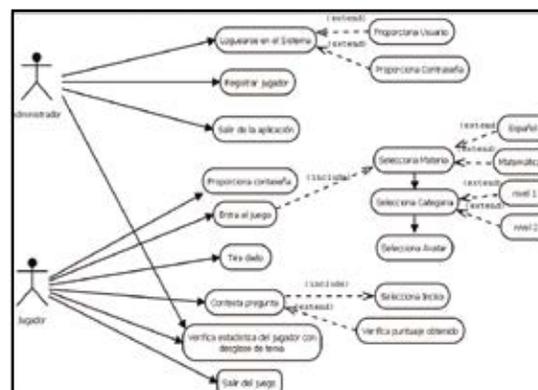


Figura 1. Modelado de casos de uso general de STREM

Análisis y diseño de la base de datos

El diseño de la base de datos sigue una metodología lineal que permite la creación de una estructura escalable, ya que soporta de manera garantizable la concurrencia a la información almacenada sin que se afecte la integridad de la misma. El modelado conceptual (Figura 2 y Figura 3) es un claro ejemplo de un diseño dinámico que puede adaptarse a las necesidades que se presenten en un futuro.

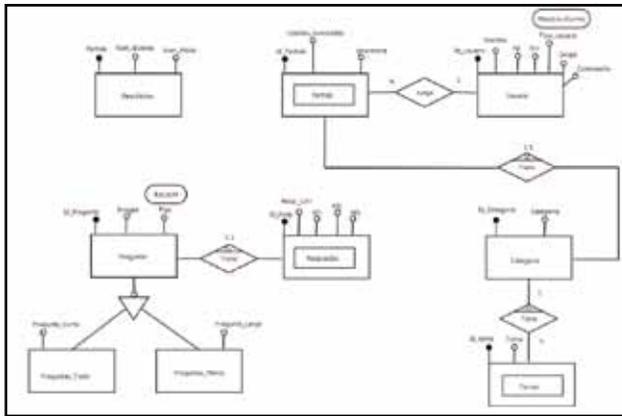


Figura 2. Diagrama entidad-relación sistema STREM.

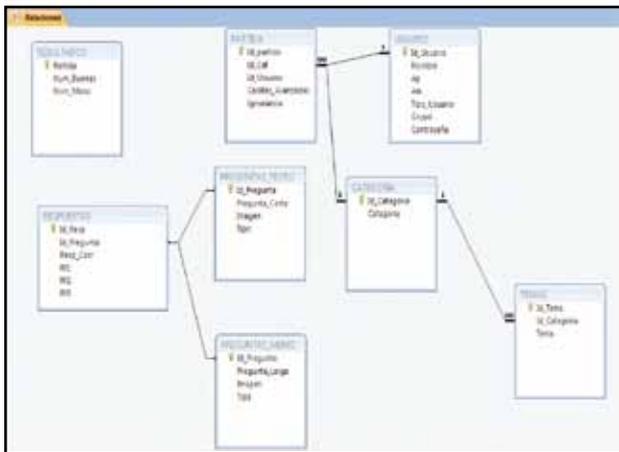


Figura 3. Modelo relacional de datos sistema STREM en el SGBD Access 2003

Desarrollo

Es ampliamente aceptado en la literatura de diseño de software que los sistemas computacionales tienen que ser sometidos a rigurosos estudios de usabilidad durante su diseño y al finalizar el ciclo de desarrollo. Durante mucho tiempo el software fue construido sobre la base de un usuario ideal, generándose muchas veces productos para usuarios inexistentes (Sánchez, Zurita, & Miguel, 1999). Mitchell Kapor, en su manifiesto de diseño de software, señala que todo software debe estar acompañado de una evaluación de usabilidad, planteando que la evolución social más importante dentro del área de las ciencias de la computación ha sido la creación de un rol para los diseñadores de software, al ser considerados estos como los maestros de la experiencia del usuario. Por ello, el diseño de la interfaz de cualquier software es una tarea fundamental en la ingeniería de software, por la importancia que ésta representa para el usuario final (Kapor, 1990).

Es por ello que dentro del desarrollo de las interfaces de los escenarios del juego lúdico STREM se tuvo que considerar que era un ambiente de juego y que iba orientado a niños de nivel básico, por lo que al diseñarlos se consideraron 10 Principios de Usabilidad para Videojuegos (Snow, 2007) (Ceballos, 2012; Cuadra, y otros, 2008; Márques, 2011; Fowler & Scott, 1999; Barberá & San José, 1990) (Ceballos, 2008) publicados en el artículo Innovation

& Design Gaming Usability 101 de la revista digital *Businessweek*, para que tanto la paleta de colores, la distribución de los elementos y la disposición de los controles en cada uno de los escenarios fuera amigable y atractivo a la vez para que motivara a los alumnos a jugarlo, pero que también no representara un distractor que hiciera que el principal factor que era repasar contenidos de las materias de español y matemáticas se perdiera.

Sustentabilidad tecnológica

El STREM fue desarrollado bajo plataforma Net, la principal consideración para elegir el lenguaje de programación en C# es que a partir del estudio que se hizo de la infraestructura tecnológica de las primarias que formarían parte del pilotaje, y se encontró que contaba en su mayoría con el sistema operativo Windows en sus equipos de cómputo y que el Framework necesario para su funcionamiento vienen incluido por default, lo que no incurriría en ningún costo. Aunado a lo anterior reconoce al SGBD Access como una base de datos nativa, que inclusive de no estar presente dentro de la suite ofimática de Office puede instalarse sin ningún costo extra de licenciamiento.

Para el diseño de las interfaces se hizo uso de una extensa gama de colores con el objetivo de atraer la atención de los usuarios y estimular sus sentidos, fundamentándonos en teorías como la de Wilhem Ostwald que dice que a través de sus círculo cromático, los colores se deben de mezclar siempre considerando las cuatro sensaciones cromáticas elementales amarillo, rojo, azul y verde y dos sensaciones acromáticas las cuales son intermedias. Al ejecutar el software aparece una pantalla de inicio con el usuario y contraseña para acceder al mismo (ver figura 4).

Los diferentes escenarios (ver figuras 5, 6, 7 y 8) y avatares se crearon especialmente para el software considerando una línea de tiempo que son el prehistórico, marino, aéreo y espacial. En similitud del juego de mesa de "serpientes y escaleras", cada escenario de la aplicación cuenta con elementos de ayuda y trampas, así como la presencia de un dado que define el avance de los avatares que sustituyen a las fichas.



Figura 4. Pantalla de inicio del Sistema STREM desarrollada en Visual Studio C#

Los escenarios que se presentan en el sistema son diversos y el alumno podrá seleccionar algunos de ellos, como son:



Figura 5. Escenario Prehistórico



Figura 6. Escenario Marino



Figura 7. Escenario Aéreo



Figura 8. Escenario Espacial

Conclusiones

El STREM es una herramienta tecnológica que propicia el repaso de los temas vistos en clase, con estadísticos por usuario que permitirán a los docentes diagnosticar el grado de avance de sus alumnos. Adopta las bondades del juego en el contexto escolar para contribuir en la solución del bajo desempeño académico de los alumnos de quinto grado de primaria que se evidencian en los resultados nacionales.

Actualmente para el STREM se gestiona la construcción de reactivos de Español y el permiso mediante la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla para la implementación de esta herramienta en primarias de la zona de influencia como una prueba piloto que nos permita demostrar su efectividad.

Aunque la propuesta inicial es cubrir la necesidad de repaso de las asignaturas de español y matemáticas de 5to grado de primaria, la estructura de STREM está preparada para implementar su utilización en cualquier grado y para cualquier asignatura, con el requerimiento de la construcción de reactivos. La limitante de implementación radica en la edad del usuario, ya que solo se contemplan interfaces de interés para infantes.

Referencias bibliográficas

- 1) Barberá, O., & San José, V. (1990). *Juegos de simulación por ordenar un útil para la enseñanza en todos los niveles*. Revista de la Enseñanza de las Ciencias, 8(1).
- 2) Burke, R. L. (1986). *Enseñanza asistida por ordenador*. Madrid: Ediciones Paraninfo. S.A.
- 3) Ceballos, F. J. (2008). *Microsoft C# Lenguaje y aplicaciones*. (2da. ed.). Madrid, España: Alfaomega.
- 4) Ceballos, F. J. (2012). *Microsoft C# Curso de Programación*. (2da. ed.). Madrid, España: Alfaomega.
- 5) Cuadra, D., Castro, E., Iglesias, A., Martínez, P., Calle, F., de Pablo, C., y otros. (2008). *Desarrollo de Bases de Datos. Casos prácticos desde el análisis hasta la implementación*. (1a. ed.). Madrid, España: Alfaomega.
- 6) Fowler, M., & Scott, K. (1999). *UML gota a gota*. (1a. ed.). D.F., México: Pearson Addison Wesley.
- 7) Kapor, M. (1990). *STANFORD HCI GROUP*. Recuperado el 2011, de <http://hci.stanford.edu/publications/bds/1-kapor.html>.
- 8) Márques, M. P. (2011). *Access 2010 en profundidad*. (1a. ed.). D.F., México: Alfaomega.
- 9) Piaget, J. (1961). *La formación del símbolo en el niño*. México: Fondo de Cultura Económica.
- 10) Real Academia Española. (2011). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 8 de 10 de 2011, de http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=juego.
- 11) Sánchez, J., Zurita, G., & Miguel, N. (1999). *Usabilidad de Juegos Educativos*.
- 12) SEP. (s.f.). *Enlace SEP*. Recuperado el 2011, de http://www.enlace.sep.gob.mx/que_es_enlace/.
- 13) Snow, B. (12 de 10 de 2007). *Businessweek*. Recuperado el 22 de 03 de 2013, de <http://www.businessweek.com/stories/2007-10-12/gaming-usability-101businessweek-business-news-stock-market-and-financial-advice>.



En representación del Gobernador

Roberto Sandoval Castañeda

entrega **Gianni Ramírez**

Mil 100 becas

a estudiantes de la UT

En el Gobierno de la Gente

seguimos apoyando la educación

de los jóvenes nayaritas

Unidos por la Educación

¡vamos por más!



¡NUEVA CARRERA!



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE NAYARIT

LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE INSTITUCIONES DE LA SALUD



¿Qué es?

El egresado de la Licenciatura en Administración de Instituciones de la Salud será capaz de dirigir estratégicamente las funciones administrativas, los sistemas de gestión de calidad, seguridad y la promoción de la mejora continua, considerando la normatividad vigente y los principios éticos y humanísticos, para coadyuvar a la atención eficiente de los usuarios de los servicios de salud así como de su capital humano.

Teléfono:
(311) 211 9800

www.UTNAY.edu.mx

