

AVANCE TECNOLÓGICO

CULTURA, CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN



**INSTITUTO
TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE LIBRES**

ISSN: 2594-1089

EDICIÓN SEMESTRAL

ENERO / JUNIO 2018

DIRECTORIO

Lic. Alma Sánchez Alcántara
Directora General

Lic. Guadalupe Rodríguez Espinoza
Director Académico

C.P. Fabián Rodríguez Cantero
Director de Planeación y Vinculación

Mtra. Guadalupe Trejo Loaiza
Presidenta de Consejo

Mtro. Rodrigo González Ramírez
Dra. Dulce María Martínez Ángeles
M.C. María Elena Hernández Luna
MI. Guillermo Córdova Morales
Dra. Mariana Lobato Báez
M.C. Martha Irene Bello Ramírez
MSC. Elmar Montiel Jiménez
Ing. Juan Limón Sotarriva
M.C. José Tlamani Amador
M.C. Regina María Medina Sauza
M.C. Román Pérez Saldaña
Consejeros de Contenido y Redacción

Lic. Iván Guerrero Flores
Consejero de Impresión, Editor y Diseño de
Publicación

Mtra. Jessica Leticia Domínguez Andrade
Consejera de Vinculación



Información Legal

Avance Tecnológico, año 10, No. 21, Enero – Junio 2018, es una publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, Libres, Puebla, C.P. 73780, Tel. (276) 4730828, www.itslibres.edu.mx, avancetecnologico@itslibres.edu.mx. Editor Responsable: Guadalupe Trejo Loaiza, Reserva de derechos al uso exclusivo, número: 04-2017-081513312100-203, con número de ISSN 2594-1089 aprobado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Guadalupe Trejo Loaiza, Subdirección de Investigación y Posgrado, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, Libres, Puebla, C.P. 73780. Fecha de última modificación 08 de agosto de 2018.

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

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

ÍNDICE

- 2** | **Editorial**
- 3** | **Identificación de Estilos de Aprendizaje con Programación Neurolingüística e Inteligencia Artificial.**
M. Lobato Báez, L.A. Morales Rosales, M.I. Bello Ramírez, I. Algreto Badillo, G. Cordova Morales, A. Munguía Rodríguez.
- 11** | **Ruido en la industria “Polución Auditiva”.**
M. Reyes Castillo.
- 15** | **El embalaje “Su importancia en la Industria”.**
N. Victoria Cerón.
- 18** | **Plan de negocios para la producción de artesanías en la región de Tepeyahualco de Hidalgo.**
A. Herrera Orea, A. Moratilla Juárez, D.M. Martínez Ángeles, R. González Ramírez.

EDITORIAL

La Revista Avance Tecnológico presenta en su edición semestral Enero-Junio 2018 cuatro artículos generados por autores y miembros de la comunidad del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

En el inicio de la presente edición se describe una investigación en la cual se identifican los estilos de aprendizaje de los estudiantes de las diferentes ingenierías con las que cuenta el ITSLibres, en la que se utiliza un modelo de medición de programación neurolingüística (PNL). Aplicando Inteligencia Artificial con el algoritmo C4.5, misma que genera un árbol de decisión que considera todas las posibles clasificaciones de los datos obtenidos de la aplicación PLN.

Posteriormente se describen las consecuencias y riesgos físicos de trabajo que se generan por el ruido dentro de la industria, ya que estos pueden ocasionar pérdida en la calidad de vida, afectar el desempeño del colaborador, la salud, determinar su comportamiento, incluyendo los acontecimientos por enfermedad y accidentes de trabajo, de esta manera se recomienda que las acciones empresariales deben estar encaminadas a mejorar el ambiente de trabajo y el desempeño de los colaboradores.

Para continuar se presenta un artículo que describe la importancia del embalaje dentro de la industria, ya que actualmente se emplea una gran cantidad de tiempo y de esfuerzo para producir a bajo costo y con la calidad requerida por el cliente, así mismo se abordan algunas técnicas utilizadas para hallar el equilibrio entre estas consideraciones de costo.

Para finalizar la edición, se presentan los resultados de un estudio de factibilidad en la producción y venta de bolsas, y carteras artesanales con tela bondeada diseñadas con una imagen significativa de la zona arqueológica de Cantona que se ubica en el municipio de Tepeyahualco, Puebla., mediante estudios diversos para que de esta manera se obtuvieran los indicadores de rentabilidad y liquidez.



Identificación de Estilos de Aprendizaje con Programación Neurolingüística e Inteligencia Artificial

M. Lobato Báez, L.A. Morales Rosales, M.I. Bello Ramírez, I. Algreto Badillo, G. Cordova Morales, A. Munguía Rodríguez

Resumen. En investigaciones realizadas por diversos autores se ha considerado el bajo rendimiento y deserción académica al iniciar una carrera universitaria. El propósito de esta investigación es identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos de las ingenierías en Sistemas Automotrices, Sistemas Computacionales, Gestión Empresarial, Electromecánica, Innovación Agrícola Sustentable y finalmente Industrial. Para la presente investigación se utilizó el modelo de medición de programación neurolingüística (PNL). Aplicando Inteligencia Artificial con el algoritmo C4.5 que genere un árbol de decisión que considere todas las posibles clasificaciones de los datos obtenidos de la aplicación PLN. Al realizar la clasificación de los estilos de aprendizaje con 68 estudiantes, con edades de 18 a 21 años, se observó que el 48.53% es visual siendo 19.11% hombres y 29.41% mujeres. El 32.35% es auditivo siendo hombres 20.58% y el 11.76% mujeres, finalmente el total del estilo kinestésico es 19.12 % siendo hombres 5.88% y mujeres 13.23%.

Palabras Clave: Programación neurolingüística, estilos de aprendizaje, inteligencia artificial.

Introducción

La educación y el aprendizaje son temas complejos, aun en pleno siglo XXI, en los que influyen gran cantidad de factores y variables que tienen diversas repercusiones y diferentes grados de interrelación, lo cual dificulta su análisis de manera positivista. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) dejó en claro que México ocupó el primer lugar en el número de desertores escolares de 15 a 18 años. La Secretaría de Educación Pública (SEP) señaló recientemente, que la deserción escolar en México provoca pérdidas de más de 34 millones de pesos al año, por el más de un millón de estudiantes que abandonaron sus estudios en los diferentes niveles de educación (Kononenko, 1993) (Fetterly, Manesse y Najork, 2003).

El desarrollo de un sistema automatizado para detectar a los estudiantes con un alto porcentaje de abandonar sus estudios a nivel superior, no existe como tal (Kuna, García Martínez y Villatoro, 2010) (Rivera, Ochoa y Pérez, 2013). Sin embargo, este es un parámetro importante para cualquier programa educativo a nivel superior que desee una certificación. Por tal razón, autoridades de las instituciones de educación superior han implementado estrategias que tienen como objetivo disminuir el índice de deserción en los alumnos(as) de todos los niveles y ciclos escolares. Es un hecho que los estudiantes aprenden de distintas formas, y que en los procesos de aprendizaje influyen, entre otros factores, las condiciones ambientales, el bagaje cultural, la edad, la preferencia del trabajo individual o colectivo, el locus de control y la motivación de los alumnos por el aprendizaje (Aragón y Jiménez, 2009). En la actualidad existen diversas formas de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de nivel superior, conforme avanza el tiempo se realizan diversos análisis y evaluaciones de cada método implementado. Existen actualmente diversos modelos de enseñanza-aprendizaje cada uno enfocado a diversos aspectos de adquisición de conocimiento, aunque cabe anexar que no todos los estudiantes aprenden de manera similar y por lo tanto, es necesario realizar un análisis que permita identificar el estilo de aprendizaje de los alumnos e implementar estrategias de enseñanza que le permitan adquirir un mayor conocimiento (Cataldi, Figueroa y Lage, 2002). El término “estilo de aprendizaje” se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias para aprender. Cada persona tiende a desarrollar ciertas tendencias que definen un estilo (visual, auditivo, kinestésico) [Gomez y L, 2004]. El estilo de aprendizaje que sea dominante define la mejor manera para que una persona pueda retener la nueva información, filtrando lo que se debe aprender. Quizá el estilo predominante en una tarea no sea el mismo que predomine para otra, o quizá podría ser una combinación de ellos (Tocci, 2013) diferentes trabajos (Rodríguez, Escofet y Victoria Marin, 2002) (Almeida, Blanco y L, 2004) (Curilem y Azevedo, 2001) han demostrado que los estudiantes aprenden mejor cuando pueden aproximarse al conocimiento con seguridad y confianza. Si el estilo personal es “intuitivo” su mejor aprendizaje será en el terreno de las abstracciones, pero si es “activo” aprenderá mejor “haciendo”; los “reflexivos” preferirán el estudio individual más que el trabajo en grupo y los “auditivos”

estarán más satisfechos con las clases magistrales. Por lo tanto, los modelos de educación tradicional, al favorecer solo algunos estilos de aprendizaje, pueden limitar el conocimiento adquirido de los alumnos que no pueden aplicar sus perfiles cognitivos, problema que suele ser atribuido erróneamente a carencia de habilidades. La Programación Neurolingüística (PNL), apoya a los alumnos a adquirir conocimientos y aprendizajes de su entorno escolar y no escolar de una manera más efectiva permitiendo conocer la forma de pensar de otra persona, y cómo transmitir información para que la comprenda rápida y fácilmente (Álamo, 2015) (Carrión, 2000). Indudablemente, la tecnología puede ofrecer mejores oportunidades para aprender, e incluso para mejorar la calidad de vida de las personas con dificultades de aprendizaje. Por lo que se busca ofrecer una oportunidad dentro del sector estudiantil de nivel superior que crece junto con los últimos avances de la tecnología. Con el desarrollo de la presente propuesta se contribuirá a:

Para los profesores es una herramienta que permitirá de manera inteligente y oportuna determinar el estilo de aprendizaje de los alumnos de nivel superior, dando pie a diseñar estrategias para mejorar el aprovechamiento escolar de los alumnos(as) en diversas materias.

El profesor y el alumno(a) contarán con una clase mucho más dinámica y entendible dejando de lado las clases tradicionales donde solo se explicaba el tema con libros, maquetas o alguna otra herramienta.

La composición de los estilos de aprendizaje de los alumnos permite al docente seleccionar el método más apropiado de enseñanza para cada grupo.

El diagnóstico de la composición de los estilos de aprendizaje de los estudiantes resulta una herramienta que puede orientar al docente en la introducción de cambios que favorezcan el rendimiento de sus estudiantes de un modo más individual y grupal.

Con el desarrollo de la presente investigación se identificarán y clasificarán mediante Programación Neurolingüística e inteligencia Artificial (Algoritmo C4.5) el estilo de aprendizaje predominante en alumnos(as) de nivel superior de las ingenierías en Sistemas Automotrices (ISA), Sistemas Computacionales (ISC), Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE), Ingeniería electromecánica (IE), Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable (IIAS) y la Ingeniería Industrial para aplicar estrategias de estudio que permitan incrementar la adquisición del conocimiento y disminuir la deserción escolar a causa de la falta de interés y aprendizaje de los contenidos o temáticas impartidos en clase.

Estado del Arte

La deserción escolar ha adquirido importancia en diversas investigaciones, en donde se encuentra literatura acerca de su base teórica, metodologías y recomendaciones para su uso. Existe poca implementación en el ámbito de los estilos de aprendizaje utilizando programación neurolingüística en conjunto con inteligencia artificial, permitiendo carecer de un recurso que posee características únicas y disminuir el índice de deserción escolar. Por consiguiente en la literatura se describen algunos

trabajos relacionados, (Peña, Marzo y De la rosa, 2002) presentan un sistema multiagente desarrollado para transformar el entorno educativo en un sistema hipermedia adaptativo teniendo en cuenta estilos de aprendizaje. Las técnicas de adaptación están dirigidas a la selección personalizada de los materiales didácticos, las herramientas de navegación y del entorno educativo son de acuerdo al estilo de aprendizaje del estudiante. El sistema está en capacidad de categorizar estudiantes de acuerdo a su habilidad para procesar, percibir, recibir organizar y entender la información. En (Lisette y López, 2014) se describe la utilización de las Redes Bayesianas para implementar un modelo de incertidumbre que permita predecir el estilo de aprendizaje de los estudiantes mediante la interacción en un entorno virtual de aprendizaje basado en el modelo de Felder-Silverman. Para validar el modelo propuesto se planteó un escenario educativo real visualizando las probabilidades del estilo de aprendizaje y, con base a ello, preparar actividades y recursos en el aula (Unidades de Soporte a la Docencia, USD). Actualmente, esta plataforma educativa virtual, es un sistema adaptable de acuerdo a las apreciaciones de Oppermann en (Oppermann y Rasher, 1997) que permite a profesores crear y mantener unidades docentes navegables de forma secuencial o libre y a estudiantes configurar el entorno de aprendizaje según sus preferencias en aspectos relacionados con el tamaño, forma y posición de los iconos. Los estilos de aprendizaje en el mejoramiento de la calidad de la educación ha sido la base de la investigación en los últimos años. Los estudios realizados en (Montgomery y Susan, 1996) revelan que el aprendizaje depende de varios factores personales que prácticamente todo individuo posee en un estilo propio y que éste no siempre permanece invariable, sino que puede cambiar con el tiempo y depender del contexto de las tareas educativas. Apoyándonos en la experiencia de los estudios antes mencionados que promueven el mejoramiento de la calidad de la educación mediante el aprendizaje personalizado, se examinan las características de algunos modelos de estilos de aprendizaje con el fin de seleccionar el más apropiado para la adaptación de la plataforma USD. En (Bernardo y Del, 2005) se seleccionaron aleatoriamente un total de 34 alumnos de tercer y cuarto año de la carrera de Bioquímica, 16 estaban cursando la materia Fisiología Humana y 18 la asignatura Fisiopatología, a los cuales se les pidió completar en forma anónima la escala modificada de Felder y Soloman, que, a través de 44 preguntas, explora las cuatro categorías en dos dimensiones: activo/reflexivo (Procesamiento), sensitivo/intuitivo (Percepción), visual/verbal (Representación) y secuencial/global (Comprensión). Los cuestionarios fueron evaluados manualmente, calificando la preferencia en cada categoría por la diferencia de puntos obtenida entre las dos dimensiones correspondientes. Algunos autores como (Illera, Escofet y Martín, 2002), (Curilem y De azevedo, 2001) han demostrado que los estudiantes aprenden mejor cuando pueden aproximarse al conocimiento con seguridad y confianza. La programación neurolingüística (PNL) es un modelo, que basado en la comunicación, nos permite saber cómo construimos nuestros pensamientos, y de

ese modo, de forma precisa se aprovechan habilidades propias y ajenas, para generar cambios positivos; remediativos, generativos y evolutivos. Podría decirse que la PNL es el arte y ciencia de la excelencia. Como ciencia aplicada, la PNL ofrece procedimientos prácticos y específicos para los estilos de aprendizaje en la educación, el entrenamiento, la terapia, el trabajo y los negocios. El presente trabajo se enfoca en la identificación de los diversos estilos de aprendizaje utilizando el modelo de medición de Programación Neurolingüística (PNL) e inteligencia artificial (algoritmo C4.5) que es un clasificador de los más rápidos en donde sus resultados son mejores en comparación con diversos algoritmos.

Metodología de desarrollo

Etapa1. Modelo de Programación Neurolingüística (PNL).

Para determinar el estilo de aprendizaje de los estudiantes alumnos en la presente investigación, se utilizó el modelo de medición de estilos de aprendizaje de Programación Neurolingüística (PNL), previamente validado por Metts Ralph, para la identificación del estilo de aprendizaje. El modelo de PNL está integrado por 40 preguntas que se muestran en la Tabla 1, que permitieron definir la forma en como los estudiantes procesan la información. El modelo se aplicó a una muestra de 68 alumnos para identificar su estilo de aprendizaje (Auditivos, Visuales o Kinestésico). Los estudiantes visuales en este modelo se caracterizan por ser ordenados, organizados y observadores, tomando en cuenta el aprendizaje de una visión detallada con diagramas, mapas, pinturas entre otros. Los estudiantes auditivos son caracterizados por distraerse fácilmente, pero tienen facilidad de palabra, su aprendizaje es principalmente repitiéndose constantemente o bien el escuchar, les gusta hablar en público, realizar entrevistas y cantar. Por consiguiente, el Kinestésico son aquellos estudiantes que aprenden poniendo en práctica sus conocimientos.

Tabla 1. Modelo de medición de estilos de aprendizaje de Programación Neurolingüística (PNL).

	Pregunta	Indicador
1	¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?	a) Escuchar música b) Ver películas c) Bailar con buena música
2	¿Qué programa de televisión prefieres?	a) Reportajes de descubrimientos y lugares b) Cómic y de entretenimiento c) Noticias del mundo
3	Cuando conversas con otra persona, tú:	a) La escuchas atentamente b) La observas c) Tiendes a tocarla
4	Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?	a) Un jacuzzi b) Un estéreo c) Un televisor
5	¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?	a) Quedarte en casa b) Ir a un concierto c) Ir al cine

6	¿Qué tipo de exámenes se te facilitan más?	a) Examen oral b) Examen escrito c) Examen de opción múltiple
7	¿Cómo te orientas más fácilmente?	a) Mediante el uso de un mapa b) Pidiendo indicaciones c) A través de la intuición
8	¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en un lugar de descanso?	a) Pensar b) Caminar por los alrededores c) Descansar
9	¿Qué te halaga más?	a) Que te digan que tienes buen aspecto b) Que te digan que tienes un trato muy agradable c) Que te digan que tienes una conversación interesante
10	¿Cuál de estos ambientes te atrae más?	a) Uno en el que se sienta un clima agradable b) Uno en el que se escuchen las olas del mar c) Uno con una hermosa vista al océano
11	¿De qué manera se te facilita aprender algo?	a) Repitiendo en voz alta b) Escribiéndolo varias veces c) Relacionándolo con algo divertido
12	¿A qué evento preferirías asistir?	a) A una reunión social b) A una exposición de arte c) A una conferencia
13	¿De qué manera te formas una opinión de otras personas?	a) Por la sinceridad en su voz b) Por la forma de estrecharte la mano c) Por su aspecto
14	¿Cómo te consideras?	a) Atlético b) Intelectual c) Sociable
15	¿Qué tipo de películas te gustan más?	a) Clásicas b) De acción c) De amor
16	¿Cómo prefieres mantenerte en contacto con otra persona?	a) por correo electrónico b) Tomando un café juntos c) Por teléfono
17	¿Cuál de las siguientes frases se identifican más contigo?	a) Me gusta que mi coche se sienta bien al conducirlo b) Percibo hasta el más ligero ruido que hace mi coche c) Es importante que mi coche esté limpio por fuera y por dentro
18	¿Cómo prefieres pasar el tiempo con tu novia o novio?	a) Conversando b) Acariándose c) Mirando algo juntos
19	Si no encuentras las llaves en una bolsa	a) La buscas mirando b) Sacudes la bolsa para oír el ruido c) Buscas al tacto
20	Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces?	a) A través de imágenes b) A través de emociones c) A través de sonidos
21	Si tuvieras dinero, ¿qué harías?	a) Comprar una casa b) Viajar y conocer el mundo c) Adquirir un estudio de grabación
22	¿Con qué frase te identificas más?	a) Reconozco a las personas por su voz b) No recuerdo el aspecto de la gente c) Recuerdo el aspecto de alguien, pero no su nombre

23	23. Si tuvieras que quedarte en una isla desierta, ¿qué	a) Algunos buenos libros b) Un radio portátil de alta frecuencia c) Golosinas y comida enlatada
24	¿Cuál de los siguientes entretenimientos prefieres?	a) Tocar un instrumento musical b) Sacar fotografías c) Actividades manuales
25	¿Cómo es tu forma de vestir?	a) Impecable b) Informal c) Muy informal
26	¿Qué es lo que más te gusta de una fogata nocturna?	a) El calor del fuego y los bombones asados b) El sonido del fuego quemando la leña c) Mirar el fuego y las estrellas
27	¿Cómo se te facilita entender algo?	a) Cuando te lo explican verbalmente b) Cuando utilizan medios visuales c) Cuando se realiza a través de alguna actividad
28	¿Por qué te distingues?	a) Por tener una gran intuición b) Por ser un buen conversador c) Por ser un buen observador
29	¿Qué es lo que más disfrutas de un amanecer?	a) La emoción de vivir un nuevo día b) Las tonalidades del cielo c) El canto de las aves
30	Si pudieras elegir ¿qué preferirías ser?	a) Un gran médico b) Un gran músico c) Un gran pintor
31	Cuando eliges tu ropa, ¿qué es lo más importante para ti?	a) Que sea adecuada b) Que luzca bien c) Que sea cómoda
32	¿Qué es lo que más disfrutas de una habitación?	a) Que sea silenciosa b) Que sea confortable c) Que esté limpia y ordenada
33	¿Qué es más sexy para ti?	a) Una iluminación tenue b) El perfume c) Cierta tipo de música
34	¿A qué tipo de espectáculo preferirías asistir?	a) A un concierto de música b) A un espectáculo de magia c) A una muestra gastronómica
35	¿Qué te atrae más de una persona?	a) Su trato y forma de ser b) Su aspecto físico c) Su conversación
36	Cuando vas de compras, ¿en dónde pasas mucho tiempo?	a) En una librería b) En una perfumería c) En una tienda de discos
37	¿Cuáles tu idea de una noche romántica?	a) A la luz de las velas b) Con música romántica c) Bailando tranquilamente
38	¿Qué es lo que más disfrutas de viajar?	a) Conocer personas y hacer nuevos amigos b) Conocer lugares nuevos c) Aprender sobre otras costumbres
39	Cuando estás en la ciudad, ¿qué es lo que más echas de menos del campo?	a) El aire limpio y refrescante b) Los paisajes c) La tranquilidad
40	Si te ofrecieran uno de los siguientes empleos, ¿cuál elegirías?	a) Director de una estación de radio b) Director de un club deportivo c) Director de una revista

Etapa 2. Análisis de estilos de aprendizaje utilizando el algoritmo C4.5.

Para el análisis de los estilos de aprendizaje se tomaron en cuenta diversas características de los estudiantes, como es semestre, sexo, ingeniería, edad y finalmente el estilo de aprendizaje, el cual ha sido obtenido a partir de la aplicación del modelo PNL (Etapa 1). El algoritmo se aplicó a una muestra total de 68 alumnos de edades de 18 a 21 años. (Ver figura 1).

```
Relation: Estilos_de_aprendizaje
Instances: 68
Attributes: 5
           Semestre
           Sexo
           Ingenieria
           Edad
           Estilo_de_aprendizaje
```

Figura 1. Análisis de estilos de aprendizaje utilizando el algoritmo C4.5

Etapa 3. Clasificación de estilos de aprendizaje con el algoritmo C4.5.

Para realizar la clasificación de los estilos de aprendizaje se utilizó el algoritmo C4.5 que generó un árbol de decisión a partir de los datos obtenidos de Modelo de PLN. El algoritmo consideró todas las pruebas posibles que pueden ser divididas del conjunto de datos para seleccionar la prueba que resulta de mayor ganancia de información para cada atributo. Para la clasificación de los estilos de aprendizaje se consideraron los atributos Semestre, Ingeniería, edad, sexo y estilo de aprendizaje de los estudiantes de nivel superior. La clasificación de los estilos de aprendizaje comienza con la ingeniería, por ejemplo; en la Tabla 2, la primera clasificación corresponde a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), y está conformada por 8 semestres, de los cuales el primer semestre tiene que de 5 alumnos 2 son visuales, mientras que el tercer semestre muestra que por cada 6 alumnos de 19 años 1 es auditivo y 2 son visuales.

Tabla 2. Clasificación de estilos de aprendizaje con el algoritmo C4.5

Ingeniería = ISC	Semestre = 1: Visual (5.0/2.0)
	Semestre = 2: Visual (0.0)
	Semestre = 3:
	Edad <= 19:
Auditivo (6.0/1.0)	Edad > 19:
Visual (2.0)	
	Semestre = 4: Visual (0.0)
	Semestre = 5: Visual (0.0)
	Semestre = 6: Visual (0.0)
	Semestre = 7: Visual (0.0)
	Semestre = 8: Visual (0.0)
Ingeniería = IE	

	Edad <= 18: Visual (5.0/2.0)
	Edad > 18: Kinestésico (6.0/2.0)
Ingeniería = II	
	Semestre = 1: Visual (0.0)
	Semestre = 2: Visual (0.0)
	Semestre = 3: Visual (0.0)
	Semestre = 4: Visual (0.0)
	Semestre = 5: Visual (7.0/2.0)
	Semestre = 6: Visual (0.0)
	Semestre = 7: Kinestésico (2.0)
	Semestre = 8: Visual (0.0)
Ingeniería = IIA	
	Semestre = 1: Visual (2.0)
	Semestre = 2: Visual (0.0)
	Semestre = 3: kinestésico (3.0)
	Semestre = 4: Visual (0.0)
	Semestre = 5: Visual (3.0)
	Semestre = 6: Visual (0.0)
	Semestre = 7: Visual (1.0)
	Semestre = 8: Visual (0.0)
Ingeniería = IGE	
	Sexo = Femenino: Visual (4.0/1.0)
	Sexo = Masculino: Auditivo(4.0/1.0)
Ingeniería = ISA:	Auditivo (9.0/2.0)
Ingeniería = IIAS	
	Semestre = 1: Visual (0.0)
	Semestre = 2: Visual (0.0)
	Semestre = 3: Visual (0.0)
	Semestre = 4: Visual (0.0)
	Semestre = 5: Visual (6.0/2.0)
	Semestre = 6: Visual (0.0)
	Semestre = 7: Kinestésico (3.0/1.0)
	Semestre = 8: Visual (0.0)
	Number of Leaves : 38
	Size of the tree: 46
	Time taken to build model: 0.0.2 seconds

Etapa 4. Validación cruzada estratificada.

La Figura 2 muestra la validación cruzada estratificada del algoritmo C4.5, que permitió evaluar los resultados arrojados por el corrimiento, obteniendo 33 instancias de clasificación correctas correspondiendo a un 48.5294%, las cuales representan el estilo de aprendizaje predominante (visual). El total de las instancias incorrectas son 35 representando a un 51.4706% las cuales representan los estilos de aprendizaje (Kinestésico y auditivo).

Correctly Classified Instances	33	48.5294%
Incorrectly Classified Instances	35	51.4706%

Figura 2. Validación cruzada estratificada.

Etapa 5. Matriz de confusión del algoritmo C4.5.

La matriz de confusión que generó el algoritmo C4.5 determinó que cada columna de la matriz representa el número de predicciones de cada clase, mientras que cada fila representa a las instancias en la clase real. Uno de los beneficios de las matrices de confusión es que facilitó identificar si el sistema está confundiendo dos

clases. La matriz de confusión se aplicó a los atributos de semestre, edad, sexo, ingeniería y estilo de aprendizaje (ver Figura 3). La matriz indica que los valores 22, 9, 2, que se visualizan en la diagonal son los aciertos dando un total de 33 instancias correctas correspondientes al estilo de aprendizaje dominante (Visual), el resto de las instancias (35) son tomadas como estilos que no son predominantes (Kinestésico y auditivo).

```

== Confusion Matrix ==

  a  b  c  <-- classified as
22  8  3  |  a = Visual
13  9  0  |  b = Auditivo
10  1  2  |  c = Kinestesico
    
```

Figura 3. Matriz de confusión del algoritmo C4.5.

Etapla 6. Matriz gráfica de dispersión en 2D.

La matriz gráfica de dispersión del algoritmo C4.5 se encuentra dividida en parcelas de corrientes que permiten identificar el estilo de aprendizaje predominante por semestre, sexo, Ingeniería, edad y estilo de aprendizaje. En la Figura 4, el color azul representa el estilo de aprendizaje visual, correspondiente al estilo de aprendizaje predominante, el color rojo corresponde al estilo de aprendizaje auditivo y el color verde kinestésico.



Figura 4. Matriz gráfica de dispersión en 2D.

Resultados

Para el análisis con el algoritmo C4.5 los atributos que fueron utilizados son semestre, la ingeniería o carrera que estudian, edad, sexo del estudiante y finalmente el estilo de aprendizaje el cual ha sido obtenido con la aplicación del modelo PNL. Los resultados que se obtuvieron referente al atributo semestre se visualizan en la Figura 5, mostrando el número y estilo de aprendizaje de los alumnos. En el primer semestre el estilo predominante es el visual seguido del auditivo y finalizando con el kinestésico. Para el tercer semestre el estilo de mayor influencia es el auditivo seguido del kinestésico finalizando con el visual. Para el quinto

semestre el estilo que predomina es el visual seguido del auditivo y finalizando con el kinestésico. En el séptimo semestre los estilos predominantes son el visual y kinestésico finalizando con el auditivo.

Los resultados referentes al tipo de sexo (masculino o femenino), muestran que el estilo predominante en ambos sexos es el estilo visual seguido del kinestésico y finalizando por el auditivo, teniendo un total de 37 mujeres y 31 hombres, como se muestra en la Figura 6. Referente al atributo edad, en los alumnos de edades de 18 años el estilo predominante es el visual, en edades de 19 años el estilo predominante es el auditivo, en edades de 20 años predomina el estilo visual y finalmente en alumnos de 21 años predomina el visual y kinestésico, (ver Figura 7). Referente al atributo ingenierías en Sistemas Computacionales (ISC) el estilo predominante es el visual y auditivo seguido del kinestésico. Por consiguiente, el estilo predominante en la Ingeniería en electromecánica (IE) es el visual seguido del kinestésico y finalizando con el auditivo.

Para la Ingeniería Industrial el estilo de aprendizaje que predomina es el visual seguido de kinestésico y finalizando con el auditivo. En la ingeniería en Industrias Alimentarias (IIA), el estilo predominante es el visual seguido del kinestésico. Para la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE) los estilos predominantes son visual y auditivo. En la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISA) el estilo predominante es el auditivo seguido del visual. Finalmente la Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable (IIAS) el estilo predominante es el visual seguido del auditivo y finalizando con el kinestésico, (ver Figura 8).

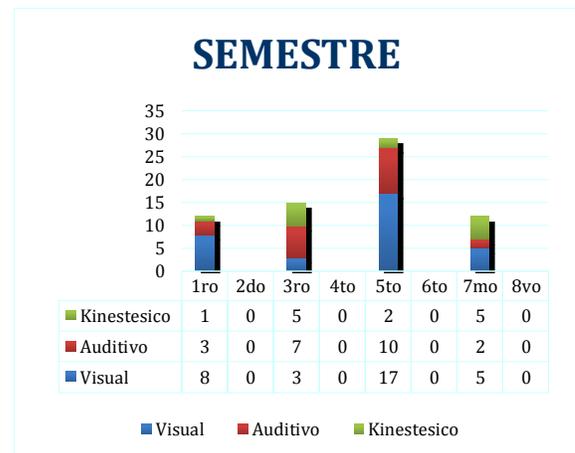


Figura 5. Estilos de aprendizaje por semestre.

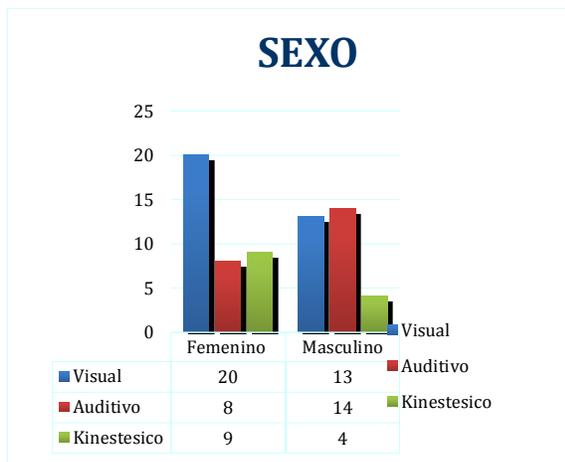


Figura 6. Estilos de aprendizaje por sexo.

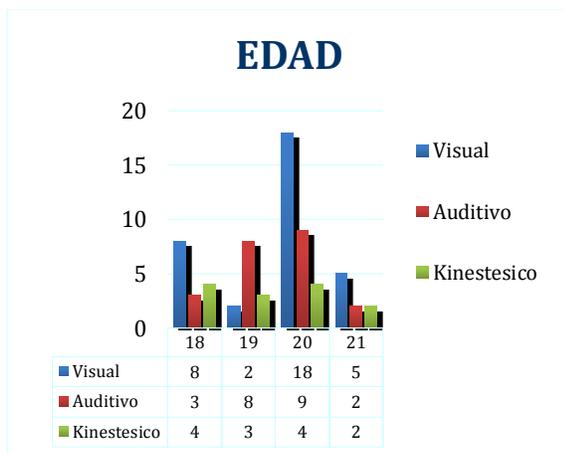


Figura 7. Estilos de aprendizaje por edad.

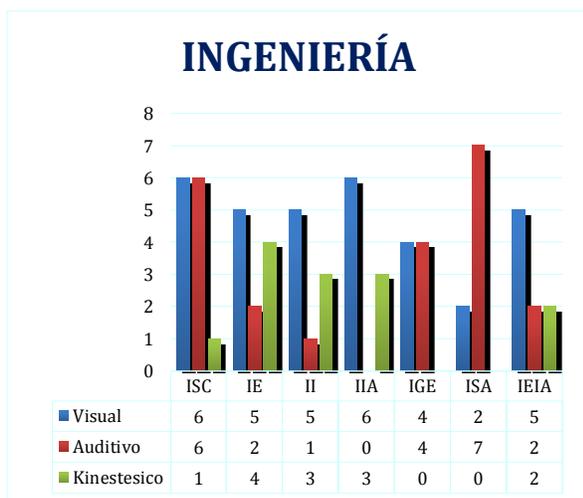


Figura 8. Estilos de aprendizaje por ingeniería.

Conclusiones

El desarrollo de la presente investigación ha mostrado resultados satisfactorios utilizando el algoritmo C4.5, logrado la identificación y clasificación de los diversos estilos de aprendizaje mediante el modelo de medición de programación neurolingüística (PNL) que permita a

los docentes identificar estrategias de enseñanza con relación al estilo de aprendizaje de los estudiantes de nivel superior. Dentro del estudio realizado a un grupo de 68 alumnos el algoritmo inductivo C4.5 logro una clasificación total del estilo visual de un 48.53% conformado por un 29.41% de mujeres y un 19.11% de hombres, los cuales se encuentran entre los 18 y 21 años de edad.

La clasificación del estilo auditivo es del 32.35% del total de los alumnos, siendo el 11.76% de mujeres y un 20.58% hombres, los cuales se encuentran entre los 18 y 21 años de edad. El porcentaje mayor de alumnos auditivos es clasificado en edad de 20 años con el 13.23% y el menor con un 2.94% de 21 años. El estilo auditivo predomina en la Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISA) la cual tiene un 10.29% del total de los alumnos, seguida por Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) con 8.82%, Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE) con 5.88%, Ingeniería electromecánica (IE) e Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable (IIAS) con el 2.94% y finalmente Ingeniería Industrial (II) con 1.47%. En lo referente al estilo kinestésico corresponde al 19.12% de los 68 alumnos, el 13.23% son mujeres y el 5.88% hombres, en edades de 18 y 21 años, siendo 18 y 20 los que se encuentran con un mayor número de alumnos kinestésicos con un porcentaje del 5.88%. La ingeniería en electromecánica (IE), tiene el mayor número de alumnos kinestésicos con un total de 5.88% seguido de IIA e II con un 4.41%, IIAS 2.94% e ISC 1.47%, el séptimo y tercer semestre obtuvieron un resultado del 7.35% mientras que quinto 2.94% y primero 1.47%.

Bibliografía y Referencias

- Álamo, M. J. (julio de 2015). La programación Neurolingüística como estrategia de diagnóstico en el Rendimiento de Alumnos de Educación Primaria.
- Almeida, F., Blanco, V., y L. M. (2004). EDApplets: Una Herramienta Web para la Enseñanza de Estructuras de datos y Técnicas Algorítmicas. X Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática.
- Aragón García, M., y Jiménez Galán, Y. I. (2009, julio-diciembre). Diagnóstico de los estilos de aprendizaje en los estudiantes. Revista de Investigación Educativa, 9.
- Carrión, y S. (2000). Programación Neurolingüística (PNL) Curso de programación neurolingüística para despertar tu potencial mental. España: Océano Grupo Editorial S.A.
- Cataldi, Z. N. F., Figueroa, N., & Lage, F. (2007). Tecnologías Inteligentes para predicción de la aptitud del alumno. Una visión desde la práctica docente". EDUTEC.
- Curilem, G. M., y De azevedo, F. (2001). Inteligencia artificial para la educación en salud. Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica.
- Curilem, G., y Azevedo, F. (2001). Inteligencia artificial para la educación en salud. Memorias II Congreso, La Habana (Cuba), 2001.
- Di Bernardo, G. J & Del, M. (2005). Determinación de los "Estilos de aprendizaje" de los estudiantes de bioquímica como paso inicial en la búsqueda de un

aprendizaje significativo. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Fetterly, D., Manesse, M., & Najork, M. (2003). On the evolution of clusters of near-duplicate web pages. First Latin American In Web Congress, 37-45.

Gómez, & L, N. (2004). Estilos de Aprendizaje. México. Illera, J. L.R, Escofet, A., & Martín, M. V. (2002). La influencia de las diferencias individuales en la percepción de los entornos de aprendizaje virtual. Conferencia Internacional sobre Educación Formación e Novas tecnologías.

Kononenko, I. (1993). Inductive and Bayesian learning in medical. Applied Artificial Intelligence an International Journal, 7(4), 317-337.

Kuna, H., García Martínez, R., & Villatoro, F. R. (2010). Pattern Discovery in University Students Desertion Based on Data Mining. In Proceedings of The IV Meeting on Dynamics of Social and Economic Systems, 2(2), 275-285.

Lisette G., & López F. (2014). Bayesian networks to predict the learning style of student in virtual environments. Edicoes, 3(2).

Montgomery, S., & Susan, M. (1996). Addressing Diverse Learning Styles through the Use of Multimedia. University of Michigan.

Oppermann, R., & Rasher, R. (1997). Adaptability and adaptivity in learning systems. Knowledge tranfer, 2, 173-179.

Peña, C. I., Marzo, J. L., De la Rosa, J. L. (2002). Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje. Revista UIS ingenierías, 1(2), 17-29.

Rivera, L. Z., Ochoa, J. R., & Pérez, J. B. (2013). Improving student results in a statics course using a computer-based training and assessment system. . En Frontiers in Education Conference, IEEE, 1898-1904.

Rodríguez, j., Escofet, A., & Victoria Marín, M. (2002). La influencia de las diferencias individuales en la percepción de los entornos de aprendizaje virtual. Recuperado el 17 de febrero de 2016, de <http://www.virtualeduca.org/virtualeduca/virtual/actas02/124.pdf>

Tocci, A. M. (2013). Estilos de aprendizaje de los alumnos de ingeniería según la programación neurolingüística. Journal of Learning Styles, 6(12).

Guillermo Córdova Morales obtuvo su maestría en la Universidad Politécnica de Puebla en el año 2013.

Anahí Munguía Rodríguez, es estudiante de la Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

Currículo corto de los autores

Mariana Lobato Báez obtuvo su doctorado en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla en el año 2017.

Luis Alberto Morales Rosales es doctor en Ciencias Computacionales por parte del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica en el año 2009.

Martha Irene Bello Ramírez obtuvo la maestría en Astrofísica por parte del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica en el año 2005.

Ignacio Algreto Badillo obtuvo su doctorado en Ciencias Computacionales por parte del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica en el año 2008.

Ruido en la industria

“Polución auditiva”

M. Reyes Castillo

Resumen: La contaminación auditiva es un tema que se le da poca atención dentro de las organizaciones, siendo un problema que a largo plazo le cuesta una cantidad significativa a los dueños de las mismas. Las acciones empresariales deben estar encaminadas a mejorar el ambiente de trabajo y el desempeño de los colaboradores. Uno de los riesgos ambientales más predominante en el sector industrial es el ruido.

Cuando se combina el ruido interno de la empresa con el externo como los decibeles de música, el uso indiscriminado del automóvil o cualquier tipo de gestión de ruido puede producirse un enemigo silencioso del colaborador.

Existen procedimientos y normas que regulan las acciones a las cuales están obligados los patrones con respecto al ruido.

La hipoacusia neurosensorial es una enfermedad irreversible a la que está expuesta cerca de un 30% de la población industrial, es fundamental su prevención, y la forma más efectiva es mediante el control del ruido. La vía más eficaz es considerar desde un inicio los niveles de emisión de fuentes de ruido que ingresarán a la organización, estableciendo un programa de adquisición de equipos con bajos niveles de ruido y de salud del trabajo que incluya vigilancia y mantenimiento.

Palabras clave: Ruido ambiental, peligros del ruido, salud acústica, confort acústico, hipoacusia.

Introducción

Se denomina medio ambiente de trabajo al espacio donde un colaborador desarrolla sus actividades laborales el cual está expuesto a riesgos de salud laboral, en los cuales encontramos los físicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, mecánicos y químicos.

El ruido industrial está dentro de los riesgos físicos de trabajo. La exposición a los riesgos ocupacionales puede ocasionar pérdida en la calidad y desempeño del colaborador, y determina su comportamiento, su calidad de vida y salud, incluyendo los acontecimientos por enfermedad y accidentes de trabajo.

Las lesiones paulatinas se ven repercutidas en los índices de ausentismo o baja de rendimiento del colaborador, las lesiones que se dan de manera permanente suelen llegar a situaciones extremas como jubilaciones por invalidez en colaboradores que son relativamente jóvenes.

La normativa en México por parte de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social establece requisitos mínimos que deben cumplir las empresas y las personas encargadas de la seguridad, en virtud de que los programas de control de la exposición a ruido requieren de la atención permanente de parte de la empresa incluyendo monitoreo de las áreas de trabajo, actualización de las matrices de identificación de riesgo, re-evaluación de procesos y procedimientos, así como mantenimiento de los equipos y maquinaria ruidosa, capacitación de los colaboradores, aplicación de programas de gestión de la selección, uso y cuidado de los elementos de protección auditiva y la administración de la vigilancia de la salud auditiva.

Desarrollo

Confort Acústico.

¿Qué pasa cuando se requiere suficiente atención para desarrollar un trabajo delicado?

Sencillamente como colaborador se pensaría que es necesario un lugar cerrado, con buena ventilación e iluminación, pero sobre todo un puesto de trabajo donde el confort brille por su presencia.

Actualmente no se ha desarrollado una normativa que aborde el problema del confort acústico, elementos del equipo de protección personal que se limiten a reducir la exposición de tareas puntuales en las que por motivos técnico-económicos no ha sido posible reducir el ruido hasta niveles inocuos; sin embargo, su uso sigue siendo el recurso más utilizado.

Los laboratorios más indicados para determinar los valores de atenuación para el equipo de protección auditiva se encuentran en Chile.

Es difícil encontrar empresas que se enfoquen en el estudio de equipo de protección personal auditiva, cerciorarse de un análisis de calidad auditiva antes de

brindarla a sus colaboradores; sin embargo un buen chequeo de los mismos aumentará la efectividad que las organizaciones requieren para trabajos especiales y sin deterioro a la salud.

Como finalidad este artículo trata de mostrar las repercusiones negativas que tiene la desatención del ruido industrial en los colaboradores, así como las cuestiones de salud que por norma del ruido industrial los dueños deben aplicar antes de recurrir a una sanción por parte del organismo verificador.

A continuación en la Tabla 1, se describen los peligros generados por el ruido.

Tabla 1. Peligros del ruido.
Efectos ocasionados de forma indirecta a la salud.

Peligros del ruido		
Ejemplo de acción	Decibeles (db)	Causa
Susurro	10-20 db	Umbral auditivo
Conversación	30-50 db	Molestia
Tren	60-90 db	Exposición continua y prolongada. Pérdida gradual de la audición.
Concierto	100-130 db	Exposición regular y permanente por más de 1 minuto, arriesga la pérdida de forma permanente.
Despegue de un avión o explosión	140-170 db	Umbral del dolor

El oído humano puede soportar una presión sonora de entre los 0 y los 120 db, este último ya es denominado como un umbral del dolor puesto que ya puede existir una rotura de tímpano.

En el ambiente industrial los mecanismos rotantes y alternantes, componentes, corriente de gas que se mueven a velocidades altas como ventiladores, válvulas de presión u operaciones de alto impacto como remaches, frenadas, etiquetado, estampados empiezan por provocar perturbación del sueño y problema de comunicación con el colaborador.

Los principales efectos sobre la salud de los colaboradores presentados por la Organización Mundial de la Salud son los siguientes:

- Tinnitus (Escuchar ruidos en los oídos cuando no existe fuente sonora externa).
- Efecto cardiovascular.
- Respuesta hormonal (Hormonas del estrés).
- Interferencia con el comportamiento social.

Estos efectos son perjudiciales en el rendimiento de los colaboradores y que para el riesgo psicosocial es muy importante por el estrés que puede generar.

Métodos de evaluación para detección de efectos negativos del ruido en los colaboradores.

Para determinar los efectos del ruido de un colaborador basta con observar si grita al hablar, si le duelen los

oídos o aparece el fenómeno denominado acufeno el cual es el zumbido que de repente se escucha en actividades donde el sonido es repetitivo, el aumento de estrés o los patrones de sueño descontrolados es otro de ellos, la mayoría de los expertos concuerdan que la exposición al ruido continua de 85 db se considera peligrosa.

A continuación, se muestra la Figura 1, la cual presenta los decibeles permisibles bajo la norma 011-STPS-2011, considerada la más importante para la evaluación de exposición del ruido de los colaboradores en México.



Figura 1. Límites máximos permisibles de exposición al ruido en los centros de trabajo.

Para dar una atención indicada lo primero que se debe hacer es calcular en nivel de prioridad de riesgo auditivo (NPRa) para ello se debe considerar la valoración de factores de riesgo mostrada en la Figura 2.

VALOR	CONSECUENCIA
10	Muerte y/o daños mayores al 100% del capital de la empresa.
6	Lesiones incapacitantes permanentes y/o daños entre el 10% y el 99.75% del capital.
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños hasta 9.75% del capital.
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos.

VALOR	PROBABILIDAD
10	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar.
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de actualización del 50%.
4	Sería una coincidencia rara. Tiene una probabilidad de actualización del 20%.
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible. Probabilidad del 5%

VALOR	EXPOSICIÓN
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día.
6	Frecuentemente o una vez al día.
2	Ocasionalmente o una vez por semana.
1	Remotamente posible.

Figura 2. Guía técnica Colombiana, 1997. Escala de valoración de factores de riesgo para lesiones o accidentes.

El NPRa se calcula de la siguiente manera:

Grado de peligrosidad= (Consecuencias) (Probabilidad) (Exposición).

El área que registre el puntaje más alto es el que se debe atender con prioridad a riesgo auditivo y así mismo mejorar esa incidencia.

Recomendaciones finales.

- 1.- Establecer metas de diseño para disminuir o reducir el fenómeno acústico del área.
- 2.- Realizar continuamente las mediciones a las áreas de mayor riesgo con un sonómetro y registrarlas de forma anual.
- 3.- Determinar paneles acústicos y configuración de paredes reductoras de ruido.
- 4.- Si la fuente de ruido no se puede aislar entonces emplear absorción acústica.
- 5.- Seleccionar el equipo de protección adecuada para la zona anatómica del oído y hacer evaluación de calidad acústica al mismo.
- 6.- Las áreas de trabajo que superen los 90 decibeles es de forma obligatoria generar programas prevención así como a asignación de su equipo de protección personal.
- 7.- Por parte de empresarios y colaboradores se deben establecer normas legales y reglamentarias para la prevención de riesgos laborales auditivos para proteger la salud y seguridad.

Conclusiones

El ruido es el riesgo contaminante más barato de producir y el más fácil de erradicar y disminuir en las organizaciones.

Los principales efectos a la salud provocados por el ruido pueden ser auditivos y no auditivos. Entre los primeros se encuentran el desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición que son los que se generan en las industrias.

Como segundos efectos se encuentran la dilatación de pupilas, agitación respiratoria, dilatación de pupila, taquicardias y la irritabilidad ante conversaciones con otras personas.

El costo de los accidentes, lesiones y enfermedades al oído y tímpano son de tal magnitud que, aparte de los perjuicios que ocasiona a los trabajadores también afectan, sobre todo, al estado financiero de las empresas.

Los colaboradores y dueños de empresas deben comprometerse cada vez más a definir equipos, máquinas, herramientas e infraestructura que reduzca y prevenga acontecimientos indeseados que vayan en contra de la seguridad e higiene del trabajo, así como eliminación de sus efectos en relación al ruido industrial.

Referencias

Couto, H. y Santino, E. (1995). Audiometrías ocupacionales Guía práctica. Belo Horizonte: Ergo editora; p. 116.

Jusi, R. (2015). El ruido: efectos de los sonidos no deseados. Barcelona. Ed. Herder

López, M. (1993). El ruido en el lugar de trabajo. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (INSHT).Madrid

Currículo de los autores

Mayela Reyes Castillo

Especialista en Seguridad e Higiene Industrial, 2014, Universidad del Valle de México.

Ingeniero Industrial, 2010, Instituto Tecnológico de Orizaba.

El embalaje

“Su importancia en la Industria”

N. Victoria Cerón

Resumen: Se puede pensar, en fabricar un producto muy cuidadosamente pero ¿qué pasa si después de su fabricación este pierde valor a causa de un embalaje inadecuado? y ¿qué pasaría si se desperdiciaran continuamente los costos de producción de una empresa debido a una excesiva protección del mismo?, el punto de menor costo entre la protección inadecuada y sobredimensionada viene dictado por el conocimiento del abuso máximo que puede soportar el producto. La adquisición de este conocimiento requiere una investigación extensiva del producto y del material utilizado para embalar. Solo con este conocimiento se podrá lograr un diseño que se acerque al embalaje protector óptimo.

Palabras clave: Producto, material, diseño, embalar.

Introducción

Actualmente en la industria se gasta una gran cantidad de tiempo y de esfuerzo para producir a bajo costo y con la calidad requerida por el cliente. Es por esto que la industria debe preocuparse por el producto mientras es transportado al cliente. Sin embargo, en ocasiones el no preocuparse de su transportación, trae consigo que el cliente reciba un producto abollado, averiado, incompleto, entre otras, y esto ocasiona que el cliente no esté satisfecho con su adquisición por lo tanto la empresa está obligada a enviar una nueva unidad y pagar los gastos de devolución de la anterior y si el retraso del segundo envío produce pérdidas al cliente consumidor, la empresa deberá absorber los costos de estas. Todo lo anterior derivado de un inadecuado embalaje.

Por otra parte, se debe tener estricto cuidado para no sobredimensionar en un embalaje debido a que al excederse, este añade un costo más sobre el costo de producción del producto.

Es por eso que el presente artículo aborda algunas técnicas utilizadas para hallar el equilibrio entre estas consideraciones de costo.

Desarrollo

Un embalaje se compone del producto o productos que han de ser embalados, el material de protección del contenido y la cubierta exterior. El embalaje según la norma mexicana NOM-EE-148-1982 establece que es todo aquello que envuelve, contiene y protege debidamente los productos envasados, que facilita, protege y resiste las operaciones de transporte y manejo, e identifica su contenido. Se puede decir, que este objetivo incluye tanto riesgos de robo como daños por las condiciones climatológicas así como por los daños mecánicos.

Importancia del Embalaje

Según el IMPEE (Instituto Mexicano de Profesiones en Envase y Embalaje) el 80% de las problemáticas dentro de una empresa están relacionadas con el envase y/o embalaje, hasta hace algunos años el embalaje no tenía gran importancia en la industria, teniendo como resultado grandes pérdidas económicas debido al embalaje inadecuado de sus productos, en la actualidad se sabe que el embalaje es parte ya del producto y por lo tanto es de vital importancia su participación en su proceso de transformación y entrega al consumidor final.

El IMPPE realizó años atrás un estudio para determinar el nivel de daños generado en las mercancías distribuidas alrededor del mundo encontrando los indicadores que se muestran en la Gráfico 1:

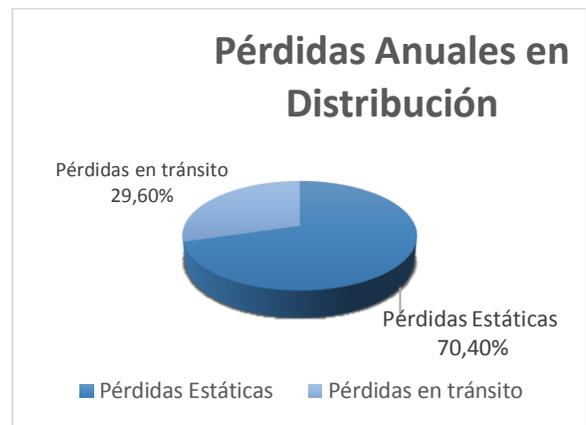


Gráfico 1. Pérdidas anuales en distribución.

En el gráfico anterior se aprecia que el mayor número de daños es ocasionado por pérdidas estáticas que hacen referencia al almacenamiento de las mercancías con un 70.40%, mientras que el resto de los daños ocurren durante la transportación de las mismas.

De acuerdo a los resultados del Gráfico 1 se le dará mayor enfoque a las pérdidas provocadas durante el almacenamiento de las mercancías.

Daños durante el almacenamiento

En el Gráfico 2 el IMPEE muestra los resultados del estudio referente a los daños durante el almacenamiento:



Gráfico 2. Daños en almacén.

El factor que provoca más daños durante el almacenaje son los incidentes en almacenamientos y estos pueden ser provocados por el mal manejo de materiales, el deficiente diseño de los embalajes utilizados, las malas prácticas durante el acomodo de los productos, etc.

Diseño de embalaje

Para que un producto se mantenga en óptimas condiciones, este debe tener un óptimo embalaje que lo garantice y por ende ayude a la empresa a no tener costos por pérdidas en los productos a causa del inadecuado embalaje.

Ahora bien, para diseñar un embalaje óptimo para algún producto, lo primero que se debe considerar es el tipo de producto que se va a proteger, algunas de las características que se deben valorar en un producto son las siguientes:

Características del producto:

- Forma, volumen, peso y nivel de fragilidad, capacidad de carga, afectación por el clima, deformación, entre otras.
- Piezas por embalaje.
- Forma de envío: a granel, carga unitaria, mensajería, entre otras.
- Tipo de contenedor utilizado para su traspotación.

Ya que se tienen claras las características del producto a embalar se da continuidad a diseñar el embalaje adecuado para el producto seleccionado. Posterior a este diseño se le tendrán que hacer distintas pruebas que le permitirán garantizar su efectividad. Algunas de las que se pueden realizar al embalaje para determinar su grado de efectividad dentro de almacén son las siguientes:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la estiba.
- Prueba de vibración.
- Prueba de rigidez.
- Prueba de absorción.
- Caída libre.

Consideraciones económicas

Otro aspecto a considerar es el costo del embalaje a utilizar ya que este será agregado al costo de producción del producto, es por eso que algunas empresas prefieren no invertir en un embalaje tan caro, debido a que esto elevaría el costo de su producto y pudiera haber un rechazo de su cliente por el precio, sin embargo algo que se debe tomar en cuenta es que al no invertir en un embalaje que garantice la seguridad de la mercancía generará otros gastos por pérdidas de material o accidentes, los cuales son remediales para la empresa en ese momento, lo que provocaría que la empresa ya no pueda absorber esos gastos, y tenga que invertir en un embalaje que sea más efectivo para su producto.

Conclusión

Los comerciantes y empresarios exitosos saben que el embalaje es clave para la comercialización y que su costo debe sumarse a los del producto y su fabricación. De ahí que al elaborar un cuadro de costos para fabricación se deben proyectar los gastos relacionados al embalaje, transporte, almacenamiento, entre otros.

El mejor embalaje depende, sin duda, del producto y sus necesidades. Cada uno requiere de un embalaje de acuerdo a sus características físicas, vida útil, fragilidad, tamaño y otras necesidades específicas.

Se concluye diciendo que el embalaje es uno de los elementos que asegura la calidad del producto, ya que este garantiza a la empresa que el producto llegará al cliente sin algún daño o defecto provocado por su manipulación, almacenamiento o traspotación.

Referencias

- Basso, V. (1985). Breve manual de envasamiento. Argentina, Emzo departamento de desarrollo. NOM-EE-148-1982.
- Tarango, J. A. (2011). Manual de Ingeniería y Diseño de Envase y Embalaje. México: IMPEE.

Currículo corto de los autores

Natalia Victoria Cerón
Ingeniera Industrial, 2012. Instituto Tecnológico Superior de Libres.

Plan de negocios para la producción de artesanías en la región de Tepeyahualco de Hidalgo

*A. Herrera Orea, A. Moratilla Juárez. D. M. Martínez Ángeles
R. González Ramírez*

Resumen: El presente trabajo tiene como propósito determinar la factibilidad para la producción y venta de bolsas, y carteras artesanales con tela bondeada diseñadas con una imagen significativa de la zona arqueológica de Cantona, que se ubica en el municipio de Tepeyahualco de Hidalgo, Puebla. El proyecto surge al detectar un área de oportunidad en la región, por no existir tiendas o talleres que vendan artículos artesanales originarios de la misma. Una vez determinados los estudios económicos y productivos pertinentes, se analizaron los presupuestos financieros proyectados: estado de costo de producción, estado de resultados, flujo de efectivo y balance general; de igual forma se verificaron los indicadores de rentabilidad y liquidez para llevar a cabo el proyecto, obteniendo resultados aceptables y acordes con los indicadores financieros.

Palabras clave: razones financieras, estados financieros presupuestados, plan de negocios, factibilidad financiera, comercial.

Introducción

Un proyecto es la exploración de soluciones inteligentes a un problema con tendencia a compensar una necesidad humana. De esta forma existen diferentes ideas, inversiones, tecnologías y metodologías con distintas perspectivas, pero todas y cada una de ellas encaminadas a lograr el desarrollo del ser humano y con las que se puede coexistir como la educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera.

Es así que en el presente trabajo se muestran los resultados obtenidos del plan de negocios desarrollado para la elaboración de artículos artesanales que representen la zona de Cantona.

El lugar es reconocido a nivel nacional, por lo que se persigue aprovechar su posicionamiento y hacer de la venta de souvenirs un negocio rentable.

La metodología empleada se basó en una investigación de campo descriptiva; con apoyo de informes, artículos y bases de datos estadísticos, así como la entrevista con cuestionarios estructurados para conocer la situación económica de los turistas y visitantes del lugar, de forma general se efectuó lo siguiente:

- Lectura y análisis de la información emitida por el Gobierno Federal a través de sus diversas instancias en el ámbito económico, como por analistas en fuentes periodísticas.
- Se identificó la base de datos de turismo para el estado de Puebla en el censo económico del año 2010 en cuanto a la cantidad de turistas que visitan el estado.
- Se emitieron los resultados obtenidos, así como las conclusiones derivadas del análisis en cuestión al plan de negocios.

Con base en lo anterior se determina la factibilidad del proyecto considerando los costos de producción y gastos de operación, mediante un análisis de costos y la elaboración de estados proforma que permitan el cálculo de índices financieros para analizar la eficiencia de las operaciones comerciales y productivas.

Desarrollo

Cantona, ubicada en Tepeyahualco, en la parte noreste del Estado de Puebla, por su ubicación geográfica, temporal y cultural, fungió un papel muy importante en el altiplano central. Cantona es una de las pocas ciudades del México antiguo cuya planificación urbana fue sumamente elaborada y por ende representa un alto atractivo turístico a nivel nacional e internacional.

El acceso para llegar a Cantona, puede ser por los poblados de Oriental, Cuyoaco, Texcal, y por el estado de Veracruz la entrada es por Perote, un tramo en carretera para de ahí dirigirse a Cantona vía Tepeyahualco, o bien desde la Sierra Norte de Puebla, de la ciudad de Libres, tomando rumbo a Tezontepec.

A la zona arqueológica asisten alrededor de 4,118 personas de manera mensual, lo cual representa un 5.85% del turismo en el estado de Puebla.

Para el estado de Puebla el turismo tuvo una derrama económica de ocho mil 694 millones 584 mil 787 pesos durante 2014, para lo cual, la zona arqueológica de Cantona colaboró en dicha derrama económica, por lo cual representa una oportunidad de mercado para comercializar productos que contengan ciertas características de la zona. Por ello se llegó a la conclusión de elaborar un plan de negocios para la producción de artesanías en la región de Tepeyahualco de Hidalgo.

Una vez determinados los datos que anteceden y en continuidad a la investigación, se desarrollaron y aplicaron encuestas a personas de los municipios cercanos, así como también a visitantes de la zona arqueológica. Mediante la graficación e interpretación de resultados, se determinaron los productos con mayor interés para ser representativos de Cantona y por ende los más factibles para iniciar el plan de negocios referente a la zona arqueológica. En la Tabla 1. Pronóstico de ventas, se puede observar que los artículos con mayor grado de aceptación con base en los resultados de las encuestas; son los bolsos y los monederos (carteras).

Tabla 1. Pronóstico de ventas.

Artículo	Personas
Bolso	18
Monederos	7
Figuras	3
Foto	3
Llavero	2
Otros	7
Llaveros- pulseras	3
Figuras	2
Foto	2
Lápices-pulseras	3
Total	50

Para el desarrollo del proyecto, y con la finalidad de conocer los costos relacionados para la elaboración de artesanías, se efectuó un proceso de capacitación con un grupo de personas para el desarrollo de habilidades y capacidades necesarias para la producción, en la Imagen 1 se presenta el proceso de capacitación de personas.



Imagen 1. Capacitación de personas interesadas en el proyecto.

Como se observa en la imagen anterior, se logró la participación de 15 personas que en caso de ser necesario colaborarán para alcanzar las metas y objetivos del plan de negocios.

Las artesanías están hechas con tela bondeada, y bordadas con hilo de algodón, en las cuales llevará un dibujo alusivo a Cantona.

La Imagen 2, muestra algunos de los materiales empleados durante el proceso de capacitación para la producción de artesanías:



Imagen 2. Materiales utilizados

Las características de los materiales principales a utilizar son:

- Tela bondeada color crema, y forro verde seco.
- Hilos de colores (gris, negro, verde etc.).
- Tamaño: bolsa (asa de 1.10 metros de largo y ancho 8 cm, tamaño de la bolsa 50 cm x 50 cm). La cartera no llevará asa, ya que será de mano, el tamaño de la cartera de 30 cm x 30 cm).

Es de importancia destacar que los materiales utilizados no causan ningún daño al medio ambiente, son biodegradables, y para la investigación representa puntos a favor del medio ambiente.

Para el análisis mercadológico, se tiene que el perfil del cliente acorde al mercado meta necesario para la venta del producto; son principalmente mujeres de entre 15 y 60 años de edad, teniendo en cuenta que sean personas económicamente activas.

Como competencia directa en la región se encuentra un pequeño negocio donde se venden libros y artículos de piedra referentes a la zona arqueológica. Sin embargo, de forma directa no se tiene un competidor comercial por

la diferencia de los productos. Aunado al análisis comercial la ventaja de los productos, es que son artículos que podrán cubrir una necesidad; como es el traslado o la portación de más artículos para uso personal, de igual manera se tiene como ventaja un precio accesible ya que será un producto artesanal.

Para determinar si el negocio es rentable se tiene que realizar una corrida financiera donde se establecieron las fórmulas, balances, estados de resultados y otros factores que intervienen en las finanzas del taller, tal como el balance inicial proforma y el estado de flujo de efectivo por año o por ejercicio del negocio.

En el análisis financiero se determina la proyección de ventas para obtener la factibilidad del proyecto a corto, mediano y largo plazo. Cabe mencionar que en el análisis de la Tabla 2a Estado de Costos de Producción Presupuestado; se incluyen los costos de producción de dos productos principales (bolsas y carteras), que serán necesarios para iniciar el plan de negocios.

La producción mensual rebasa los cuarenta mil pesos y en tres años rebasará el millón y medio de pesos, sin embargo, se deben considerar los gastos operativos que conllevan la administración, distribución y financiamiento para el desarrollo del negocio.

Como se puede observar en las tablas, 2a Estado de Costo de Producción Presupuestado y 2b Estado de Resultados Presupuestado; la producción y venta de los principales artículos generará ganancias en el corto plazo de casi cinco mil pesos, a la vez el desarrollo del plan de negocios podrá ofrecer nuevas perspectivas de negocio.

Acorde a las proyecciones se pueden lograr ganancias al largo plazo de ciento setenta mil pesos, dichas ganancias serán después de los gastos operativos y los impuestos respectivos preponderantes a la actividad del negocio y al régimen fiscal que le corresponde como conformación de una persona moral.

El cálculo del costo de producción proyectado con elementos que lo integran (materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación), para ambos productos se puede apreciar en la Tabla 2a.

Tabla 2a. Estado de Costo de Producción Presupuestado.
Fuente: Elaboración Propia

Concepto	Mensual	Semestral	Anual	Por 3 años
Materia Prima Directa	\$ 25,320.00	\$ 151,920.00	\$ 303,840.00	\$ 911,520.00
+ Mano de obra Directa	\$ 7,537.50	\$ 45,225.00	\$ 90,450.00	\$ 271,350.00
+ Costos Indirectos de Fabricación	\$ 10,080.00	\$ 60,480.00	\$ 120,960.00	\$ 362,880.00
= Costo de Producción de lo vendido	\$ 42,937.50	\$ 257,625.00	\$ 515,250.00	\$ 1,545,750.00

En la Tabla 2b, se puede apreciar la proyección de los ingresos brutos, gastos operativos e impuestos hasta llegar a la utilidad neta en 3 años.

Tabla 2b. Estado de Resultados Presupuestado.
Fuente: Elaboración propia.

Uds. A producir de bolsa por mes	Mensual	Semestral	Anual	Por 3 años
Vtas. (240 Uds.)	\$ 36,000.00	\$ 216,000.00	\$ 432,000.00	\$ 1,296,000.00
Costos de producción	\$ 25,488.75	\$ 152,932.50	\$ 305,865.00	\$ 917,595.00
Ingresos brutos	\$ 10,511.25	\$ 63,067.50	\$ 126,135.00	\$ 378,405.00
Uds. A producir de cartera por mes	Mensual	Semestral	Anual	Por 3 años
Vtas. (240 Uds.)	\$ 24,000.00	\$ 44,000.00	\$ 288,000.00	\$ 864,000.00
Costos de producción	\$ 17,448.75	\$ 104,692.50	\$ 209,385.00	\$ 628,155.00
Ingresos brutos	\$ 6,551.25	\$ 39,307.50	\$ 78,615.00	\$ 235,845.00
Utilidad Bruta	\$ 17,062.50	\$ 102,375.00	\$ 204,750.00	\$ 614,250.00
Gastos de venta	\$ 341.67	\$ 2,050.00	\$ 4,100.00	\$ 12,300.00
Gastos de Administración	\$ 8,494.04	\$ 50,964.25	\$ 101,928.50	\$ 305,785.50
Gastos Fros.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Productos Fros.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Op.	\$ 8,226.79	\$ 49,360.75	\$ 98,721.50	\$ 296,164.50
ISR 30%	\$ 2,468.04	\$ 14,808.23	\$ 29,616.45	\$ 88,849.35
PTU 10%	\$ 822.68	\$ 4,936.08	\$ 9,872.15	\$ 29,616.45
Utilidad Neta del Ejercicio	\$ 4,936.08	\$ 29,616.45	\$ 59,232.90	\$ 177,698.70

Derivado de la proyección para la venta de los artículos se generan utilidades operativas con cifras atractivas y se determinaron las utilidades después de impuestos con altos resultados, para lo cual se recomiendan aplicar planeación financiera y fiscal para aprovechar los excedentes de capital en las utilidades.

En la Tabla 3 Balance Inicial Proforma, se puede observar los activos fijos necesarios para el establecimiento del taller, cabe mencionar que se incluye la renta del espacio y otros gastos, dentro del

estado de resultados por ser costos operativos. De igual manera se puede observar que para iniciar el proyecto no será necesario demasiado capital inicial, bastará con veintiún mil doscientos ochenta y cinco pesos, monto que podrá ser aportado por los socios.

Tabla 3. Balance Inicial Proforma.
Fuente: Elaboración propia.

Activo Circulante		Pasivo circulante	
Caja	\$ 2,000.00	Pasivo no Circulante	
Inventario de materia prima	\$ -		
Total circulante	\$ 2,000.00		
Activo no Circulante			
Maquinaria	\$ 2,300.00		
Materiales y herramientas	\$ 1,185.00	Total Pasivos	
Equipo de oficina	\$ 3,800.00		
Gastos Pre-operativos	\$ 10,000.00	Capital Contable	
Rentas Pagadas por Anticipado (1 mes)	\$ 2,000.00	Contribuido	\$ 21,285.00
Total no Circulante	\$ 19,285.00	Ganado	
Total Activo	\$ 21,285.00	Total pasivo + capital	\$ 21,285.00

Dicho capital puede parecer poco para un negocio con ingresos brutos estimados por \$ 720,000.00 (Setecientos veinte mil pesos 00/1100 M.N) al año (por la proyección de los dos artículos \$ 432,000.00 más 288,000.00); como se vio anteriormente en la tabla 2b Estado de Resultados Presupuestado, sin embargo, se deben considerar costos financieros o costos de crecimiento o expansión del negocio, también se deben analizar factores benéficos para el negocio como las temporadas altas de turismo, las campañas publicitarias o estímulos fiscales por ser una sociedad cooperativa y contribuir al turismo y desarrollo social.

En la Tabla 4 Estado de Flujo de Efectivo Proforma, se calculó restando a las entradas de efectivo por actividades comerciales de la empresa; las salidas por costos y gastos causados en las operaciones, el resultado es conocido como el flujo de efectivo, cantidad de efectivo disponible al comienzo de cada ejercicio. En la tabla se muestra el cálculo de operaciones por un año de ejercicio y el efectivo disponible en caja acorde con las actividades que se realizaron en un año y dando como resultado poco más de cien mil pesos disponibles para próximas operaciones comerciales.

Tabla 4. Estado de Flujo de Efectivo Anual Proforma.
Fuente: Elaboración propia.

Entradas en efectivo	
Caja	\$ 2,000.00
Ventas	\$ 720,000.00
Total entradas	\$ 722,000.00
Salidas en Efectivo	
Compra de Materia prima	\$ 303,840.00
Pago de mano obra	\$ 90,450.00
Pago de Costos indirectos de Fabricación	\$ 120,960.00
Gastos de Venta	\$ 4,100.00
Gastos de Administración (- Depreciación y Amortización)	\$ 100,200.00
Total salidas	\$ 619,550.00
Saldo Final del Efectivo	\$ 102,450.00

De tal forma que en el flujo de efectivo a los tres años se observa en caja un monto generado en las operaciones comerciales de cada ejercicio por \$303,350.00 (Trescientos tres mil trescientos cincuenta pesos 00/100 M.N) como se muestra en la Tabla 5 Balance General Proforma; también se podrá observar el incremento del capital de la empresa correspondiente a la utilidad neta del ejercicio a los tres años de operaciones comerciales con poco más de ciento noventa y ocho mil pesos a comparación de los veintinueve mil doscientos ochenta y cinco pesos, con los que se inicia el plan de negocios.

Tabla 5. Balance General Proforma
Fuente: Elaboración propia.

		Pasivo circulante	
Caja	\$ 303,350.00	ISR por pagar	\$ 88,849.35
Inventario de materia prima	\$ -	PTU por pagar	\$ 29,616.45
Total circulante	\$ 303,350.00		
Activo no Circulante			
Maquinaria	\$ 2,300.00		
Materiales y herramientas	\$ 1,185.00	Total Pasivos	\$ 118,465.80
Equipo de oficina	\$ 3,800.00		
Dep. acumulada	\$ 2,185.50		
Gastos Pre-operativos	\$ 10,000.00	Capital contable	
Amortización de gastos	\$ 3,000.00	Contribuido	\$ 21,285.00
Rentas Pagadas por Anticipado (1 mes)	\$ 2,000.00	Ganado	\$ 177,698.70
Total no Circulante	\$ 14,099.50	Total Capital	\$ 198,983.70
Total Activo	\$ 317,449.50	Total pasivo + capital	\$ 317,449.50

Una vez obtenidas las proyecciones financieras y conforme a los resultados en el balance general proforma se determinan los indicadores financieros como sigue:

1.- La Razón de Capital de Trabajo (RCT). Esta razón representa la capacidad de la empresa de pago en el corto plazo y el índice de solvencia de la misma. Este indicador financiero establece como estándar que la empresa tenga como mínimo \$ 2.00 (Dos pesos 00/100 M.N) de activo circulante para hacer frente a un \$ 1.00 (Uno pesos 00/100 M.N) de pasivo circulante.

Para lo cual se utiliza la siguiente formula financiera:

$$\text{RCT} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Sustituyendo la formula con los datos del balance general proforma:

$$\text{RCT} = \frac{\$ 303,350.00}{\$ 118,465.80} = \$ 2.56$$

El indicador establece que se tendrán \$ 2.56 (Dos pesos 00/100 M.N) de activo circulante para hacer frente a un \$ 1.00 (Uno pesos 00/100 M.N) de pasivo circulante; por lo que los resultados son favorables por encima del estándar.

2.- La Razón de Rentabilidad (RR). Esta razón representa la rentabilidad que tiene la empresa conforme al capital aportado por los socios. Para lo cual se utiliza la siguiente formula:

$$\text{RR} = \frac{\text{Utilidad Neta después de impuestos}}{\text{Capital Social}}$$

Sustituyendo la formula con los datos del balance general proforma:

$$\text{RR} = \frac{\$ 177,698.70}{\$ 21,285.00} = \$ 8.35$$

El indicador establece que la productividad de la empresa es bastante buena; ya que por cada \$ 1.00 (Uno pesos 00/100 M.N) que se inviertan en el plan de negocios se generaran \$ 8.35 (Ocho pesos y treinta y cinco centavos 00/100 M.N), cabe señalar que faltan de terminar los gastos de operación que conlleva la administración y distribución en la empresa.

Conclusiones

Una vez obtenidos los estados proforma se determinaron los indicadores financieros que ofrecen una lectura eficiente de los estados financieros: razón de capital de trabajo, razón de liquidez y la razón severa o prueba del ácido, dichos análisis soportan que el presente trabajo ofrece alternativas de desarrollo a nivel regional, a través de una propuesta de negocio en el sector turismo, pero sobre todo cabe destacar la factibilidad financiera que ofrece el desarrollo del plan de negocios al haber analizado los costos de producción, y gastos de operación en el corto, mediano y largo plazo.

La factibilidad del presente trabajo se respalda por el flujo de efectivo positivo que se muestra en los estados proforma y sobre todo porque el capital de trabajo necesario no es alto, claro está, que no es necesario

para el proyecto tener activos fijos de alto costo, y por tal motivo la inversión requerida no es elevada y no generará desembolsos de efectivo altos ni continuos.

Referencias

- Hernández, M. (2007). *Cuatro pasos para desarrollar proveedores*. México DF: Manufactura 21.
- Hernández, M. (2016). *Inah.gob.mx*. Obtenido de Inah.gob.mx: Inah.gob.mx/zonas/10-zona_arqueologicadecantona
- Instituto Nacional de Antropología e Historia . (22 de febrero de 2017). *inah.gob.mx*. Obtenido de inah.gob.mx: <http://www.estadisticas.inah.gob.mx/>
- Rojas, A. S. (2012). Economía local de calidad. *Revista del consumidor*, 12.
- Romo, M. A. (2006). Rúbrica NOM-004-SCFI-2006. *Información comercial-Etiquetado de productos textiles, prendas de vestir, sus accesorios y ropa de casa*, 36.
- Sarai, R. J. (2014). Inventos en terra- nova . *Muy interesante*, 66.
- Secretaría de Cultura y Turismo del Estado de Puebla . (20 de Dic de 2010). *Puebla.travel/es/ver-hacer*. Obtenido de Puebla.travel/es/ver-hacer: Puebla.travel/es/ver-hacer/.../zona-arqueológica-de-cantona/.../zona-arqueológica-de-cantona/.

Currículo corto de los autores

A. Herrera Orea, A. Moratilla Juárez. Estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Libres.

R. González Ramírez. Maestro en Contribuciones y Licenciado en Contaduría Pública, ambos títulos por la Benemérita universidad Autónoma de Puebla, docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Libres, y Presidente de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial.

D.M. Martínez Ángeles. Maestra en Economía y Licenciada en Economía, ambos títulos por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Libres, y docente en el complejo regional de la BUAP campus Libres Puebla.

G. Ortiz Huerta. Licenciada en Contaduría Pública por la Benemérita universidad Autónoma de Puebla, docente por asignatura en el Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec, miembro de la academia de contaduría pública de dicha institución.



www.itslibres.edu.mx



AVANCE **TECNOLÓGICO**

CULTURA, CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN

www.itslibres.edu.mx

“Por Una Cultura Científica, Tecnológica y Sustentable”

Camino Real S/N, Barrio de Tetela, Libres, Puebla,
Tels: 01(276) 47 3 08 28; 47 3 08 67. Sin Costo 01 800 701 57 06