

# Mejora de la eficiencia del sistema de distribución en la Industria Embotelladora

Dr. Elías N. Escobar-Gómez<sup>1</sup>, Adriana P. Moreno-Saldaña<sup>2</sup>,  
Dr. Sabino Velázquez Trujillo<sup>3</sup>, Dr. Alfonso Aldape-Alamillo<sup>4</sup>  
y M.C. Vicente A. Coello-Constantino<sup>5</sup>

**Resumen**— Una parte fundamental en toda organización es el abasto y la distribución del producto, por tal razón el departamento de logística es un área de gran importancia, que tiene como compromiso lograr que el producto llegue en forma apropiada al cliente. En la industria embotelladora se han observado problemas con los índices de productividad alcanzados, la falta de comunicación entre los operarios y el personal de piso, el uso excesivo de fleteo externo y la inexistencia de un sistema organizado para optimizar el flujo de operación del sistema de distribución, con lo que se reduce la posibilidad de alcanzar el estado óptimo y adoptar una forma de trabajo Lean. El objetivo de este proyecto es mejorar la productividad de la flota propia optimizando el flujo de operación de transporte. El alcance del objetivo planteado, no solo trae beneficios en el área de transporte, ya que el impacto de los resultados se ven reflejados en toda la organización y en el consumidor final.

**Palabras clave**— Mejora de eficiencia, filosofía Lean Manufacturing, logística, sistema de distribución, industria embotelladora

## Introducción

Soret los Santos (2008) explica que la logística es la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenamiento y el flujo directo e inverso de los bienes y servicios, y toda la información relacionada; además, indica que se establece entre el punto de origen y el de consumo; y tiene como propósito cumplir con las expectativas del consumidor, proporcionándole los productos en el momento, lugar y cantidad en que los demande; todo esto al mínimo costo.

Orrego (2014) señala que la gestión de la logística comienza en el proveedor de primer nivel y termina cuando el producto está en manos del cliente de la empresa, ya sea mayorista o minorista. Orrego (2014) y Walther (2015) indican que la gestión de la cadena de suministro abarca todas las fases del suministro, fabricación y distribución del producto, desde su origen hasta el consumidor final, incluyendo procesos tales como la gestión de las relaciones con proveedores y clientes para ofrecer un mayor valor al consumidor a un menor costo para toda la cadena.

Orrego (2014) menciona que la satisfacción de las necesidades del cliente es uno de los objetivos principales de la logística; y, cuando una empresa no puede ofrecer un producto a su cliente en el momento, lugar, cantidad y características deseadas se produce una ruptura de stock. Esta ruptura de stock implica un costo elevado por dos motivos: supone una venta potencial no realizada; y, la empresa pierde imagen de cara a su cliente, comprometiendo de esta manera las ventas futuras.

Ballou (2004) describe que la información del mercado es fundamental, pues los flujos de información parten de los clientes y son los que determinan casi todas las variables del proceso logístico.

Tejero (2015) define el transporte de mercancías como toda actividad encaminada al traslado de los productos desde un punto de origen hasta un lugar de destino. Siendo este un elemento de extrema importancia dentro del canal de distribución, debido a que involucra tres aspectos básicos: calidad del servicio que se ofrece al cliente, costos añadidos al producto de difícil recuperación e inversiones de capital.

Lean Manufacturing, según Montes (2014), es una filosofía de trabajo basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción, focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios.

Lean Manufacturing no es un concepto estático que se pueda definir de forma directa, ni tampoco es una filosofía radical que rompa con todo lo conocido; su novedad consiste en la combinación de distintos elementos, técnicas y aplicaciones para adaptar a la empresa ante las situaciones cambiantes del entorno (Matías, 2013).

<sup>1</sup> Elías Nefalí Escobar Gómez es Profesor Investigador y Jefe de proyectos de Investigación de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. [enescobarg@hotmail.com](mailto:enescobarg@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Adriana Paola Moreno-Saldaña es egresada de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México.

<sup>3</sup> Sabino Velázquez-Trujillo es Profesor Investigador de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México.

<sup>4</sup> Alfonso Aldape-Alamillo es Profesor Investigador de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez Chihuahua; México.

<sup>5</sup> Vicente Agustín Coello-Constantino es Profesor de tiempo completo de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México.

Quesada y Villa (2007) señalan que los indicadores logísticos son relaciones de datos numéricos y cuantitativos aplicados a la gestión logística que permite evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso. Incluyen los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregar, facturación y los flujos de información entre los socios de negocios.

En este proyecto se implementaron estrategias para mejorar la productividad de la flota propia, optimizando el flujo de operación de transporte; entre los resultados obtenidos se redujeron los tiempos de estadía y los costos de transporte.

#### Descripción del método

El método propuesto está formado por 4 fases, a continuación se hará una breve descripción de cada una de estas fases.

**Fase 1: Análisis de la situación actual.** Conocimiento de las instalaciones de la empresa, haciendo énfasis en el área de logística y transporte. Realización de un diagnóstico para conocer el estado y desempeño del área, para eso se recurre a la observación de las actividades de transporte y conocimiento del actual manejo de la información, la medición de las actividades de transporte, con tiempos y distancias, para identificar las que no agregan valor al proceso y determinar los indicadores.

**Fase 2: Identificación de las causas raíz.** Con base en las áreas de oportunidad identificadas en la primer fase se determinan las principales causas que dan origen a éstas; en esta fase se aplican el diagrama de Ishikawa y los 5 porqué.

**Fase 3: Implementación de las propuestas.** De acuerdo a los resultados obtenidos establecer e implementar las mejoras necesarias para el proceso, identificando los indicadores/variables que impactan en la productividad de la flota y aquéllos que le restan valor al proceso.

**Fase 4: Análisis de resultados.** Esta fase consiste en determinar los resultados de la implementación y la mejora del sistema de despacho en términos monetarios; en esta etapa se identifican los ahorros generados con la mejora del proceso.

#### Aplicación de la metodología

En la primera fase, **análisis de la situación actual**, y para conocer la situación del área de Transporte se utiliza la observación y la recopilación de información. La ejecución de estas actividades permiten identificar las áreas de oportunidad que presenta la empresa en Transporte y áreas afines a ésta, como el Almacén de Producto Terminado y Taller, que son igualmente importantes para el funcionamiento del sistema de distribución de la empresa

Se realiza un estudio de las actividades de la cadena de valor del proceso de transporte, registrando los tiempos y distancias de cada actividad, se determinan si las actividades que se ejecutan en el proceso de transporte verdaderamente agregan valor al producto y se detectan los tipos de desperdicio que impiden reducir el tiempo de estadía. Después del análisis, se toman las medidas correspondientes a eliminar la actividad, minimizarla, incorporarla o mejorarla.

Para determinar el tiempo de estadía actual en Planta Tuxtla, se realiza un estudio de tiempos dividido, para mejor entendimiento, en cuatro etapas: Asignación de unidades, Carga de unidades, Carga de combustible y Salida de la unidad. El proceso de transporte consta de 39 actividades, de las cuales se observaron 26 que corresponden a la estancia de la unidad en planta. El Estudio de Tiempos se realiza en el mes de Junio, uno de los meses con el mayor tiempo de estadías del año. Realizando 3 observaciones en piso a unidades de tipo Full en los turnos de carga de mañana y tarde.

La etapa de “Asignación de unidades” corresponde a las actividades que el supervisor de transporte realiza desde que recibe el programa hasta que genera el despacho y lo entrega a la persona correspondiente. En el Cuadro 1 se presenta un resumen del tiempo promedio observado por actividad.

Actividad	Tiempo	Unidad
Entrega del programa de distribución	3	Min
Recepción del programa de distribución	3	Min
Monitoreo de unidades propias vía GPS	30	Min
Asignación de unidades propias	20	Min
Verificación de la disponibilidad de unidades	15	Min
Asignación de flota adicional tercera	30	Min
Generación y entrega del programa de despacho	20	Min
Impresión de copias de la carga	3	Min
Entrega de copias al operario y montacarguista	3	Min
TOTAL	<b>127</b>	<b>Min</b>

Cuadro 1. Tiempo promedio de asignación de unidades

La etapa de “Carga de unidades” corresponde a las actividades que realiza el almacén de producto terminado (APT) para la carga y descarga de producto de los remolques de cada unidad. Este proceso también incluye el ingreso y salida del

vehículo por el andén de carga, el Cuadro 2 muestra los tiempos promedio observados durante cada actividad del proceso de carga; la mayoría de las actividades presentan demoras por retrabajos, porque el montacarguista realiza tareas que no le corresponden, por bodega desorganizada, entre otros.

Cuando la unidad ingresa al andén de carga, es muy frecuente observar que ésta debe esperar determinado tiempo debido a la falta de espacio ocasionada por vehículos mal estacionados, y la mala distribución de productos, tarimas y vehículos del área de Ventas que estorban el andén.

También, hay unidades ya cargadas y verificadas que aún se encuentran en el andén porque el operador no está pendiente de su unidad, e incluso se retira de la planta por varias horas y las unidades asignadas a viaje no pueden ocupar lugar para ser descargadas o cargadas.

Además, las maniobras que la unidad realiza al ingresar también impactan al factor tiempo, pues a simple vista se observa que es una actividad no estandarizada porque cada operador ingresa al andén de manera diferente, y la acción depende únicamente de la pericia de cada uno de ellos.

Actividad	Tiempo	Unidad
Ingreso de unidades propias en andén de carga	12.2	Min
Montacarguistas y operarios abren cortinas de unidad	7.6	Min
Descarga de la unidad (Vacío)	21.57	Min
Carga de unidades propias	68	Min
Verificación y conteo de tarimas y cajas	3.13	Min
Acomodo de bandas y tarimas por parte del operador	6.9	Min
Cierre de cortinas por parte del operador y montacarguista	9.19	Min
Transferencia en sistema del viaje cargado	3.4	Min
Impresión de transferencia y firma del operador	21.2	Min
Despacho de la unidad por el andén de carga	3.27	Min
<b>TOTAL</b>	<b>156.46</b>	<b>Min</b>

Cuadro 2. Tiempo promedio de carga de unidades

En la cadena de valor para el transporte del producto el montacarguista en coordinación con el operario abren las cortinas de la unidad; sin embargo, el montacarguista es el único que abre las cortinas de los remolques, por lo que tiene que detener sus actividades en piso para la realización de esta actividad.

La descarga de producto es una de las actividades con más tiempo registrado porque, además de los problemas identificados en el proceso, sólo un montacarguista se encarga de descargar la unidad, y los camiones tipo Full son de dos remolques. Cuando el montacarguista lleva a cabo el vacío de la unidad, descarga tarimas, producto de otras plantas o vidrio. En el caso de las tarimas, el montacarguista realiza más de una acción para ubicar las tarimas en el lugar determinado

La carga de la unidad presenta el mismo problema que la anterior, el montacarguista carga hasta dos remolques por unidad e inclusive puede cargar más de una unidad al mismo tiempo, dependiendo de las necesidades del andén. Y es uno de los problemas principales que convierten a esta actividad en la de mayor tiempo del proceso de carga. Y es la que más observaciones presenta, con los retrabajos que se realizan debido a que el montacarguista se equivoca de producto al leer la hoja de carga que el supervisor de APT le expide y al distribuir las tarimas en el avión; y porque se encarga de paletizar tarimas que no están correctamente empleadas. El responsable de la última acción no es el montacarguista, sino el fraccionero.

Además de las tarimas no empleadas, las fracciones no se encuentran listas a tiempo porque un fraccionero no es suficiente para realizar estas tareas y en los turnos con más cargas, como el de la tarde y noche, demora al paletizar cada una de ellas originando un cuello de botella.

También, las averías en los montacargas interrumpen el proceso de carga porque, al haber sólo un montacarguista por unidad, éste no puede continuar cargando la unidad hasta que taller de mantenimiento al equipo; y el personal de taller no llega inmediatamente después de que ocurre la situación.

La carga se interrumpe también cuando la línea de producción no está funcionando con normalidad, cuando APT solicita apoyo del montacargas para llevar tarimas al área de Producción, cuando el montacarguista baja de su equipo para correr las cortinas de los remolques y porque el almacén no implementa un sistema de control de inventarios que permita organizar los productos de la bodega. La consecuencia de esta última acción impacta en las distancias que el montacarguista tiene que recorrer para recoger el producto y llevarlo a los remolques.

Durante los turnos tarde y noche, el número de unidades a cargar en el andén se incrementa, por lo que el verificador de producto terminado del turno correspondiente realiza el conteo de más de una unidad a la vez, ocasionando un efecto de "cuello de botella" y prolongando el tiempo de estadía de la unidad en el andén y, por lo consiguiente, en planta.

El problema en el acomodo de bandas y tarimas por parte del operador es similar a cuando el montacarguista abre las cortinas de los remolques. En la cadena de valor para el transporte del producto, esta actividad debe realizarla el operador, sin embargo, es el montacarguista el que acomoda las bandas y tarimas, deteniendo sus actividades en piso.

La actividad del cierre de cortinas presenta el mismo problema que el acomodo de bandas y tarimas, y es que, aunque en la cadena de valor de transporte indica que la actividad la realiza el operador, el montacarguista es el único que cierra las cortinas de los remolques, por lo que tiene que detener sus tareas en piso para la realización de esta actividad.

Cuando el montacarguista termina de cargar la unidad y el verificador de producto terminado lleva a cabo el conteo de tarimas y cajas, el supervisor de APT expide el documento que autoriza la salida de la unidad. Sin embargo, en ocasiones el sistema presenta fallas que incrementan el tiempo de captura de la salida del producto.

Las fallas ocasionales del equipo (computadora) retrasan la impresión de la transferencia de salida y, como se menciona en los primeros párrafos, el operador no siempre llega a tiempo para firmar la documentación correspondiente porque no se encuentra en el área de carga o dentro de la planta.

La unidad realiza múltiples maniobras para abandonar el andén de carga debido a que las unidades de reparto local se estacionan sin respetar la señalización, y obstaculizan el paso de los camiones, limitando el área a un espacio pequeño. En el Cuadro 3 se presenta una tabla con el resumen de los tiempos perdidos por actividad de acuerdo a las observaciones identificadas al momento de realizar el estudio de tiempos.

Descripción	Tiempo	Unidad
Ingreso de unidades propias en andén de carga	10.45	Min
Descarga de la unidad (Vacío)	5.4	Min
Carga de la unidad	39.5	Min
Verificación y conteo de tarimas y cajas	2.11	Min
Transferencia en sistema del viaje cargado	1.87	Min
Impresión de transferencia y firma del operador	20	Min
Despacho de la unidad por el andén de carga	2.95	Min
TOTAL	<b>82.28</b>	<b>Min</b>

Cuadro 3. Tiempos que no agregan valor en la carga de unidades

El proceso de "Carga de combustible" se realiza en la estación de autoconsumo de la planta, son cuatro actividades que incluyen el acomodo de la unidad para desengancho de remolques, la preparación de la unidad para carga de combustible, las maniobras que la unidad realiza y la carga de combustible. El Cuadro 4 muestra los tiempos promedio observados durante cada actividad del proceso de carga de combustible. El tiempo promedio que las unidades cargan combustible es de 57 minutos, aunque tiende a aumentar porque esperan en cola hasta 3 horas.

Actividad	Tiempo	Unidad
Acomodo de unidad para desengancho de remolques	5.15	Min
Preparación de la unidad para carga de combustible	30	Min
Carga de combustible en la estación de autoconsumo	15.3	Min
Maniobras para enganche de remolques	6.3	Min
TOTAL	<b>56.8</b>	<b>Min</b>

Cuadro 4. Tiempo promedio de carga de combustible por unidad

Esta es la última etapa del proceso de transporte que se realiza en la planta, salida de la unidad, consta de tres actividades en las que vigilancia verifica la unidad cargada y la valida con la hoja de transferencia. Esta actividad autoriza la salida de la unidad de la planta. En Cuadro 5 se presentan los tiempos promedio observados en dicho proceso; en el estudio no se detecta algún factor que pudiera considerarse como tiempo perdido.

Para la segunda fase, **identificación de las causas raíz**, se establece la aplicación del método de los 5 porqué (técnica sistemática de preguntas utilizada para buscar causas principales de un problema); este análisis se realiza con el personal del área de logística y se basa en los resultados obtenidos en el estudio de tiempos. En el Cuadro 6 se presentan los resultados.

Actividad	Tiempo	Unidad
Preparación para revisión y entrega de documentos	5.4	Min
Revisión de la carga en Vigilancia	5	Min
Validación y entrega de documentos para salida	2.4	Min
TOTAL	<b>12.8</b>	<b>Min</b>

Cuadro 5. Tiempo promedio de salida de unidad

No	Concepto	
1	<b>¿Por qué hay incumplimiento en el programa de distribución?</b>	
	Porque las unidades tienen tiempos de estadía en planta muy altos	
2	<b>¿Porque las unidades tienen un tiempo alto de estadía en planta?</b>	
	Porque tardan mucho tiempo esperando folios y cargando la unidad	
3	<b>¿Porqué el tiempo de carga de la unidad es alto?</b>	<b>¿Porqué no hay folios a tiempo?</b>
	Porque hay problemas en las actividades del proceso de carga	Porque el supervisor tarda en programar los viajes a realizar
4	<b>¿Porqué hay problemas en las actividades del proceso de carga?</b>	<b>¿Porqué el supervisor tarda en programar los viajes a realizar?</b>
	Porque no se realizan de acuerdo a un procedimiento	Porque recibe el programa más tarde de la hora en la que inicia el proceso de carga, al momento de recibirlo inicia la programación de manera manual, tardando aproximadamente 2 horas
5	<b>¿Porque las actividades de carga no se realizan de acuerdo al procedimiento?</b>	
	Porque necesitan estandarizarse; las actividades de carga no se realizan de la misma manera, ocasionando variaciones en el tiempo de carga	

Cuadro 6. Identificación de las causas raíz

El tiempo de estadía objetivo en planta a nivel nacional es de 1 hora con 30 minutos, por lo que el sistema de despacho programa los viajes considerando que las unidades tienen el tiempo de estadía objetivo. Sin embargo, uno de los principales problemas que afectan el flujo de operación de Transporte es el elevado tiempo de estadía en la planta, con un tiempo de 5 horas y con 53 minutos.

En la fase 3, **implementación de propuestas de mejora**, se establecen las siguientes propuestas. Primero, el horario de las ventanas de atención: el sistema programa los folios y viajes de acuerdo a la disponibilidad de las ventanas de atención, pero en el acarreo no se programan las cargas hasta que el sistema considere que la unidad llega al origen en un horario donde pueda ser atendido por el Cedis. La unidad pasa determinado tiempo esperando para cargar porque no tiene ningún folio asignado debido a esa razón. Se propone una mejor coordinación con los Cedis, definiendo cambios de horario, horas extras, más personal; para asegurar que la unidad llegue a tiempo sin esperar un tiempo prolongado de asignación de folios.

Segundo, el programa de distribución: este programa se entrega más tarde del comienzo de la carga, como consecuencia las unidades que ingresan a planta esperan a que el supervisor de transporte asigne los viajes propios. La propuesta es comunicarle a planeación la problemática detectada para informarle que es necesario contar con el programa de distribución antes del mediodía y la implementación de un programa de despacho automático que minimice el tiempo de asignación de unidades. El responsable de esta acción es el supervisor de transporte.

Tercero, programa de despacho: el programa de despacho se realiza cuando la unidad ya está en la planta, por lo que ésta espera a que se le informe del viaje que va a realizar, retrasando el comienzo del proceso de carga. La propuesta es realizar esta actividad antes del ingreso de las unidades a la planta, y cuando éstas arriben ya conozcan el destino próximo y la hora exacta de carga de su unidad. El responsable de esta acción es el supervisor de transporte.

Cuarto, hoja de carga: Cuando la unidad entra al andén, en ocasiones el montacarguista aún no cuenta con la hoja de carga y la unidad espera a que éste comience con la carga de la unidad. La propuesta es adelantar esta actividad antes del ingreso de la unidad al andén. El responsable de esta acción es el supervisor del turno correspondiente.

Quinto, ingreso de las unidades: Dos de las actividades que no permiten optimizar el proceso de ingreso de las unidades al andén es la falta de espacio para estacionar la unidad y que el proceso de ingreso no se encuentra estandarizado. La falta de espacio se debe principalmente a unidades de fleteo que permanecen en el andén por espera de operadores, porque no son descargadas a tiempo y porque ingresan sin tener aún un folio asignado. También, hay unidades de transporte local que no respetan el área de trabajo asignada y se estacionan de manera incorrecta.

La propuesta para cada problema es que los supervisores no permitan que unidades cargadas y verificadas continúen en los andenes por espera de operadores; realizar la carga de unidades según el orden de llegada, es decir, la unidad debe entrar al andén conforme al turno que se le sea asignado para evitar que unidades sin orden de carga ingresen al área; mejorar la comunicación entre el personal de piso para descargar y cargar las unidades que se encuentren en el andén y no prolongar el tiempo de proceso. Igualmente, los supervisores deben dar las indicaciones correspondientes para realizar la descarga de tarimas de las unidades que aún no tiene carga asignada y realizar la carga en el siguiente turno, con la finalidad de reducir el tiempo de permanencia en el andén cuando ésta ingrese nuevamente para cargar el producto. Los responsables de estas iniciativas son los supervisores de PT.

La falta de un proceso estandarizado para el ingreso al andén ocasiona que el operador realice múltiples maniobras para estacionar la unidad. La propuesta es estandarizar este proceso, para unidades Full y Sencillos, pues son los vehículos más grandes, con la finalidad de conseguir que siempre entren y se estacionen de la misma manera. El responsable de dicha acción es el supervisor de transporte.

Sexto, carga y descarga de remolques: estas son dos de las actividades con mayor tiempo de ejecución en la cadena de valor. Respecto a la descarga de producto, sólo hay un montacarguista asignado por unidad y, dependiendo de las necesidades del andén, descarga hasta dos unidades a la vez. Esto ocasiona que el proceso de descarga sea muy lento. La propuesta es asignar dos montacargas por unidad para agilizar el proceso de descarga. Y el responsable de asegurar el cumplimiento de dicha acción es el Jefe de APT.

Las fallas en el proceso se deben a desperdicios por retrabajos; bodega desorganizada; interrupción de las actividades del montacarguista por tarimas sin emplear, por averías en el montacargas, por cortinas no corridas y por la realización de tareas que no corresponden al proceso de carga; paros de línea; fracciones que no se terminan a tiempo; y la carga de unidades con sólo un montacarguista.

La interrupción de las actividades del montacarguista se debe a que emplea tarimas provenientes de almacén que no se encuentran correctamente paletizadas o están sin emplear, pues no existe un fraccionero asignado para fleteo en el turno de mañana y en los demás turnos el número de unidades a cargar es mayor, ocasionando un efecto de "cuello de botella". Una de las propuestas es la redistribución del personal de picking para asignar fraccioneros dedicados a la carga de fletes. Los responsables de esta iniciativa son los supervisores de PT; también, es necesario que el montacarguista sea precavido al recibir las tarimas para asegurarse que éstas provengan del almacén correctamente acomodadas y empleadas, de lo contrario, solicitar apoyo a picking para emplearlas.

Correr las cortinas de la unidad es una actividad que se presenta siempre en la carga de remolques, actualmente el montacarguista interrumpe sus actividades de piso para realizar tal acción. La propuesta es que, como el operador debe estar al pendiente de su unidad, sea el encargado de correr las cortinas de cada remolque; por lo tanto, es el responsable de asegurar su ejecución.

Los retrabajos que efectúa el montacarguista, como la equivocación de producto a cargar o al distribuir las tarimas en el avión, generan desperdicios por tiempo perdido. La propuesta es implementar un nuevo formato para elaborar los aviones, mediante la herramienta Poka-Yoke, que prevenga equivocaciones y facilite la detección de errores; este debe tener un gráfico de ambos remolques donde se especifiquen los tipos de carga, considerando el peso, dimensiones y presentación, y cómo van a estar distribuidas en cada remolque. Por razones de confidencialidad, el formato no se presenta en el contenido del proyecto.

Y con la finalidad de disminuir los retrasos en el proceso de carga por fracciones no listas y por espera de producto de la línea de producción se proponen: mejorar la comunicación y seguimiento a las tareas asignadas a picking para asegurar que las fracciones se encuentren listas al momento de cargar las unidades; y una mejor coordinación con Planeación, que permita su involucramiento en la toma de decisiones en cuanto al producto que se va o no a cargar cuando hay problemas en Producción. Los responsables de estas iniciativas son los Supervisores de PT y la Jefa de Transporte, respectivamente

Séptimo, transferencia en el sistema de viaje: Las fallas del sistema actual ocasionan un incremento en el tiempo de captura de la transferencia de salida y órdenes de carga al esperar que se reanude el funcionamiento del sistema. Las acciones recomendadas son: que los supervisores agilicen la entrega del documento de salida, autorizando un documento en Excel, o expedir las hojas de carga directamente del sistema AVAIL. También, los verificadores pueden designar un horario especial para capturar las salidas, como al término del turno o en un lapso de tiempo libre.

Finalmente, el tiempo promedio en la asignación de actividades es de 127 minutos; sin embargo, algunas de las actividades que realiza puede adelantarlas para que, cuando la unidad entre a la planta, no espere para que se le asigne un

folio y entre directamente al andén de carga. En el Cuadro 7 se presenta una tabla con el resumen de las observaciones correspondientes.

Si las actividades enlistadas se adelantan, el tiempo actual de estadía de la flota propia en Planta Tuxtla disminuye aproximadamente 73 minutos; las unidades ingresarían a la planta directamente a cargar sin esperar la asignación de folios y viajes; este tiempo representa el 21 % del tiempo total actual de estadía.

Descripción	Tiempo	Unidad
Asignación de unidades propias	20	Min
Asignación de flota adicional tercera	30	Min
Generación y entrega del programa de despacho	20	Min
Impresión de copias de la carga	3	Min
TOTAL	73	Min

Cuadro 7. Reducción de tiempo en la asignación de unidades

En la cuarta fase, **análisis de resultados**, se realiza un estudio para determinar los nuevos indicadores. El nuevo estudio muestra una disminución en el tiempo de asignación de unidades de 127 minutos, que corresponde a la situación inicial, a 54 minutos.

El estudio de tiempos de la situación inicial para la carga de unidades es de 157 minutos; el nuevo tiempo promedio es de aproximadamente 140 minutos, es decir, 17 minutos menos que la situación actual. El porcentaje de optimización del tiempo de estadía para la etapa “Carga de unidades” es de 11 %.

El tiempo de carga de combustible en el estudio de tiempos de la situación inicial es de aproximadamente 57 minutos. Con las iniciativas para la mejora del sistema distribución, el tiempo disminuye a 19 minutos, es decir, 38 minutos menos que la situación actual. El porcentaje de optimización del tiempo de estadía para la etapa “Carga de combustible” es de 67 %.

Los ahorros mensuales de reducir el tiempo de estadía de las unidades propias en planta se presenta en cuadro 8. El costo por estadía es de \$ 750.00 pesos la hora.

Conceptos	Inicial	Ahora
Tiempo de estadía en horas	5.88 horas	3.65 horas
Unidades propias diarias	18 unidades	18 unidades
Días disponibles	30 días	30 días
Costo por hora	\$ 750.00	\$ 750.00
<b>COSTO :</b>	<b>\$ 2,381,400.00</b>	<b>\$ 1,478,250.00</b>
	<b>AHORRO : \$ 903,150.00</b>	

Cuadro 8. Ahorros en el tiempo de estadía

### Comentarios finales

#### Resumen de los resultados

En la Figura 1 se presenta una comparación de los tiempos de estadía para la situación inicial y los tiempos registrados después de la implementación de la mejora. Como se observa, la implementación de las primeras iniciativas disminuye el tiempo global del proceso de transporte en un 38 %, impactando en la productividad de la flota y eficiencia del sistema de distribución.



Figura 1. Comparación antes y ahora del tiempo de estadía en Planta Tuxtla

### Conclusiones

Las propuestas de mejora desarrolladas en el proyecto han permitido obtener resultados con beneficios económicos para la empresa y mejoras en los indicadores del área de transporte; además, se ha logrado concientizar al personal del departamento de la situación real de la operación, e identificar cuáles son las fallas que tienen un mayor impacto en las actividades, para que les permita tomar decisiones.

### Recomendaciones

Uno de los factores que determinan la naturaleza de los resultados es la constancia y el compromiso por parte de los involucrados, pues sobre ellos recae la responsabilidad de la estabilidad del departamento. El trabajo en equipo es otro factor que es muy importante considerar ya que los mejores resultados se obtienen de esta manera; involucrar a todo el personal en las actividades que se pretenden realizar ayuda a los empleados a sentirse parte de lo que se quiere alcanzar; es importante explicar cuáles serán los beneficios que se pueden obtener si se cumplen los objetivos

### Referencias

- Cabrera, R. (2012). *Manual de Lean Manufacturing*. México: Editorial EAE.
- Escobar Gómez, E. N. et al. (2012). *Optimización del rendimiento de las unidades de transporte de una empresa embotelladora de refrescos, basado en la mejora continua*. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals. Vol 4, No. 1. 267–272.
- Escobar Gómez, E. N. et al. (2014). *Propuesta de mejora para el sistema de administración del área de cuarentena en la industria automotriz, basado en mejora continua*. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals. Vol 6, No. 4. 1976–1981.
- Escobar Gómez, E. N. et al. (2015). *Propuesta para la reducción de scrap en la industria automotriz*. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals. Vol 7, No. 4. 1463–1468.
- Fernández, R. L. (2014). *Logística de Aprovisionamiento*. España: Ediciones Paraninfo.
- Madariaga, F. (2013). *Lean Manufacturing*. México: Editorial Bubok.
- Matías, J. C. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. España: Editorial Universidad Politécnica de Madrid.
- Orrego, J. J. (2014). *Logística de Aprovisionamiento*. México: Ediciones Paraninfo.
- Tejero, J. J. (2015). *El transporte de mercancías: Enfoque logístico de la distribución*. México: Editorial ESIC.
- Walther, W. U. (2015). *La importancia del Transporte en la Logística*. Negocios Globales, Logística, Transporte y Distribución, 68

# Clasificación de suelo mediante descriptores utilizando Interfaz Hombre Máquina

Hector Escobar Hernández<sup>1</sup>, Ing. María de la luz Escobar Hernández<sup>2</sup>,

**Abstract**— This work proposes a methodology for the extraction land information. This methodology uses statistical descriptors of an image. The Arduino implemented a camera manipulated by Arduino circuit and man machine interface. This interface is implemented with interface Visual Basic and Arduino circuit with optimal results.

**Resumen**— Este trabajo se propone una metodología para la extracción de información de tierras. Esta metodología usa descriptores estadísticos de una imagen. El arduino es implementada una cámara manipulada por un circuito arduino y una interfaz hombre máquina. Esta interfaz es implementada en visual Basicy un circuito Arduino con óptimos resultados.

**Keywords**— *Descriptores, Tarjetas Arduino, Visual Basic.*

## Introducción

La interfaz hombre Máquina en sus siglas en ingles HIM, puede ser definida como un proceso la cual es visualizada mediante una ventana que incluye paneles de operador y cual es realizado el diseño mediante un programa de software, el cual permite el monitoreo y control de un proceso por medio de tarjetas de entrada y salida de software. El entorno gráfico puede realizarse con herramientas como Visual Basic, Visual C++, Dephi etc. La manipulación directa se realiza mediante acciones físicas de entorno, mediante una interfaz que suele ser sencilla mediante barras de menús, lenguaje de menú y lenguaje de comandos.

Extraer características a partir de la información aportada por todos los píxeles del objeto, no sólo con los del contorno.

Los muestreos digitales terreno permiten obtener información de la morfología de una tierra muestreada de forma objetiva. Las características de una imagen a partir de la información aportada por todos los píxeles del objeto como son los momentos, descriptores topológicos y la textura (Dongguang Li. 2006). La textura ( M. Petrou and P. García 2006 ) de un objeto es el conjunto de formas que se aprecia sobre su superficie y que lo dota de cierto grado de regularidad .

Muchas investigaciones se han enfocados a obtener características del terreno como son la rigurosidad ( Mark 1979), y la cual se realizan mediante el análisis de diversos parámetros un análisis de la correlación. Las características de textura presentes en una imagen, dependen de la iluminación y representa la variación de tonos o colores que están presentes en una imagen(R. C. González and R. E. Woods 1995).

En este trabajo se realiza la implementación de un sistema el cual visualice los datos de una imagen muestreada a partir del muestreo un cámara controlada por un arduino y cuya información es procesada pos un posterior análisis.

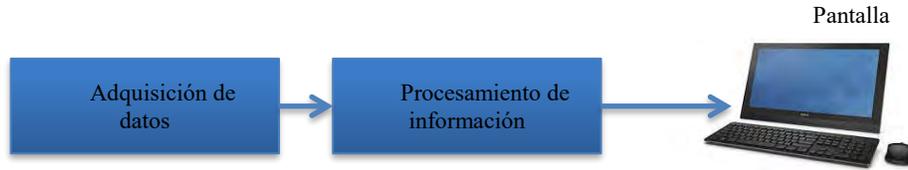
## Metodología

La metodología interfaz hombre-máquina implementada en este trabajo con el objetivo de capturar el muestro de tierras, es presentada a continuación: La implementación se realiza mediante una tarjeta arduino, la cual es la responsable de recolección de información mediante una cámara integrada cuya finalidad es el muestro de infoamción. Posteriormente se realiza el procesamiento de la información obtenida mediante un programa de

<sup>1</sup> Hector Escobar Hernández Alumno de Instituto Tencológico de Zapopan, México [ehector2012a@yahoo.com.mx](mailto:ehector2012a@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> M.C.C. María de la luz Escobar Hernández Académica de Ingeniería en computación en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México [mescobar50@yahoo.com.mx](mailto:mescobar50@yahoo.com.mx)

visualización en este caso el Visual Basic cuya finalidad es presentar el resultado de la información obtenida. El desarrollo de esta metodología se muestra a continuación mediante un diagrama de bloques.



**FIGURA 1.** Obtención de descriptores de tierra

En la fig. 1 se muestra el diagrama de bloques de la descriptores de información de tierras. La captura tiene la finalidad de obtener la adquisición de datos, mediante componentes integrados a la tarjeta arduino. La captura se realiza mediante una cámara integrada al arduino, la cual es capaz de tomar imágenes de baja resolución y devolverlos al puerto serial, para gestionar la información mediante un microcontrolador, el cual envía información a una computadora. El procesamiento tiene la finalidad de realizar el procesamiento de la información de la imagen capturada y el análisis de datos de la misma. Finalmente los resultados son presentados visualmente en una pantalla de una computadora de una forma clara y sencilla.

El procesamiento de información realiza la detección de texturas la cual tiene la finalidad de obtener patrones en las imágenes y cuya información proporciona propiedades de suavidad, rugosidad y regularidad. Las texturas presentes en una imagen dependen de la escala, es decir, depende directamente de la distancia a la cual la imagen es adquirida. La textura de un objeto es el conjunto de formas que se aprecia sobre su superficie y que lo dota de cierto grado de regularidad.

Cálculo de la distribución espacial de los niveles de gris en una región a partir de los momentos de su histograma eq. 1.

$$\mu_n = \sum_{i=1}^L (z_i - \hat{z})^n p(z_i) \quad (1)$$

Los momentos aplicados a esta imágenes son mostrados en la tabla 1.

Medidas de textura	Definición
$\mu_0=1, \mu_1=0,$	Media
$\mu_2$ (Varianza)	Medida del contraste del objeto
$\mu_3$	Midas el sesgo del histograma
$\mu_4$	Uniformidad del histograma

**Tabla 1** se muestra las medidas de textura para cada imagen

En la tabla 1 se muestra la aplicación para la obtención de descriptores aplicados a la imágenes.

### Materiales y Métodos

El desarrollo de esta tecnología fue implementada con el controlador Arduino. El Arduino consta de una placa, la cual incorpora un micro-controlador reprogramable. Internamente tiene un microcontrolador ATMEGA328P, una frecuencia de operación de 5 a 12 Vcc, una frecuencia de operación de 20 MZ, 13 pines de entrada y salida digitales de las cuales pueden como salidas analógicas, 6 entrada analógicas de entrada y 4 receptores y transmisores, capacidad de memoria flash de 32Kb y una EPROM 1 KB, la comunicación se realiza por medio de comunicación PC y USB. El software de Arduino consiste en un entorno de desarrollo que implementa el lenguaje de programación Processing/Wiring. Este lenguaje nos permite programar y generar prototipos con electrónica conectados al micro-controlador.

La características de la cámara implementada en el Arduino, es de resolución VGA, y tiene la capacidad de tomar 50 frames por segundo, es de alta sensibilidad adecuada para aplicaciones de baja iluminación, Raw, RGB, RGB y su formato de salida, Soporta VGA, CIF, y de una variedad de tamaños CIF a 40x30. Las funciones de control incluyen: control automático de exposición, control automático de ganancia, balance de blancos automático. Tiene la capacidad de eliminar franjas de luz, tiene calibración automática del nivel de negro incluyendo la saturación de color, tono, gamma, nitidez y elimina el ruido y los pixeles muertos.

Por otro lado la implementación de un programa en el lenguaje visual Basic que permite obtener la características de las imágenes tomadas, y que nos permiten obtener en este análisis descriptores de textura, y que tienen la finalidad de obtener características de forma de las regiones de imágenes, como son la suavidad, rigurosidad y regularidad. Estos resultados son presentados en herramienta de programación Visual Basic para su posterior análisis por el usuario experto en ese campo de investigación.

### Resultados

Los resultados visuales son mostrados a continuación mediante la herramienta de software visual Basic:



**Figura 2** Muestra la pantalla final de la captura de descriptores

En la fig. 2 se muestra el procesamiento directo de los descriptores obtenido de cada imagen captura en un tiempo aproximada de seis minutos. La carita indica feliz indica que ha terminado todo el procesamiento y esta listo para otro captura de imagen. Además también se muestra el historial de cada imagen obtenida y sus respectivos descriptores.

### Conclusiones

Las características extraídas permiten ser visualizadas en un programa realizado en Visual Basic, la información extraída se realiza mediante la adquisición de una tarjeta Arduino y posteriormente se realiza un procesamiento de información para la obtención de características, este programa solo obtiene los descriptores y el análisis solo se realiza mediante un experto en la materia. Hasta el momento los resultados son óptimos y un costo bajo computacional.

En una segunda fase del trabajo se realizará un programa que permita diferenciar tipos de suelo mediante minería de datos y lo cual permita obtener diferencias entre diferentes tipos de suelo.

### Referencias

**Donguang Li.** "Ballistics projectile image analysis for firearm identification", *IEEE Transactions on image processing*. Vol 15, N°10, pp. 2857-2865, 2006. 

M. Petrou and P. García. *Image processing Dealing with texture*, England: Jhon Wiley & Sons, 2006. 

**Marks LE.** Summation of vibrotactile intensity: an analog to auditory critical bands. *Sens Processes*. 1979;3:188–203.

**R. C. González and R. E. Woods.** *Tratamiento Digital de imágenes*. Delaware: Addison-Wesley, 1996. 

# LA EDUCACIÓN A DISTANCIA DE LA MANO DE LA TUTORÍA: ¿UNA PUERTA FÁCIL HACIA EL FUTURO?

MC. Héctor Enrique Escobar Olguín<sup>1</sup>, Lic. Jesus Joaquin Quistian Contreras<sup>2</sup>

**Resumen.** La presente aborda la temática sobre la Educación a Distancia en relación a todos aquellos puntos tanto a favor y en contra como un medio de trabajo y crecimiento educativo a nivel personal. ¿Para quienes es una opción viable y para quienes no? Todas aquellas dudas y cuestiones que pueden existir en torno a esta modalidad escolar. El objetivo es informar y brindar opciones a todos aquellos interesados en este tema, personas cuya meta sea continuar sus estudios pero por diversas situaciones no cuenten con el tiempo necesario para realizarlos en una institución escolar física. Durante la investigación, se obtuvieron resultados muy favorables que dan pie a que este tipo de modalidad escolarizada se extienda a más horizontes a modo de que se abran nuevas oportunidades y la educación sea accesible a todos, y se amolde a las necesidades de la población con la finalidad de formar más y mejores ciudadanos. La tutoría o acompañamiento ha representado una nueva oportunidad para aquellos jóvenes que por sus condiciones personales, les ha sido complicado culminar con sus estudios de preparatoria. Esta alternativa ha demostrado ser una opción favorable a las necesidades actuales. Sus beneficios se muestran en el presente proyecto.

**Palabras clave:** Educación a distancia, alumnos de preparatoria, oportunidad educativa, acompañamiento.

## Introducción:

La educación hoy en día, es uno de los temas más importantes a tratar en el mundo, pues actualmente y con la creación de nuevas empresas, se comienza a exigir un cierto grado de nivel educativo en las personas. Estamos conscientes de que no todos poseemos la misma facilidad para poder acceder a una institución educativa, ya sea por cuestiones económicas, laborales, familiares, etc., pero no todos conocemos las alternativas que actualmente se ofrecen para poder continuar con nuestros estudios sin importar el grado escolar que sea.

Una de estas alternativas y la que por el momento concierne, es la educación a distancia. Esta modalidad educativa, tiene ya varios años en el mercado de la educación, pero aún y con este tiempo, hay personas que aún no la conocen o que no saben lo que implica la educación a distancia y que ventajas o desventajas ofrece, es por eso que este artículo pretende resolver sino es que todas, la mayoría de las dudas que circulan alrededor de esta modalidad.

Principalmente, y para adentrar un poco en el tema, la educación a distancia se refiere a una forma de estudiar en la que los alumnos no necesariamente tienen que asistir al aula. Su base es el material de trabajo, los estudiantes, el tutor y el equipo de apoyo para el buen funcionamiento del programa. Está disponible para cualquier nivel de estudios aunque comúnmente se usa para estudios universitarios. (Planeta, 2014). Entendido esto, podemos indagar un poco más en el tema y así dar a conocer algunos puntos que no se tengan claros respecto a ello.

## Justificación:

La educación es un derecho humano fundamental, esencial para poder ejercitar todos los demás derechos. La educación promueve la libertad y la autonomía personal y genera importantes beneficios para el desarrollo. La educación es un instrumento poderoso que permite a los niños y adultos que se encuentran social y económicamente marginados salir de la pobreza por su propio esfuerzo y participar plenamente en la vida de la comunidad. (UNESCO, 2016)

<sup>1</sup> El MPE. Héctor Enrique Escobar Olguín es Docente Investigador en el Instituto Tecnológico Superior de San Pedro de las Colonias, San Pedro de las Colonias, Coahuila. [hector.escobar@tecsanpedro.edu.mx](mailto:hector.escobar@tecsanpedro.edu.mx)

<sup>2</sup> El Lic. Jesús Joaquín Quistian Contreras es Docente Investigador en el Instituto Tecnológico Superior de San Pedro de las Colonias, San Pedro de las Colonias, Coahuila [subdirección.academica@tecsanpedro.edu.mx](mailto:subdirección.academica@tecsanpedro.edu.mx)

Sin embargo, sabemos que millones de niños y adultos siguen privados de oportunidades educativas, en muchos casos a causa de la pobreza. Los instrumentos normativos de las Naciones Unidas y la UNESCO estipulan las obligaciones jurídicas internacionales del derecho a la educación. Estos instrumentos promueven y desarrollar el derecho de cada persona a disfrutar del acceso a la educación de calidad, sin discriminación ni exclusión.

A partir de esto, podemos partir a tomar como iniciativa las diferentes modalidades educativas que existen, si bien, queda claro que la educación debería estar abierta a todas las personas en general, sin discriminar ningún tipo de característica en ella, pero por mucho que se pueda dar la libertad para que la gente tenga acceso a ella, siempre existirán diversas causas por las que no todos puedan acceder a la educación en cualquier nivel. La educación a distancia, como tal, es una puerta hacia ella, que nos da la oportunidad de estudiar en el horario que se amolde a las necesidades de la persona, el interesado, es quien prácticamente pone sus propias normas y reglas de estudio.

Una referencia antigua de esta modalidad fueron los muy bien recibidos "cursos por correspondencia". Éstos se iniciaron por la necesidad de impartir enseñanza a alumnos que vivían en lugares aislados para los que su traslado a las escuelas era imposible y por la misma razón no les podían construir un colegio. Tales cursos se ofrecieron al nivel primaria y secundaria siendo a menudo los padres quienes supervisaban el progreso educativo de los alumnos. Tomando un poco como referencia histórica de esta, la educación a distancia aparece en México, en el año de 1945, se da inicio a esta modalidad con el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio considerado la Normal más grande del mundo; por razones históricas el país tuvo que formar a más de 90.000 profesores de educación primaria en servicio que carecían del título para ejercer la docencia. En la Universidad Autónoma de México la educación a distancia inicia en el año de 1972.

Siendo así, damos por sentado, que la educación a distancia no es una modalidad de estudio que se inventó de un día para otro, sino que viene ya de varios años atrás, pero es hasta hace poco que empezó a tomar gran importancia por algunos puntos ya mencionados anteriormente. Se le está dando mucho renombre puesto que ha abierto nuevos caminos y oportunidades a las personas que creían o veían difícil de alcanzar alguna meta educativa. La educación a distancia hoy en día, ofrece muchas alternativas de estudio y conforme pasan los años, va tomando más y más fuerza.

### **¿Cómo funciona la Educación a Distancia?**

La educación a distancia es una modalidad de estudio o proceso de formación independiente mediada por diversas tecnologías, con la finalidad de promover el aprendizaje sin limitaciones de ubicación, ocupación o edad de los o las estudiantes. Es un estudio auto dirigido por el estudiante, quien debe planificar y organizar su tiempo, material didáctico y guía tutorial para responder a las exigencias del curso que sigue, sin restricciones físicas, económicas o sociales y con programaciones y cronogramas flexibles.

Esta modalidad de estudio se caracteriza, fundamentalmente, por la separación física de los profesores; el uso la tecnología de información y comunicación (material impreso, material digitalizado, material audiovisual, recursos informáticos, otros materiales y medios), para la instrucción y la interacción entre profesores y estudiantes y estudiantes entre sí; la facilitación de estrategias de educación permanente y la igualdad de oportunidades de estudio a toda la población.

El docente se convierte en un facilitador y asesor del aprendizaje, un creador de situaciones con medios innovadores que permiten al alumno lograr los cambios de conducta y el desarrollo de las habilidades que necesita. La educación a distancia, dada la amplia cobertura social que puede alcanzar, hace realidad la igualdad de oportunidades y acceso al estudio, por lo que se transforma en una respuesta a la demandas de educación superior de la población. (Abierta, 2012).

### **Objetivos de la educación a distancia**

1. Responder a la gran demanda educativa que se presenta en cada uno de los países del mundo y a la imposibilidad de una atención presencial por carencia de recursos físicos, académicos y económicos en general.
2. Abrir posibilidades educativas a miles de personas impedidas Para ello por sus ocupaciones laborales, sus recursos económicos y la distancia geográfica a que se encuentran de los centros urbanos principales o de los lugares donde se ofrecen los programas educativos en que pudieran estar interesadas.

3. Facilitar estrategias de educación permanente para la población adulta que quiere iniciar o continuar estudios superiores, o de graduados que busquen su renovación o mejoramiento de acuerdo con las exigencias del mundo cambiante de hoy y de siempre.
4. Acercar los procesos educativos a los procesos reales de la vida y de la producción para una mayor eficiencia del hombre en el proceso del conocimiento y de la transformación de la realidad.
5. Dar oportunidad a muchísimas personas para que puedan proyectar su desarrollo sin desarraigarse de su medio geográfico, social, laboral y familiar, para que su incidencia transformadora en los mismos sea mayor y más eficiente.
6. Propender por una igualdad de oportunidades para el ingreso a la educación.
7. Facilitar la innovación de métodos de enseñanza mediante la utilización de estrategias múltiples, buscando que el estudiante sea el autor de su propio aprendizaje y desarrolle su capacidad de autoaprendizaje y autoevaluación. En otros términos "aprender a aprender".

### **Componentes de la educación a distancia y sus características principales**

Podemos afirmar que los componentes básicos de un sistema de Educación a Distancia son:

1. La institución educativa
2. El alumno
3. El tutor
4. El programa
5. Los materiales
6. La tecnología de educación a distancia propiamente dicha.

Veamos a continuación algunas características esenciales de cada uno de estos componentes:

1. La institución educativa Puede estar dedicada total o parcialmente a la Educación a Distancia. Debe tener muy claro que las exigencias y la administración de un sistema a distancia son bien diferentes de las del sistema presencial porque cada uno tiene características y variables propias. Debe tener una planeación, programación y ejecución mucho más exigentes que en la educación presencial. En esta pueden darse alternativas sustitutivas en momentos de dificultades o problemas. Cuando se asuman ambas modalidades en la misma institución hay que tener cuidado que la presencial no ahogue o margine la modalidad a distancia. Ambas modalidades deben tener la misma atención para todos los aspectos administrativos.
2. El alumno Antes que la motivación externa utiliza la automotivación. Es autónomo en la planificación, organización, ejecución y evaluación de su trabajo educativo. No asiste regularmente, como en la educación formal, a la institución educativa. Se puede comunicar permanentemente a distancia con la institución y con sus profesores a través de diferentes medios. Puede estudiar individualmente o en pequeños grupos. Es el principal responsable de su aprendizaje. Tiene posibilidades de revertir inmediatamente sus aprendizajes en la solución de problemas prácticos de su trabajo y de su comunidad.
3. El tutor Debe conocer bien los conceptos e implicaciones básicos de la educación a distancia. Antes que un profesor, en el sentido tradicional de la educación presencial, es un orientador, un apoyo o facilitador de los aprendizajes de los alumnos. Requiere entrenamiento especial para la modalidad a distancia. Debe poseer habilidades y conocimientos muy especiales en el manejo de las diferentes formas de comunicación que utiliza la modalidad a distancia. Ojalá que él mismo haya tenido la experiencia de estudiar a distancia, para que pueda comprender mejor su rol y el del alumno. Debe ser un verdadero agente de cambio capacitado para la innovación educativa.
4. El programa Debe consultar las necesidades de la población y tratar de responder al máximo a ellas. Debe prever con exactitud los elementos teóricos o conceptuales y los prácticos para hacer una adecuada planeación y provisión de recursos. Debe concebirse ojalá con estructura modular para que genere flexibilidad en la forma como sea acogido por los alumnos dependiendo de sus diferentes niveles académicos. Debe prever igualmente un sistema de validaciones que reconozca los aprendizajes previos de los alumnos. Debe desarrollarse al tiempo con los instrumentos de evaluación y medios didácticos de

- apoyo que permita la conformación de paquetes didácticos. El programa o los paquetes didácticos completos deben estar listos, disponibles para los alumnos antes de comenzar cualquier acción de formación a distancia.
5. Los materiales En el tema de materiales están comprendidos los módulos o unidades didácticas, las guías académicas, las pruebas de evaluación y los materiales didácticos y audiovisuales. Todos los materiales deben ser elaborados con criterios metodológicos y didácticos especiales, de tal manera que posibiliten al alumno su estudio independiente. Los materiales de un paquete instructivo pueden variar según la naturaleza y características de la asignatura o tema de que se trate. "El tipo y propiedades de dichos materiales dependerán entonces de las peculiaridades del curso y del tipo de objetivo de aprendizaje que quiera lograrse". Los materiales escritos deben ser sencillos, atractivos, bien ilustrados y bien diagramados e impresos, pensando siempre en que el alumno tendrá en ellos su principal apoyo para su aprendizaje. Los materiales escritos, además de su introducción, objetivos y desarrollo temático, deben contener resúmenes, ejercicios de autoevaluación con sus respuestas, glosario y bibliografía. Toda asignatura o programa debe llevar su respectiva Guía Académica orientada con la doble finalidad académica y administrativa, de tal manera que oriente eficazmente al alumno desde el comienzo en su proceso de aprendizaje. Los materiales didácticos y audiovisuales deben estar elaborados con base en los objetivos del programa y al tiempo que sean complementarios de los aprendizajes, deben ser enfáticamente motivacionales. Los materiales didácticos y audiovisuales deben estar en permanente disponibilidad de profesor y alumnos. Las pruebas de evaluación deben estar disponibles cuando se inicie la formación a distancia y deben ser elaboradas técnicamente por especialistas en elaboración de pruebas y en los contenidos del programa. Deben elaborarse bancos de pruebas para responder cuando las iniciales se vicien por su frecuencia de utilización. Las pruebas que midan objetivos o etapas muy especiales de los aprendizajes deben aplicarse siempre de manera presencial.
  6. La tecnología de educación a distancia propiamente dicha aunque tiene algunos fundamentos similares a la educación presencial, dispone de otros que le son específicos. No pretende ni mucho menos competir con la educación presencial en ninguno de sus aspectos. Muchos de sus planteamientos son aún motivo de investigación y consolidación. Por el compromiso y creencia tradicional que tiene la educación presencial debe trabajar mucho aún para lograr su propio espacio en la cultura educativa de los países.

### Condiciones esenciales de la tutoría

Para que la ayuda que da la tutoría a los alumnos de la educación a distancia lleve a los mejores logros esperados, se le debe exigir entre otras, las siguientes condiciones:

- a. Que sea flexible: Se refiere a que debe adecuarse a las condiciones y circunstancias de cada alumno, lo mismo a que discrimina sus estrategias de acuerdo con los temas, asignaturas o cursos que se estén atendiendo por la modalidad.
- b. Que sea oportuna: Es decir, que la tutoría debe responder sin dilación a las necesidades y dificultades del alumno tan pronto como éste la requiera.
- c. Que sea permanente: La tutoría no puede tener vacaciones, ella siempre debe estar a disposición del alumno durante su proceso de aprendizaje.
- d. Que sea motivaste: Hace alusión a los recursos que debe utilizar para despertar en el alumno interés permanente por su estudio, dedicación, reflexividad autocrítica, etc., y para que el alumno acuda también a la tutoría misma porque la reconoce útil.
- e. Que sea coherente: Es decir, que la tutoría y por ende sus estrategias y recursos respondan exactamente a las necesidades que planteen los alumnos.
- f. Que sea androgógica: Se refiere a que debe utilizar la filosofía, los principios, las técnicas y recursos de tipo educativo que tiene a su disposición la andragogía.
- g. Que sea respetuosa: Aun cuando este aspecto pueda estar comprendido en lo andrológico, queremos relievlarlo destacando con ello que la tutoría debe tener muy en cuenta la calidad de persona del alumno, sus valores, sus sentimientos, sus cualidades y también sus limitantes. La tutoría debe también ser equitativa y justa y esto habla también del respeto. La equitativita la

entendemos en el sentido de que la tutoría no puede tener preferencias en los alumnos bajo ningún motivo, y la justicia en el sentido de otorgar a cada quien lo que le pertenece o se merece.

### **Ventajas y desventajas de la educación a distancia**

#### **Ventajas:**

Las grandes distancias que impiden asistir a la escuela ya no es un problema con esta modalidad educativa.

Hoy en día la población puede acceder a este tipo de educación desde dónde reside.

Es una excelente herramienta para mejorar el desarrollo académico y profesional de la población adulta.

La educación a distancia permite concluir los estudios postergados.

Flexibilidad de horarios, lo que facilita la organización del tiempo del alumnado respetando la vida familiar y las obligaciones laborales.

Supone bajo costo.

Se cuenta con un docente muy participativo desde antes de abrirse el curso (escribiendo contenidos acompañado de especialistas en diseño gráfico y pedagógico) y durante el curso.

Atención personalizada pues el tutor acompaña, supervisa y corrige de manera individual.

Es un método que le enseña al alumno a aprender. Le instruye en las técnicas del autoaprendizaje y la autoformación las cuales reforzadas con la tecnología de la información permiten un aprovechamiento más completo en lo que a contenidos se refiere.

#### **Desventajas:**

Dificultad de transmitir y conservar determinados valores sociales.

La flexibilidad de horarios a veces está limitada a ciertos cursos que exigen participación en línea en horarios o espacios específicos.

Como no hay una comunicación constante entre el tutor y el alumno se crea desconfianza en aspectos como el proceso de aprendizaje y evaluación académica del alumno.

Contribuye en cierta medida al aislamiento de la persona para lo cual es necesaria una intervención activa del tutor.

Una formación académica distinta a la tradicional requiere de cierto nivel de adaptación que puede resultar difícil para algunas personas.

#### **Metodología**

Se realizó una encuesta a 15 alumnos de licenciatura, para conocer de manera general los conocimientos que poseen acerca de esta modalidad educativa, considerando los aspectos de más importancia a la hora de elegir el tipo de modalidad que se planea elegir. Se manejaron 5 escalas de medida basadas en la escala de Likert para con ello, poder evaluar posteriormente los resultados de una manera más sencilla, dichas escalas de medida se enumeraron del 1 al 5 con los siguientes términos:

1. Totalmente en Desacuerdo
2. En Desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De Acuerdo
5. Totalmente de Acuerdo

#### **Resultados:**

Al analizar los resultados, se pudo llegar a la conclusión de que la mayoría de los encuestados, conoce el término de educación a distancia más no lo que esta conlleva en sí o la función que esta tiene. Se conocen los elementos básicos de dicha modalidad más no el hecho real al que esta va enfocada ni su función como tal.

También, se pudo notar que ciertas personas, no captaron o bien, no entendieron con claridad algunas preguntas puesto que su respuesta no tiene del todo coherencia con lo que se está preguntando. Pero hablando en términos generales, las encuestas se respondieron de una manera aceptable y arrojaron los resultados esperados.

#### **Conclusión:**

Con esto, llegamos a la conclusión de que por cualquier medio, a cualquier hora, y como mejor se acomode a tus necesidades, pero el fin de la educación como tal, debe prevalecer. En pleno siglo XXI y con tantos avances de la tecnología, el decir “no puedo” es algo que queda obsoleto puesto que ya hay demasiadas opciones para poder decir “sí” y entregar el todo por el todo para ser personas mejor preparadas.

Habrán personas que como en todo, no estén conformes o un no sientan esa seguridad de abrir el camino a una modalidad como esta; estamos acostumbrados al tipo de modalidad presencial puesto que es tradicional, y tenemos la certeza de que si hay alguna duda o problema, está el profesor cerca de nosotros para asistir a él, lo contrario a la educación a distancia.

Como ya se mencionaron en el documento, hay varias ventajas y desventajas a la hora de decidirse a cursar por esta modalidad, considero, que es cuestión de cada persona ponerse a analizar y ver hacia qué lado se inclina más la balanza, y en base a esto, tomar decisiones sabias pues es algo que nos afecta en nuestro futuro académico y a la vez profesional.

La educación, la tecnología y las personas, van evolucionando constantemente, es por eso, que conforme el tiempo avance, habrán más y mejores opciones para cursar en este tipo de modalidad, que a pesar de tener ya bastantes años en implementación, aún hay muchas áreas de oportunidad que deben irse mejorando, para así, poder ofrecer a cada uno de los estudiantes, la seguridad que se necesita para no dudar en optar por cursar sus estudios en dicha modalidad.

### **Bibliografía**

Abierta, U. N. (03 de 05 de 2012). *una.edu.ve*. Obtenido de *una.edu.ve*:

<http://www.una.edu.ve/index.php/2012-05-03-15-37-38/2012-09-19-16-26-32>

Müller, D. &. (1986).

Planeta, C. (2014). *Profesiones*. Obtenido de Profesiones:

[http://www.profesiones.com.mx/la\\_educacion\\_a\\_distancia\\_que\\_es\\_y\\_como\\_funciona.htm](http://www.profesiones.com.mx/la_educacion_a_distancia_que_es_y_como_funciona.htm)

San-José, U. (1993). *UNESCO.org*. San José Costa Rica: Monturiol. Obtenido de UNESCO.org. UNESCO. (2016). *UNESCO*. Obtenido de UNESCO

<http://www.unesco.org/new/es/right2education>

# Efectos benéficos del *Aphis nerii* sobre el desarrollo de instars de una población de *Danaus sp* en la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui

Samantha Escobedo Jauregui<sup>1</sup> [1], M. en. C Juan Pablo Mac Gregor Regalado[2], Gabriela Rivas Franco[3], Erik Alejandro Rosas Bravo[4] y Jesús Flores Loredó [5]

## Resumen

La Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, es también una Unidad de Manejo Ambiental en la que se prioriza el mantenimiento y cuidado de mariposas del género *Danaus*. Las *Danaus* son lepidópteros, conocidos por atravesar enormes distancias a lo largo de su vida; para su reproducción y desarrollo es necesario que exista la planta *Asclepias curassavica*. En la Universidad es común ver que la planta huésped es invadida por una plaga de *Aphis nerii*, este tipo de pulgones obtiene nutrientes de la savia de la *Asclepias*. Creímos que esta plaga podría llegar a ser dañina para las orugas de mariposas. Para corroborarlo, colocamos dos grupos a observar y comparar, primer grupo (control) que consistía en instars sin áfidos (pulgones) y el segundo grupo (experimental) instars con áfidos en sus plantas, ambas pesadas y medidas de lunes a viernes. Vimos que las instars que estuvieron en contacto con los *aphis nerii* desarrollaron mayor talla y peso.

**Palabras clave**— Co-evolucion, desarrollo de instars, *asclepias*, *Danaus sp*

## Introducción

Las mariposas, llamadas también lepidópteros (“lepi”= escama, “pteron”= ala), son insectos caracterizados por las escamas en sus alas y por atravesar distintos estados a lo largo de su vida (Oberhauser & Kuda, 1997). Las más conocidas tienen colores y formas llamativas durante su vida adulta. Cabe mencionar, que este insecto antes de ser adulto pasa por una serie de etapas de apariencia larvaria en las que denominamos instar. En esta etapa, la instar permanece en las hojas y tallos de las plantas de las cuales se alimentan, luego de un tiempo la oruga pasa por un proceso de transformación denominado crisálida o pupa, la llevará a su estado de adultez, ya lista para su reproducción (Altizer & Davis, 2010)

Las larvas, de tipo eruciforme (Oberhauser & Kuda, 1997) (orugas o instars) y con cápsula cefálica, presentan cinco pares de falsas patas (aunque hay excepciones) en los segmentos abdominales tercero a sexto y décimo

Un Lepidóptero adulto se identifica con facilidad por los dos pares de alas membranosas que posee, estas se encuentran cubiertas de escamas, y debido a esto se les da el nombre de la orden. El tórax muestra los segmentos típicos de Hexapoda Insecta, con alas en el mesotórax y metatórax, en tanto que el protórax es pequeño; el protórax tiene dos lóbulos dorsales, los patagios y el mesotórax dos lóbulos o lengüetas que recubren el punto de inserción de las alas anteriores. (Underwood, 1969)

La cabeza presenta las antenas con variada morfología, ojos compuestos bien desarrollados, un par de ocelos, además de las piezas bucales que pueden incluir la espiritrompa. Las alas representan la mayor superficie visible, y con frecuencia muestran los dibujos o combinaciones de colores característicos que ayudan al reconocimiento específico. (Oberhauser & Kuda, 1997)

Las mariposas de *Danaus* son insectos que pertenecen a la orden de los lepidópteros, de la familia *Danaidae*, estas mariposas son caracterizadas por su gran colorido y belleza junto con su longevidad y migración. Su viaje consiste en el recorrido (Brower, 1999) de Canadá a los santuarios de Michoacán y diferentes estados de México, viaja más de 5,000Km y es la principal polinizadora de América, así como también es el bioindicador (Merino Perez & Hernandez Apolinar, 2004) número uno del planeta.

<sup>1</sup> Samantha Escobedo Jauregui, estudiante de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, Querétaro  
[samytha28@hotmail.com](mailto:samytha28@hotmail.com)

[2] M. en. C Juan Pablo Mac Gregor Regalado profesor investigador titular de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, Querétaro [macgregor@upsrj.edu.mx](mailto:macgregor@upsrj.edu.mx) (autor correspondiente)

[3] Gabriela Rivas Franco, estudiante de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui

[4] Erik Alejandro Rosas Bravo, estudiante de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui.

[5] Jesús Flores Loredó, estudiante de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui.

Dentro del recorrido de la mariposa, como ya se mencionó, pasa por diferentes estados de México, siendo Querétaro uno de estos; el cual se aprovecha como "parada" con el fin de llegar a su destino, Michoacán y el Estado de México. (Merino Perez & Hernandez Apolinar, 2004) La mariposa, guiada por su instinto, vuela por el territorio Queretano ingresando por el Norte.

Uno de los diferentes territorios del Estado de Querétaro, es la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, (carretera federal 57, Querétaro, San Luis Potosí, KM.31, Latitud. Norte 20g, 50m, 34.224s, Longitud. Oeste 100g, 25m, 58.545s), que cuenta con gran terreno y plantas huésped para la mariposa monarca.



Fig 1. Localización de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, en el Kilómetro 31 de la carretera federal 57. Querétaro-San Luis Potosí. (Google maps, 2017)

Cabe mencionar que la planta en la que las *Danaus sp* ovipocitan y crecen posteriormente, es la *Asclepias curassavica*, esta planta contiene cardenolidos que son caracterizados por su toxicidad. La planta al ser alimento para la instar, ingiere con ella los cardenolidos (Izquierdo, Pérez-Alonso, & Jiménez, 2010) causando así que la instar se vuelva tóxica de igual manera y letal para sus depredadores (Izquierdo et al., 2010).

El pulgón, de la orden homoptera, es una plaga que habita en la *asclepias* por sus componentes. El tipo es el *Aphis nerii* de la familia *aphididae*. (Harrison & Mondor, 2011) Estos comienzan a invadir el cultivo principalmente en la primavera, coincidiendo con el crecimiento de la planta. Todos los individuos son hembras y se reproducen de forma asexual, que para el fin de la primavera ya habrá el máximo de densidad y cuando la planta huésped se encuentre sobrepoblada, empiezan a invadir a otras plantas. (Quirós, Remaudière, & Nieto, 2009) Las colonias se localizan sobre las hojas jóvenes, de las que extraen savia y deforman a la planta. En cuanto al daño que le hacen a la planta es solamente estético, debido las sustancias excretadas por los pulgones, instalan el hongo negrilla que ensucia la planta y reduce la superficie fotosintética, también el pulgón reduce el desarrollo de la planta. (Harrison & Mondor, 2011)

### Descripción del Método

Se seleccionaron huevos de *Danaus sp.* en las *asclepias* de la Universidad para posteriormente resguardarlos en los vivarios de acrílico.

El grupo control, que consistió en instars que se colocaron en *asclepias curassavica* sin *aphis nerii*, cabe mencionar que cada instar estaba en un vivario diferente, así podíamos diferenciarlas.

El segundo grupo llamado experimental, consistía en la captura de huevos de *Danaus sp* y resguardarlos en vivarios (un huevo por vivario), en *asclepias* con *aphis nerii*.

Previamente llegada la eclosión del huevo, esperábamos el crecimiento de la instar a su llegada a la fase 3, para una mejor manipulación. Estando las instars en fase 3 comenzamos a medirlas y a pesarlas 5 días a la semana, procurando hacerlo a la misma hora, tomando nota de las medidas de cada una de ellas, nuestro número de muestra fue de 5 instars por grupo. Se determinó este número debido a que no es fácil encontrar los huevos de las mariposas. Afortunadamente, tuvimos un alto índice de sobrevivencia de las instars, pero hay que recalcar que el índice de

mortalidad en el grupo experimental fue mayor, aunque no tenemos elementos para afirmar que fue debido a los pulgones, dado que ellos no interactúan de manera directa con las instars.

Al finalizar con ambas etapas, realizamos una base de datos con la información que se logró capturar de estas, se hicieron graficas de los promedios sacados sobre las tallas y los pesos, para posteriormente comparar el grupo control con el grupo experimental, A continuación, se muestran las gráficas en donde se observa un crecimiento mayor en términos de longitud (fig2) en las instars que convivieron con los áfidos, esto es como se esperaba según lo descrito en la literatura. Así como los resultados en ganancia de peso (fig3), donde también hay un incremento notable en las instars que cohabitaron con *Aphis nerii*

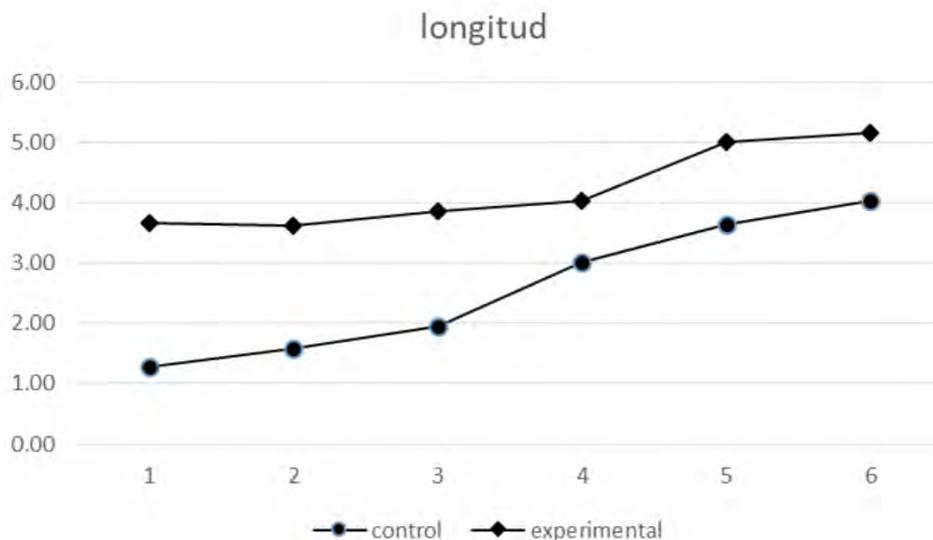


Fig 2 donde se muestra los promedios obtenidos en el crecimiento en talla de los dos grupos a lo largo de 6 días no consecutivos (N=5) en cada grupo. Se puede observar que el grupo expuesto a los *Aphis nerii* tiene un mayor incremento en talla y que este aumento se puede atribuir a su presencia dado que las demás condiciones fueron las mismas para ambos grupos.

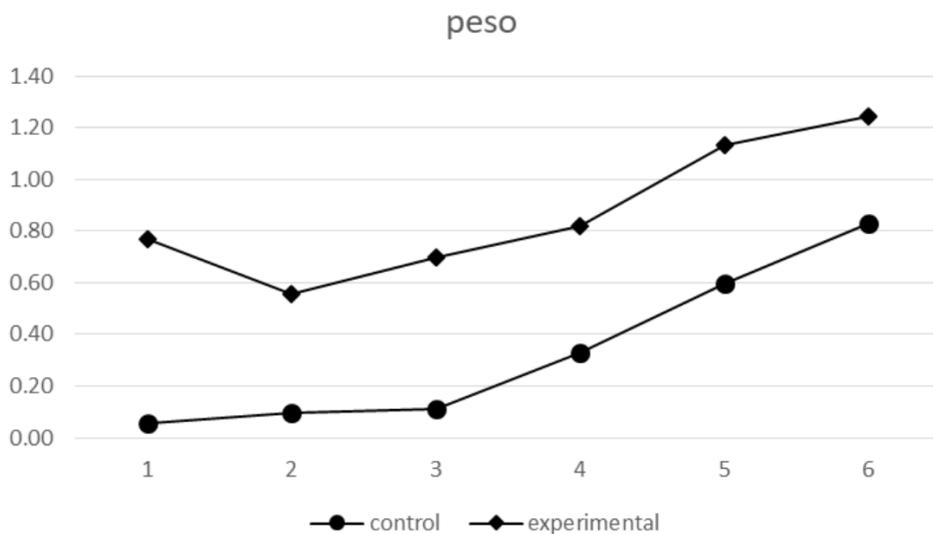


Fig. 3 Se muestra el crecimiento en el peso de ambos grupos a lo largo de 6 días no consecutivos (N=5) en cada grupo. Se puede notar el incremento en el peso del grupo de instars que cohabitó con *Aphis nerii* en comparación con las instars que estuvieron aisladas en sus asclepias.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

El análisis de los resultados nos sugiere que, contrario a lo que habíamos pensado en un principio, las instars de las *Danaus* obtienen una mayor talla y peso si existe una relación con los áfidos que parasitan su planta huésped. Esto es consistente con los trabajos previos reportados en la literatura, donde se muestra una estrecha relación de simbiosis mutualista entre los tres sujetos: la planta huésped (*asclepias*) y los dos hospederos mutualistas (*Aphis nerii* y *Danaus*). Lo que sugiere una co-evolución entre las especies. Habrá que determinar los procesos por los cuales se llevan a cabo estas relaciones benéficas en futuros estudios.

### Conclusiones

Para concluir, el presentado experimento nos aclara el panorama al desarrollo de la instar de mariposa monarca ante la presencia de la plaga *Aphis nerii*, determina que no es letal para la instar, incluso las condiciones anatómicas son mayores hablando del peso y talla, las instars terminaron su desarrollo llegando a la fase de adultez, por el otro lado, la ausencia de la plaga demuestra valores menores de las variables e igualmente llegaron a pupar sin ningún problema o deterioro. Los resultados demuestran que no es necesario eliminar la plaga, puede ser o no removida y esta no causara algún daño en la instar. Esto tiene relevancia en las instalaciones de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui ya que se podrá continuar con el cuidado de las instars sin necesidad del exterminio de dicha plaga.

### Recomendaciones

Este trabajo deja abiertas varias preguntas que tratar de responder, una de ellas es un análisis profundo de las relaciones simbióticas que llevan a cabo estas tres especies y el posible estado de diapausa que se presenta en la oruga al momento de permanecer un determinado tiempo sin alimento, lo que provocaría un cambio en la diapausa de las instars y un acortamiento en el tiempo de metamorfosis. Por último, habría que pensar si otras especies de *Asclepias* logran hacer este tipo de relaciones con *Aphis nerii* y *Danaus*, o si son exclusivas de la especie *A. curassavica*.

## Referencias

- Altizer, S., & Davis, A. K. (2010). Populations of Monarch Butterflies With Different Migratory Behaviors Show Divergence in Wing Morphology. *Evolution*, 64(4), 1018–1028. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2010.00946.x>
- Brower, L. P. (1999). Para comprender la migración de la mariposa monarca (1857-1995), 85. Retrieved from <http://www.ine.gob.mx/upsec/publicaciones/lib.htm>
- Harrison, J. S., & Mondor, E. B. (2011). Evidence for an invasive aphid “superclone”: Extremely low genetic diversity in oleander aphid (*Aphis nerii*) populations in the Southern United States. *PLoS ONE*, 6(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017524>
- Izquierdo, Y., Pérez-Alonso, N., & Jiménez, E. (2010). Metabolismo de cardenólidos y transformación genética de *Digitalis*. Potencialidades y retos. *Biociencia Vegetal*, 10(3), 131–141. Retrieved from <http://biblat.unam.mx/es/revista/biociencia-vegetal/articulo/metabolismo-de-cardenolidos-y-transformacion-genetica-de-digitalis-potencialidades-y-retos>
- Merino Perez, L., & Hernandez Apolinar, M. (2004). Destrucción de instituciones comunitarias y deterioro de los bosques en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Michoaca, Mexico. *Revista Mexicana de Sociología*, 66(2), 261–309. <https://doi.org/10.2307/3541458>
- Oberhauser, K., & Kuda, K. (1997). A Field Guide to Monarch Caterpillars (*Danaus plexippus*). Retrieved from <http://www3.cec.org/islandora/en/item/2366-field-guide-monarch-caterpillars-danaus-plexippus-en.pdf>
- Quirós, D. I., Remaudière, G., & Nieto, J. M. (2009). Contribución al conocimiento de Aphididae y Phylloxeridae (Hemiptera: Sternorrhyncha) de Panamá. *Neotropical Entomology*, 38(6), 791–800.

## Notas Biográficas

El **M en C. Juan Pablo Mac Gregor Regalado** es profesor investigador de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ), Es biólogo egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, hizo su maestría en Neurobiología por la Universidad Nacional Autónoma de México y actualmente se encuentra haciendo un doctorado en Ciencias Biomédicas por la Universidad Autónoma de Querétaro. Sus áreas de estudio se enfocan a procesos fisiológicos centrados en olfacción, conducta sexual y estrés. Así mismo forma parte del equipo de trabajo de Sustentabilidad de la UPSRJ haciendo investigación entomológica..

**Samantha Escobedo Jáuregui** es estudiante en la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ) cursando la Licenciatura en Terapia Física, actualmente forma parte del equipo de trabajo de sustentabilidad en la UPSRJ.

# ANÁLISIS DE LA AFECTACIÓN DE LAS REDES SOCIALES EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN CAMPUS II DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA

Martin Eduardo Escoto Cano <sup>1</sup>, Hernán Florencio Ramírez <sup>2</sup>,  
Rodolfo Reyes Camarena <sup>3</sup>, M.C. Leticia Ramírez Ramírez

**Resumen**—Actualmente las redes sociales están jugando un papel importante en la sociedad. Los jóvenes son sin duda los más involucrados en este ámbito social, por considerarlo de moda.

Los estudiantes del Instituto Tecnológico de Celaya o la mayoría de ellos pertenecen a una red social, dedicando gran parte de su tiempo al entretenimiento.

La presente investigación tiene como fin, dar a conocer los aspectos generales sobre el uso que los estudiantes universitarios hacen de las redes sociales y analizar el impacto en el rendimiento académico de estos.

Así como informar a los estudiantes sobre las ventajas y desventajas que tiene el utilizar las redes sociales, para que puedan transformar el uso que les dan, crear grupos de estudio, entre otras alternativas o estrategias que podrían seguir para que su tiempo se aproveche en el aspecto académico más que el de entretenimiento y lograr con esto mayor rendimiento.

**Palabras clave**—Redes sociales, desempeño académico, entretenimiento, uso de las redes sociales

## Introducción

En la última década el notable desarrollo de Internet ha influenciado en los procesos de comunicación y generación e intercambio de información a través de la red. (universal, 2015)

Hoy en día las redes sociales se han convertido en uno de los principales medios de comunicación e información entre los universitarios de nuestra sociedad, de esta forma se mantienen informados de lo que ocurre a su alrededor y entretenidos, ya que se han convertido en una gran fuente de ocio.

Las redes sociales influyen en el trabajo académico de los estudiantes como solucionar dudas de las clases, hacer trabajos de clase, intercambiar apuntes etc. y son una potente herramienta para compartir información, dialogar y mantener relaciones.

Sin embargo, el tiempo prolongado que llegan a consumir los estudiantes en las redes son utilizadas como mero entretenimiento, diversión y contacto con amigos y conocidos, esto minimiza los beneficios académicos que se obtienen con este medio. Un uso descontrolado de las mismas puede incidir en un menor rendimiento escolar y este derivar en malas notas, suspensiones y el temido fracaso escolar.

El fin de investigar sobre este tema es porque se ha considerado que hay poco o ningún control acerca del uso que los estudiantes universitarios dedican a navegar en la red.

Se planea descubrir cuál es el impacto que las redes sociales tienen en los estudiantes universitarios. Se considera que si el estudiante tiene un control desmedido en base al uso y al tiempo que dedica a las redes sociales estas pueden afectar seriamente en su aprendizaje académico.

El aporte que intentamos brindar es dar información del tiempo promedio que los universitarios dedican a las redes sociales y hacer referencia acerca del impacto negativo o positivo que el uso de las redes sociales pueda causar.

Motivar a los estudiantes a aprovechar el tiempo que dedican a internet y fomentar el uso de redes sociales para fines de aprendizaje o educativas que puedan contribuir con su formación universitaria.

<sup>1</sup> Martín Eduardo Escoto Cano, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, [martin.escan@hotmail.com](mailto:martin.escan@hotmail.com). (Autor Corresponsal)

<sup>2</sup> Hernán Florencio Ramírez, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, [hernan\\_florencio2013@hotmail.com](mailto:hernan_florencio2013@hotmail.com).

<sup>3</sup> Rodolfo Reyes Camarena, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, [rodo\\_c.ronaldo@hotmail.com](mailto:rodo_c.ronaldo@hotmail.com).

<sup>4</sup> M.C. Leticia Ramírez Ramírez, Profesora del Tecnológico Nacional de México en Celaya, [Leticia.ramirez@itcelaya.edu.mx](mailto:Leticia.ramirez@itcelaya.edu.mx)

## Descripción del Método

### *Antecedentes de las redes sociales*

Las redes sociales son estructuras compuestas de grupos de personas las cuales están conectadas por uno o varios tipos de relaciones, tales como amistad, parentesco intereses comunes o que comparten algún tipo de conocimiento específico o puramente empírico. El concepto red social en el ámbito de internet: son páginas que permiten a las personas conectar con sus amigos, incluso realizar nuevas amistades, a fin de compartir contenidos, interactuar, crear comunidades sobre intereses similares: trabajo, lecturas, juegos, amistad, grupos, etc. (infoALEPH, 2010)

Las redes sociales en Internet han ganado su lugar de una manera rápida, convirtiéndose en algo prometedor para los negocios, empresas, artistas, marcas, profesionales independientes y, sobretodo, en lugares para encuentros sociales. Red: se refiere a un conjunto de entidades interconectadas entre sí. Cuando hablamos del ser humano, lo referiremos a un conjunto de individuos que comparten una cierta afinación entre sí o con un interés en común. Por lo tanto, al mezclar estos dos conceptos y aplicarlos como usuarios de internet tendríamos lo siguiente: una red social es un conjunto de personas interactuando entre sí con un fin en común. (Alejandro, 2012)

Desde sus inicios en las décadas de los 50, súbitamente a principio de los años 90, Tim Berners-Lee, creó el World Wide Web, su motivación fue la de mejorar la comunicación con sus colegas investigadores. En sus inicios, la primera fase de la Internet fue caracterizada principalmente por páginas web personales y empresariales con contenidos estáticos. (Es decir no se podía interactuar con el usuario) En esta etapa los dueños de los sitios Web tenían el control total del contenido y los usuarios eran simplemente unos observadores.

Posteriormente los avances de desarrollo de nuevos lenguajes como PHP, Javascrit, Java, XML, Ajax, entre otros, permitió la creación de nuevas plataformas que permiten al usuario adoptar, no sólo el papel de observador, sino también de creador de contenido. De esta forma nacen las llamadas redes sociales. El usuario de Internet tiene una participación activa, no sólo accediendo a la información, sino además aportando contenidos. Así los usuarios pueden desempeñar funciones que anteriormente estaban restringidas a especialistas de la programación. (Ureña, 2011).

### *Cronología de las redes sociales*

Para abordar la historia de las redes sociales, con base en (Ponce, 2012), se tiene lo siguiente:

1971. Se envía el primer correo electrónico entre dos computadoras, una al lado de la otra.

1995. La web alcanza el millón de sitios, y The Globe ofrece a los usuarios la posibilidad de personalizar sus experiencias en línea, mediante la publicación de su propio contenido y conectando con otros individuos de intereses similares. En este mismo año, Randy Conrads crea Classmates, una red social para contactar con antiguos compañeros de estudios. Classmates es para muchos el primer servicio de red social, debido a que se observa en ella el origen de Facebook y otras redes sociales para el contacto entre alumnos y ex alumnos.

1997. Se lanza AOL Instant Messenger. Se inaugura Sixdegrees, red social que permite la creación de perfiles personales y listado de amigos, algunos establecen con ella el inicio de las redes sociales por reflejar mejor sus características.

2003. Nacen MySpace, LinkedIn y Facebook, aunque la fecha de esta última no está clara, ya que se ha gestado por varios años. Creada por Mark Zuckerberg, Facebook se concibe inicialmente como una plataforma para conectar a los estudiantes de la Universidad de Harvard. A partir de este momento nacen muchas otras redes como Hi5 y Netlog, entre otras.

2005. Youtube comienza como servicio de alojamiento de videos y MySpace se convierte en la red social más importante en Estados Unidos.

2006. Se inaugura la red social de microblogging Twitter. Google cuenta con 400 millones de búsquedas por día.

2009. Facebook alcanza los 400 millones de miembros y MySpace retrocede hasta los 57 millones.

2010. Google lanza Google Buzz, su propia red social integrada con Gmail, en su primera semana sus usuarios publicaron nueve millones de entradas. También se inaugura otra nueva red social, Pinterest. Los usuarios de Internet en este año se estiman en 1.97 billones, casi el 30% de la población mundial. Facebook crece a 550 millones de usuarios; Twitter registra diariamente 65 millones de tweets; LinkedIn llega a los 90 millones de usuarios profesionales y Youtube recibe dos billones de visitas diarias.

2011. LinkedIn se convierte en la segunda red social más popular en Estados Unidos con 33.9 millones de visitas al mes. En este año se lanza Google+, la nueva propuesta de red de Google. Pinterest alcanza los diez millones de visitantes mensuales. Twitter aumenta los tweets recibidos hasta los 33 billones en un año. Sin embargo, a lo largo del mismo año es posible encontrar que los nuevos registros ya se modificaron por completo.

2012. Facebook superó, en 2012, la cifra de 1.000 millones de usuarios. Twitter contó con un nuevo miembro de gran importancia: el Papa Benedicto XVI (Alejandro, 2012) y se enviaron 100 mil tweets cada minuto a través de esta red. Instagram alcanzó 100 millones de usuarios. Se publicaron 48 horas de video cada minuto en Youtube

(Ureña, 2011) y llegó a 800 millones de usuarios únicos 250 millones de usuarios registrados en Google + y 161 millones en LinkedIn.

#### *Posicionadas las redes sociales en Latinoamérica y México*

Esta región se ha mostrado como la más “comprometida socialmente”; presenta usuarios que invierten 7.5 horas en sitios de redes sociales en un mes 127 millones de latinoamericanos mayores de 15 años visitaron un sitio de redes sociales desde su casa o trabajo en abril de 2012.

Facebook tiene uno de los cuatro minutos invertidos en redes sociales en esta región, con 114.5 millones de visitantes, lo que representó un incremento del 37%, Twitter con 27.4 millones de visitantes, LinkedIn con 10.47 y Myspace con 5.44. En el uso de Pinterest, México ya está en el segundo lugar de uso con un 16.1%, después de Brasil con un 27.8%.

La Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) ha realizado en dos ocasiones un estudio sobre Redes Sociales, el último de los mismos se ha denominado MKT Digital y Redes Sociales en México 2012.

La encuesta fue aplicada a 3,104 usuarios de Internet mexicanos de diversos rangos de edad y niveles socioeconómicos. Sólo el 10% de las personas entrevistadas indicó que no usa redes sociales, de ese porcentaje, la mayoría lo considera así, debido a que no le resulta interesante o le preocupa la seguridad de sus datos.

La generalidad de usuarios está en un rango de 3 a más de 5 años de uso de redes sociales. Facebook es la red que más acceso tiene con un 90% de usuarios mexicanos inscritos, quienes en su mayoría son de 12 a 17 años. Después está Youtube, con un 60%, y la mayoría en edades de 18 a 24 años. Luego Twitter con un 56%, y edades entre 12 y 17 años. Finalmente, Google + con un 37%, y mayoría en el rango de 12 a 17 años.

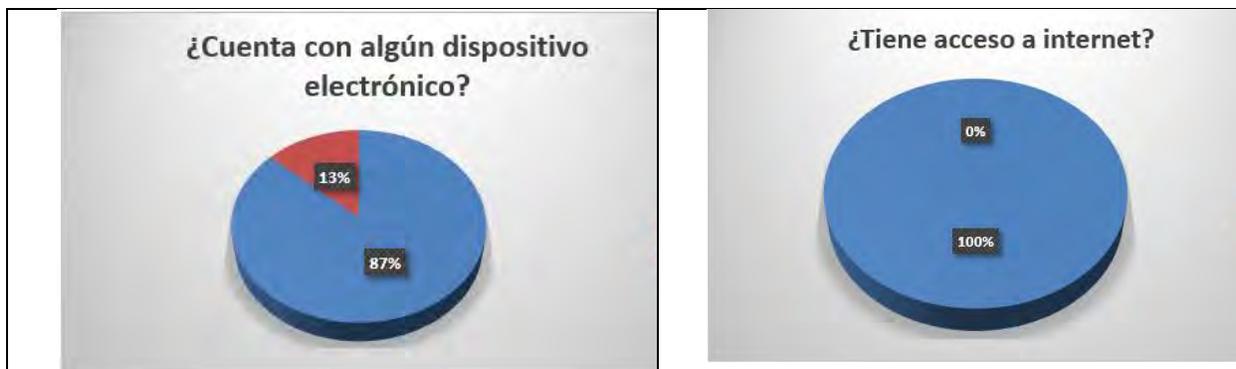
Sin embargo, como ya se ha mencionado, el dinamismo en la actividad de estos espacios provoca que todas estas cifras se vuelvan obsoletas en cuestión de días. (Valenzuela, 2013)

#### *Determinación del instrumento a emplear*

Se aplicó encuestas a los estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas computacionales, Ingeniería en Gestión Administrativa y Licenciatura en Administración, para saber si cuentan con algún equipo electrónico que le facilite el acceso a las redes sociales, así como conexión a internet, cuál es el tiempo promedio que le dedican a las redes sociales y cuánto tiempo dedican a los estudios académicos, conocer si el tiempo dedicado a las redes sociales es provechoso o influye negativamente en su formación académica.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*





Cuadro 1 Gráficas de los resultados

De la muestra tomada el 87% de los alumnos cuenta con algún dispositivo electrónico, del 87% que dijo que si, el 100% cuenta con celular y computadora, y el 64% de ellos cuenta con Tablet, esto solo nos dice que los alumnos en apariencia cuentan con algún distractor por así decirlo.

De todos los encuestados, el 100% cuenta con acceso a internet

El 87% de los alumnos encuestados, cuentan con al menos una red social, de este porcentaje el 100% tiene WhatsApp, mientras que el 95% cuenta con Facebook, el 85% con Instagram, el 80% con twitter es importante mencionar que muchos de ellos cuentan con estas 4, e incluso algunas otras.

El 77% de los encuestados hace uso de las redes sociales, cabe mencionar que el resto solo la usan cuando no tienen nada que hacer, mientras que este mismo porcentaje lo usa aun estando en clases.

El 39% pasa aproximadamente de 2 a 4 horas usando alguna o varias redes sociales, el 33% pasa más de 4 horas, y el 28% menos de dos horas, esto es por día, es importante decir que este tiempo invertido en las redes sociales es dentro o fuera de la escuela.

El 67% de los encuestados usan las redes sociales, por ocio, el 19% para fines académicos, ya sea pasar tareas, trabajos, o contacto directo o indirecto con algún maestro, mientras que el 14% lo hace para otros propósitos, como contacto con algún familiar o amigo lejano, etc.

El 55% de los encuestados ha dicho que siente o percibe que su rendimiento académico se ha visto afectado por el uso de dichas redes sociales.

#### *Conclusiones*

De las carreras encuestadas podemos concluir que la carrera de Ingeniería en sistemas es la carrera que aprovecha más las redes sociales, esto lo hacen para compartir trabajos, dar asesorías entre alumnos, interacción con los profesores; mientras que en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Administrativa y Licenciatura en Administración, son las que más usan las redes sociales siendo industrial la carrera donde los alumnos tienen más redes sociales, tienen más de 4 redes sociales cada uno de ellos como mínimo, pero a pesar de ello, es la carrera que usa las redes sociales únicamente para pasar el rato.

#### *Recomendaciones*

Las redes sociales definitivamente quitan tiempo a los estudiantes que pudieran aprovechar para estudiar y tener un mejor aprovechamiento académico, sin embargo estas redes son usadas en ocasiones para tener contacto con los compañeros de clase y responderse dudas sobre tareas, exámenes, etc.

Es importante que los profesores tengan conocimiento de estas redes y puedan usarlas como herramientas para que los estudiantes puedan beneficiarse de ellas.

#### **Referencias**

*infoALEPH. (2010). ¿Que son y para que sirven las redes sociales?. 2017, de infoALEPH Sitio web: <https://infoaleph.wordpress.com/2010/04/14/%C2%BFque-son-y-para-que-sirven-las-redes-sociales/>*

Alejandro, Rodríguez. (10/septiembre/2012). Redes sociales. 2017, de Medios y redes Sitio web: <http://www.redessociales.es/que-son-las-redes-sociales/>.

Ureña, Gabriel. (2011). Redes Sociales. 2017, de Conectar igualdad Sitio web: <http://escritoriofamilias.educ.ar/datos/redes-sociales.html>

PONCE, Isabel. Redes Sociales. Historia de las redes sociales. Observatorio tecnológico. Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2012. Disponible en: <http://goo.gl/WxuzA>

Rebeca Valenzuela Argüelles. (1 de abril 2013). LAS REDES SOCIALES Y SU APLICACIÓN EN LA EDUCACIÓN. Revista Digital Universitaria, Volumen 14.

# Diseño e implementación de una base de datos relacional para un Head End System utilizando Hibérnate ORM y Oracle

Ing. Luis Angel Espina Hernandez<sup>1</sup>, MSC. Agustín Sánchez Atonal<sup>2</sup> y  
Mtro. Higinio Nava Bautista<sup>3</sup>

**Resumen-** En el presente artículo se describe el proceso de desarrollo y la importancia de la automatización del proceso de persistencia en un sistema web, con la investigación e integración de diversos frameworks y técnicas de programación avanzadas para su desarrollo, como lo son, JPA, Hibérnate SQL / HSQL, POO, ORACLE.

**Head End System**, es un Sistema informático desarrollado para gestionar la información que fluye a través de una red Mesh de Smart Devices de cualquier Utility de servicios eléctricos como CFE que requiera medir consumos, asignación de tareas, ya sea programadas o de ejecución inmediata, conexiones y desconexiones etc., todo ello de manera remota, por lo que hay un ahorro de recursos y una manera innovadora de manejar la información, ya que en la actualidad las entidades de servicios eléctricos en el mundo necesitan bases de datos con transacciones más eficientes.

**Palabras clave** – Smart Meter, Database, Hibérnate, Persistence, Smart Grid.

## Introducción

El avance tecnológico de los últimos años ha provocado una evolución en la manera de hacer negocios y prestar servicios, la inteligencia, automatización, adaptabilidad y escalabilidad son conceptos fundamentales dentro de desarrollos actuales, entre ellos el ramo eléctrico. Con el surgimiento de medidores inteligentes se cambia la visión y ejecución de trabajo de las lecturas de consumo eléctrico que durante todos estos años se ha venido realizando de forma manual, lo que contribuye a un ahorro en el empleo de recursos por parte de la compañía prestadora de servicios

Un Smart meter tiene la capacidad de enviar datos, no solo de consumo de energía, sino que permite recolectar datos de voltaje, corriente, frecuencias entre otros valores. Con este proyecto se pretende que estas lecturas no se realicen de manera manual sino por su ubicación geográfica por medio de una red de comunicación inalámbrica que envía datos recabados para ser operados por sistemas informáticos de la utility correspondiente.

Para lograr la comunicación de datos de un Smart meter se tiene que disponer de una red inteligente llamada Smart Grid. Las redes inteligentes se forman y mantienen de forma automática, recibiendo sus parámetros de comunicación desde fábrica, desde que se energizan se comienzan a enlazar para formar la red.

Su despliegue consta de una infraestructura de medición avanzada (AMI), que abarca desde la generación de los datos, su transporte, almacenamiento y gestión de los mismos. Esto implica que se pueden administrar todo tipo de dispositivos inteligentes, gestionar el consumo de energía y comunicación con el usuario en tiempo real.

Elementos que componen un sistema AMI:

- SON (Smart Objects Network): La red con tecnología mesh, es una red en malla, utilizándola se pueden interconectar varios puntos de acceso (llamados nodos) y formar una malla de conexión que proporciona altas coberturas, es capaz de balancear carga de tráfico y es tolerante a fallos, de forma que si un nodo es retirado, la red puede auto configurarse para encontrar otras rutas de acceso.
- Head End System: Sistema que será utilizado para configurar los dispositivos de la red de comunicaciones y medidores inteligentes, recolectar la información generada, asignación de tareas y monitoreo del estado de los dispositivos
- MDM(Meter Data Management): Sistema que permite la validación, estimación y edición de los datos de medición recolectados por el Head End y posterior envío hacia un sistema comercial o cualquier otro sistema (distribuidores de servicios, eléctrico, gas y agua)

<sup>1</sup> Ing. Luis Angel Espina Hernandez egresado del Instituto Tecnológico de Apizaco, estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales del mismo. [r3b31234@gmail.com](mailto:r3b31234@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> MSC. Agustín Sánchez Atonal egresado de la Maestría En sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Apizaco, [Agustin.sanchez.atonal@gmail.com](mailto:Agustin.sanchez.atonal@gmail.com)

<sup>3</sup> El Mtro. Higinio Nava Bautista Catedrático de Maestría en Sistemas Computacionales Del Instituto Tecnológico de Apizaco

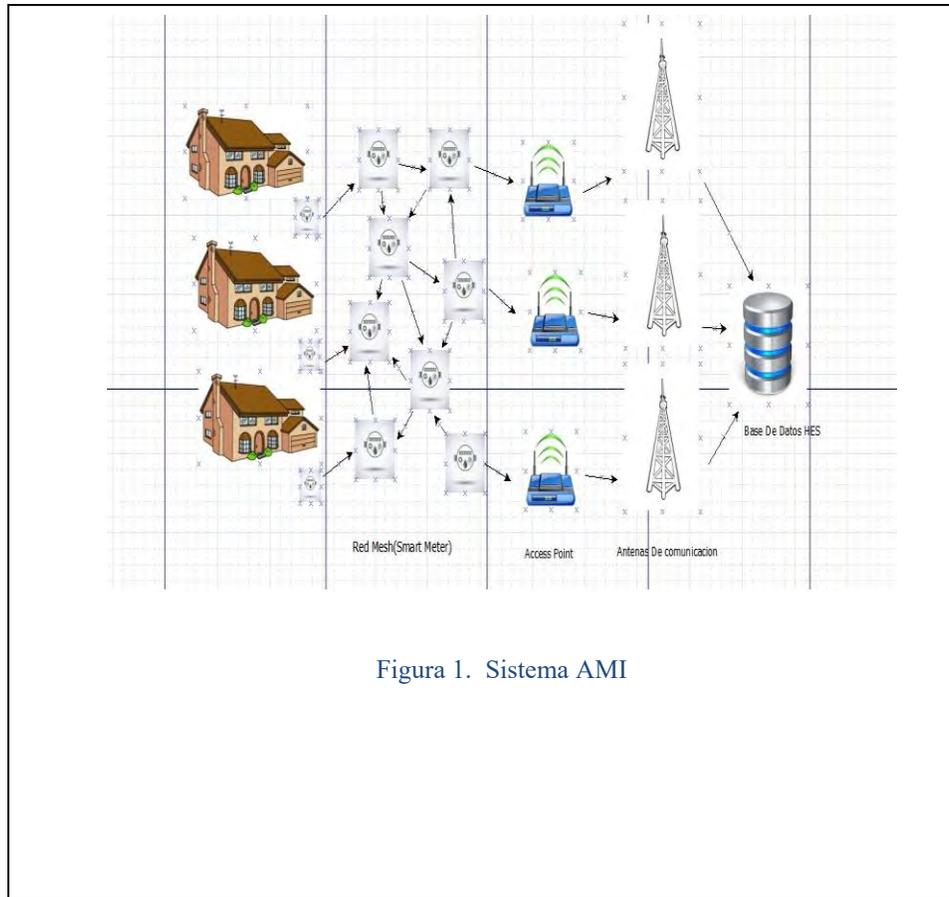


Figura 1. Sistema AMI

### Descripción del Método

#### Marco Teórico

En concepto fundamental en la mayoría de las aplicaciones que manejan información es la persistencia de los datos. El modelado se presenta en términos de tablas, columnas y filas, el lenguaje estándar para la interacción es SQL. La popularidad de las bases de datos relacionales no es accidental, sino tienen un acercamiento flexible y robusto increíble para el manejo de datos. Sin embargo los lenguajes de programación tienden a ser orientados a objetos debido a la similitud en el modelo de cuerpos a como percibimos de la realidad ya que es una abstracción de objetos reales en entidades que pueden ser representadas en tablas, las características y beneficios que ofrece cada modelo son de gran peso por lo que inevitablemente hacen hoy en día se siga trabajando con la incompatibilidad de los modelos. Cuando un programa requiere guardar algún objeto, este es descompuesto y almacenado.

**ORM.**

El mapeo objeto/Relacional es la automatización y manejo transparente de la persistencia de objetos en una aplicación en java a las tablas de una base de datos relacional. Un ORM en esencia se encarga de transformar los datos de una representación a otra. En otras palabras el ORM realiza el marco de trabajo de la persistencia debido a que se sabe cómo persistir los objetos en la representación de tablas en la base de datos. Hoy en día existen varias alternativas de herramientas de ORM disponibles, entre ellas *Open source* y comerciales, entre las más populares herramientas de open source se encuentra Hibernate del grupo de JBoss, Torque y OJB del Apache DB Project y en el caso de las comerciales principalmente está disponible *TopLink* de Oracle.

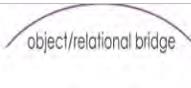
Logo	Dirección	Producto	perteneciente	Licencia
	<a href="http://hibernate.org/">http://hibernate.org/</a>	Hibérnate	JBoss	Open Source
	<a href="http://db.apache.org/torque/">http://db.apache.org/torque/</a>	Torque	Apache DB	Open Source
	<a href="http://db.apache.org/object-relational-bridge/">http://db.apache.org/object-relational-bridge/</a>	Object Relational Bridge	Apache DB	Open Source
	<a href="http://objectstyle.org/cayenne/">http://objectstyle.org/cayenne/</a>	Cayenne	Object Group	Open Source
	<a href="http://castor.codeharus.org/">http://castor.codeharus.org/</a>	Castor	ExoLab Group	Open Source
	<a href="http://www.oracle.com/technology/">http://www.oracle.com/technology/</a>	TopLink	Oracle	Comercial
	<a href="http://softwaretree.com/">http://softwaretree.com/</a>	JDX	Software Tree	Comercial
	<a href="http://www.thoughtinc.com/">http://www.thoughtinc.com/</a>	Cocobase	Thought Inc.	Comercial

Tabla 1. En la tabla 1 se muestran los diferentes Frameworks para ORM en la actualidad.

## ***Hibernate***

Hibernate es un *framework* de *open source*, que realiza el mapeo entre las aplicaciones orientadas a objetos y la entidad-relación de las bases de datos en entorno java, mantiene características fundamentales como: asociación, gerencia, polimorfismo, composición y colecciones, además aprovecha la madurez y estandarización de las bases de datos relacionales.

En la actualidad Hibernate ha tenido una gran demanda por su reciente incorporación al JBoss Group, el respaldo que da este grupo de desarrolladores motiva a pensar que Hibernate será competitivo en el área de base de datos.

### *Beneficios de Hibernate:*

- **Productividad:** El código relacionado con la persistencia resulta tedioso para las aplicaciones de java, hibernate elimina la mayor parte de este código y permite concentrarse en el problema.
- **Capacidad de mantenimiento:** la cantidad de líneas de código son un punto clave para hacer un sistema más comprensible; delegando las tareas de persistencia a Hibernate se reduce el número, debido a que el énfasis se hace en la lógica del programa y no en la persistencia, haciendo fácil su mantenimiento.
- **Rendimiento:** La persistencia implementada directamente por el programador puede realizar las mismas tareas con un desempeño muy similar a la persistencia automatizada, pero existen grandes diferencias entre éstas cuando se consideran algunas restricciones como el tiempo de desarrollo de la aplicación que se traduce en dinero.
- **Independencia del proveedor:** Una gran ventaja de los ORM es que cuentan con herramientas de soporte para la mayoría de manejadores de base de datos y esto añade un alto nivel de portabilidad a la aplicación desarrollada, independientemente de facilitar su desarrollo.

### ***Desarrollo de una base de datos utilizando Hibernate y Oracle***

Para el desarrollo de la base de datos relacional se implementó un *Framework* de java. Un *framework* es una aplicación que se ejecuta en un servidor aumentando su funcionalidad, facilitando al programador el desarrollo de aplicaciones.

Para que el sistema HES funcione correctamente, se utilizó el modelo vista controlador (MVC), la aplicación consta de tres partes fundamentales, El modelo, la base de datos relacional, la vista, las interfaces gráficas, y el controlador, que es la lógica de negocios dentro de la aplicación, encargada de conectar la vista y el modelo, utilizando los métodos generados a través de hibernate, cada tabla tiene métodos llamados Getters y Setters, los cuales llevan información de entidades para ser mostrada cuando sea requerida por el usuario de la interfaz grafica

Los Usuarios pueden acceder a la base de datos a través de un URL de dominio, una interfaz gráfica desarrollada utilizando Servlets de GUI y JSF, con seguridad sobre base de datos con usuarios y contraseñas, dentro de los módulos de interfaz gráfica se pueden realizar tareas de altas de servicios, cambio de dispositivos, toma de lecturas, asignación de tareas, historiales de consumo y corte y reconexión del servicio.

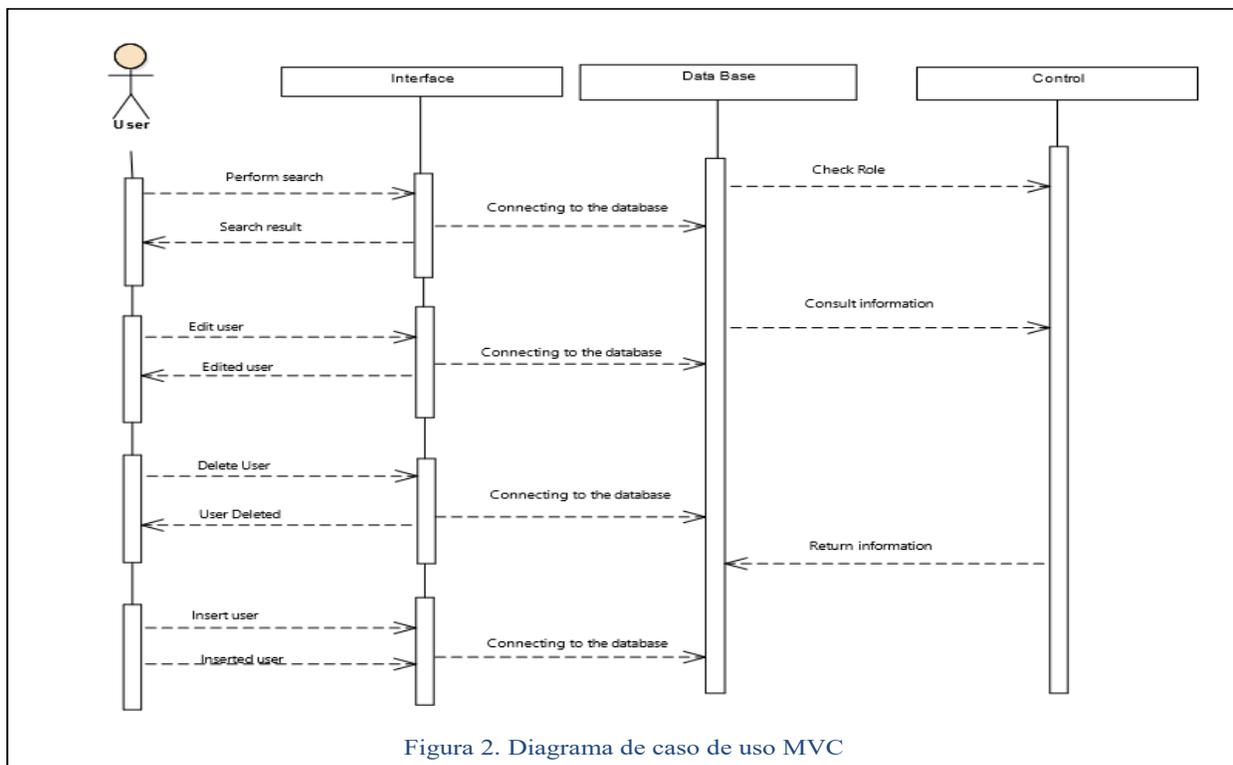


Figura 2. Diagrama de caso de uso MVC

**Resultados**

Registro de pruebas	
Creación de Diagrama Entidad Relación	REALIZADO
Creación de entidades	REALIZADO
Creación de ID auto incrementables de Oracle	REALIZADO
Creación de Relaciones entre entidades	REALIZADO
Generación de Constructores de cada entidad	REALIZADO
Generación de Métodos Getters y Setters	REALIZADO
Generación de Métodos toString	REALIZADO
Creación de Métodos de inserción, actualización y borrado	REALIZADO

Tabla 2. En la tabla dos se muestran las actividades realizadas dentro del sistema Head End System

### ***Comentarios Finales***

Finalmente cabe resaltar que la funcionalidad de la base de datos es desarrollada para la comunicación entre la vista y un controlador para formar el sistema Head End System, que a su vez interactúa con los sistemas MDM y una red de tipo Mesh, guardando peticiones en formato XML, para asignar tareas dependiendo de la prioridad que le sea asignada, y así ser ejecutadas por la aplicación.

### ***Conclusiones***

El desarrollo de sistemas informáticos complejos e innovadores implica que los requerimientos son de cierto modo inestables, esta adaptabilidad requieren de rapidez de implementación y puede ser alcanzada en un tiempo muy corto gracias a metodologías ágiles, y un diseño correcto de la arquitectura (*Building Blocks* y POM) así como la correcta implementación de frameworks de ORM.

### ***Trabajos futuros***

Implementación del framework Spring Security para robustecer la seguridad y controlar los accesos que se dan a los usuarios con sus roles y jerarquías a las diferentes partes del sistema, enmascarando las url's para evitar inyecciones de código e intrusiones en base de datos que corrompan la integridad de las entidades, todo ello utilizando ORM para la creación de tablas de roles y usuarios.

### ***Referencias***

Christian Bauer, Gavin King, 2005, Vol. 1 "Java Persistence with Hibernate"

Fussel, Mark L. 1997. Foundations of Object-Relational Mapping. <http://www.chimu.com/publications/objectRelational/>.

Gamma, E., R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. 1995. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Boston: Addison-Wesley Professional

Jixuan Zheng, Li Lin, David Wenzhog, "Smart Meters in Smart Grid: An Overview", [ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org), 2013

H. Liu Henry, "Oracle Database Performance and Scalability: A Quantitative Approach", John Wiley & Sons, 2011

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO AL PERSONAL EN UNA INDUSTRIA METALMECANICA EN EL ESTADO DE TLAXCALA

M.F. y M.A.D. Ma. Luisa Espinosa Águila<sup>1</sup>, M.I.A. Julissa Tizapantzi Sánchez<sup>2</sup>  
MAD. María del Carmen Sánchez García<sup>3</sup> M.C. Ma. Guadalupe Cervantes Castillo<sup>4</sup>

**Resumen-** Este proyecto de investigación muestra que la empresa no cuenta con el personal calificado y especializado para poder cumplir con las actividades que se requieren para cubrir el puesto y por lo cual se tiene deficiencias en las áreas de calidad y mantenimiento. Con el programa trainee se podrá identificar personal nuevo que tenga habilidades y conocimientos que puedan ser potencializados para poder lograr una especialización en la industria ferroviaria, además de poder generar un valor agregado al detectar áreas de oportunidad y mejorarlas en un periodo determinado.

**Abstract.** This research project shows that the company does not have the qualified and specialized personnel to be able to fulfill the activities that are required to fill the position and for which there are deficiencies in the areas of quality and maintenance. With the trainee program, you will be able to identify new personnel who have skills and knowledge that can be leveraged to achieve a specialization in the railway industry, as well as being able to generate a pleasing value by detecting areas of opportunity and improving them in a given period.

**Palabras Clave.-** personal, skills, opportunity, improvements.

## Introducción

Hoy en día es muy importante que cada organización cuente con el personal idóneo para poder cumplir con las actividades diarias que se requieren para el correcto funcionamiento de la empresa. En el departamento de recursos humanos recae el compromiso debido a que es el principal promotor e intermediario para conocer de forma precisa las vacantes que se presentan, como también tiene la responsabilidad de tener un buen servicio al cliente, ya que el colaborador es trascendental para desempeñar sus actividades para cumplir con las metas de la empresa. En el departamento mencionado anteriormente se encuentra estructurado en tres divisiones: Reclutamiento y selección del personal, comunicación y capacitación, cada una tiene su debida importancia conforme al grado de actividades que se desempeña para el cumplimiento de los objetivos y estándares establecidos por el mismo departamento; la primera fase conlleva a un proceso sistemático conforme a la necesidad y solicitud de una nueva vacante para poder integrarlo con éxito a la empresa. La comunicación dentro del departamento tiene como actividad fundamental proveer de toda información esencial que el colaborador necesita para cumplir con sus actividades y conocer todo lo referente a empresa, la capacitación se encarga de planificar y controlar todos los cursos que son y serán realizados para los diversos departamentos con la finalidad de estar en constante actualización y de aprendizaje para nuevos conocimientos.

Los programas trainee son una respuesta a la dificultad que enfrentan algunas empresas para adecuar a sus funcionarios a la cultura imperante de la compañía. Es por esto que, el hecho de que se integren al egresar de la universidad –o incluso antes–, permite que se inserten en la empresa con mayor apertura y por tanto, puedan

<sup>1</sup>M.A.F y M.A.D. Ma. Luisa Espinosa Águila Profesor Investigador T.C. Titular “C” en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera de Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial. Carr. A El Carmen Xalpatlahuaya S/N. Huamantla Tlaxcala. México. C.P. 90500. [maluea@hotmail.com](mailto:maluea@hotmail.com)

<sup>2</sup>M.I.A. Julissa Tizapantzi Sánchez. Profesor Investigador T.C. Titular “C” en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera de Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial. Carr. A El Carmen Xalpatlahuaya S/N. Huamantla Tlaxcala México. C.P. 90500 [julissats@uttlaxcala.edu.mx](mailto:julissats@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>3</sup>MAD. María del Carmen Sánchez García Directora de la Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera de Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial. Carr. A El Carmen Xalpatlahuaya S/N. Huamantla Tlaxcala. México. C.P. 90500. [maricar@uttlaxcala.edu.mx](mailto:maricar@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>4</sup>M.C. Ma. Guadalupe Cervantes Castillo Profesor Investigador T.C. Titular “C” en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera [gvcervant3@uttlaxcala.edu.m](mailto:gvcervant3@uttlaxcala.edu.m)

moldearse según la metodología de gestión existente en ésta. El objetivo principal de estos programas consiste en una amplia capacitación dentro de la empresa mediante la diversificación de funciones en todas las áreas.

"Realizar un trainee permite a los egresados adquirir una visión más integral del negocio, así como también desarrollar habilidades y competencias necesarias para ocupar una posición de liderazgo cuando termine el programa. "Son una muy buena forma de empezar una carrera profesional".

A continuación se presenta el programa con la finalidad de obtener a través de su implementación talento humano nuevo que contribuya al mejoramiento de las áreas del departamento de calidad y mantenimiento dentro de la empresa, además de poder generar especialización de mano de obra en la industria metalmeccánica de la región del estado de Tlaxcala. Actualmente existen una detección de las necesidades de forma oportuna donde se ha detectado realizar mejoras para poder cumplir con los objetivos y metas de la organización.

### **Objetivo General**

Generar especialistas en la industria metalmeccánica y potencializar el capital humano de la región a través del programa ingenieros en Desarrollo en la empresa Metalmeccánica.

### **Objetivos específicos**

- Detectar y realizar mejoras a través de proyectos dentro del departamento de calidad y mantenimiento
- Cumplir con los planes y acciones del programa en un periodo de 6 meses
- Potencializar las habilidades y conocimientos de los nuevos integrantes del programa
- Especializarlos en la industria metalmeccánica

### **Beneficios**

- Mayores oportunidades de encontrar talento nuevo
- Se obtiene mayor información y conocimientos sobre el desarrollo del personal
- Generar especialistas en la industria metalmeccánica
- Detección de mejoras y oportunidades dentro de las áreas de la empresa para desarrollar proyectos

### **Detección de Necesidades**

Mediante una detección de necesidades entre los departamentos de dirección general calidad, mantenimiento y recursos humanos se ha detectado que existen ciertas problemáticas que han perjudicado especialmente a las áreas de calidad y mantenimiento por lo cual se ha llegado a la conclusión que los principales inconvenientes que se presentan son los siguientes:

En el departamento de mantenimiento se presentan las siguientes necesidades:

- El perfil del colaborador no encaja con el de descripción de puesto del departamento de recursos humanos
- Falta de liderazgo y de comunicación entre en departamento
- Falta de mejora continua en las actividades y proyectos del área

Departamento de calidad:

- Alta rotación del departamento
- Clima laboral desfavorable
- Deficiencia en la productividad del área
- Falta de iniciativa y proactividad
- Deficiencia en la comunicación organizacional

### **Diseño del programa ingenieros en desarrollo**

El programa tiene la finalidad de potencializar el talento de la región y de generar especialistas en la industria metalmeccánica. La estructura del programa de complementa con el proceso de reclutamiento y selección del departamento de recursos humanos al momento de cubrir una vacante que sea solicitada por los diversos departamentos de la empresa, con lo cual a través de este programa de plantean objetivos y necesidades específicas para los departamentos que presentan deficiencias con lo cual se pretende generar habilidades nuevas entre los participantes de recién egreso académico.

## Proceso del desarrollo del programa

Todo programa debe estar planificado y controlado a mediante un proceso sistemático que ayude al seguimiento correcto para cumplir con su funcionalidad. Por ello el personal del departamento de Recursos Humanos debe considerar cumplir con los parámetros y estándares que ayuden a realizar las actividades correspondientes en la aplicación del programa. Es importante considerar que en todo un plan existen premisas que se deben anticipar ante cualquier situación que no estén contempladas, es recomendable tomar las medidas necesarias en caso de que esto pudiera suscitarse. El en siguiente esquema se muestra el seguimiento planificado para llevar a efecto el programa de ingenieros en desarrollo



Imagen 1 Proceso del desarrollo

Fuente: propia

## Implementación del programa Ingenieros en Desarrollo

Para poder llevar a cabo la implementación del programa deberá ser necesario tomar en cuenta la detección de las necesidades que conllevaron a la necesidad de diseñar el programa, además de planificar las fases por las cuales se regirá el programa

### Campaña de difusión

Una campaña de difusión tiene como objetivo principal atraer e informar a sus lectores un mensaje claro y conciso. Por lo tanto la empresa debe crear diferentes comunicados que sean transmitidos a través de los medios de difusión más atractivos para los usuarios. A continuación se presentan los medios por los cuales se publicará la convocatoria de la empresa:

### Reclutamiento

#### El proceso de reclutamiento que la empresa

El proceso de reclutamiento dentro de la organización tiene como objetivo primordial informar y ofrecer al público en general la vacante que se desea cubrir por lo cual durante este proceso debe establecerse los parámetros y lineamientos necesarios para lograr su efectividad. Existen diversas técnicas y métodos para atraer a nuevos candidatos, cada empresa lo determina conforme a las necesidades que se le presente. Para el programa de ingenieros en desarrollo el proceso de reclutamiento será externo debido a que la finalidad es reclutar a personal nuevo que tenga el interés de adentrarse en la industria ferroviaria y que además cumpla con las características, habilidades y conocimientos para alcanzar de forma conjunta las metas de la organización y contribuyan a un mejor desarrollo y crecimiento en el mundo laboral.

#### Reclutamiento externo

Para llevar a cabo el reclutamiento externo dentro de la empresa los medios por los cuales se hará son los que se mencionan a continuación, ya que son de gran influencia en el mercado laboral de recursos humanos y además cuenta con un gran número de usuarios y vistas a los portales virtuales con fácil acceso y además cuenta con una difusión externa no solo en la región sino también en otros estados de la república.

#### OCC (Organización Mundial del Trabajo)

Es una institución de origen mexicano que ayuda a las empresas a agilizar su proceso de reclutamiento y selección y poder optimizar sus costos. El departamento de recursos humanos puede ofertar las vacantes disponibles para que los participantes puedan postularse de una forma fácil y eficaz logrando así mayores beneficios y optimización de

tiempo al departamento. A continuación se muestra un bosquejo sobre los datos que son relevantes y que se deben utilizar al momento de realizar dicha publicación en el portal de OCC.

- Nombre de la vacante y de la empresa
- Sueldo
- Subcategoría
- Localidad
- Sector
- Giro
- Tipo de contratación
- Introducción a la vacante
- Requisitos
- Experiencia
- Conocimientos

La región cuenta con numerosas instituciones educativas que ofertan egresados en distintas especialidades que complementan su formación de acorde al tipo de industria que opera en el Estado, esto es vital para la su educación académica que las instituciones ofrecen a los alumnos. Implementar estos programas en conjunto con los departamentos de vinculación académica podrá crear un vínculo que ayude a la captación de talento nuevo , con la finalidad de que el departamento de Recursos Humanos pueda potencializar a través de la practica al ofrecer su programa, además de generar mayores fuentes de trabajo y de potenciar el desarrollo de los recién egresados. El departamento de Recursos Humanos podrá apoyarse de las instituciones educaciones, las cuales cuenta con su programa académico de acorde a los requerimientos que la empresa solicita en sus descripciones de puesto.

### Selección

Para la selección de los candidatos es necesario determinar las variables y lineamientos pertinentes para cumplir con el proceso de selección, éste conlleva a una preparación completa y controlada sobre los instrumentos que ayudaran a la selección, sin embargo se debe considerar las técnicas de la evaluación ya que son herramientas que servirán de auxilio para los reclutadores del departamento de recursos humanos para complementar y tener mayor éxito al momento de elegir al personal adecuado.

### Proceso de selección

A continuación se muestra el proceso que el departamento de Recursos Humanos seguirá para llevar a cabo la selección de los candidatos.

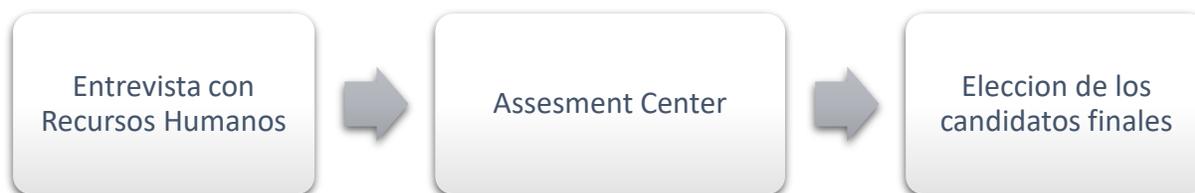


Imagen 2 Proceso de selección

Fuente: Elaboración propia

### Entrevista con recursos humanos

El primer contacto que tiene el candidato para aplicar a una vacante es con el departamento de Recursos Humanos, por lo cual el personal encargado de llevar a cabo este proceso debe contar con las habilidades idóneas para poder elegir de forma eficiente a la persona idónea para cubrir el puesto del trabajo en el siguiente apartado se muestra la fase de entrevista en inglés aplicada por el departamento como primer filtro en la realización del proceso de selección del programa ingenieros en Desarrollo.

## Assesment center

La técnica de evaluación Assesment Center es utilizada actualmente en diversas empresas como apoyo para la selección de candidato mediante técnicas que evalúen las competencias que poseen los aspirantes para una vacante. Esta técnica se enfoca en la habilidad de resolución de problemas, toma de decisiones, liderazgo, trabajo en equipo y comunicación. Esta técnica proveerá al departamento de recursos humanos la facilidad de evaluación situacional a partir de casos prácticos con el objetivo de poder visualizar las conductas de los aspirantes para su futuro desempeño en el puesto vacante, además de medir su rendimiento por medio de su comportamiento al presentarle situaciones en las que tenga que analizar y resolver para el cumplimiento de metas y objetivos de la empresa para desarrollar las competencias necesarias que se requieren en la organización.

Guía del evaluador

### AGENDA

Duración	Actividad	Responsable
10 minutos	Bienvenida	RH
30 minutos	Resolución de caso	RH-Candidatos
5 minutos	Exposición del caso por cada candidato	Candidatos
	Entrega de nuevas instrucciones	Evaluadores
20 minutos	Discusión y toma de decisión	Grupo de candidatos
5 minutos	Presentación solución grupal	Grupo de candidatos
30 minutos	Evaluación 2	Candidatos-Evaluadores
	Evaluación de Candidatos	Evaluadores
5 minutos	Play Rol	Candidatos

Imagen 3 Agenda

Fuente: Departamento de RRHH

Guía de Evaluación: Competencias a Identificar durante el Assesment Center:

### Trabajo en equipo

Colaborar y cooperar con otros para lograr un objetivo, aprovechar las características de cada integrante, tomar en cuenta las ideas de otros.

Análisis y resolución de problemas: Interpretación de resultados, analizar, ofrecer recomendaciones, tomar decisiones en problemas complejos, analizar con información estadística, alto nivel de análisis, incentivar enfoques alternativos.

Enfoque a resultados: Asumir la responsabilidad por el grupo, exigir resultados, liderar esfuerzos para aumentar la productividad, lograr de objetivos y realizar proyectos complejos.

Negociación: Generar convenios, compromisos duraderos, lograr mejores acuerdos.

Liderazgo: Influir en otros, anticipar escenarios de desarrollo, fija objetivos y establecer seguimiento, dar retroalimentación objetiva.

Toma de decisiones: Ser proactivo al decidir, tomar acciones sin consultar, evitar que las cosas se agraven.

Planeación estratégica: Ver oportunidades, amenazas, visualizar nuevos escenarios, establecer estrategias en entornos de cambio, aprovechar las fortalezas de un escenario.

Comunicación y Coaching: Determinar indicadores de desempeño, es claro y objetivo, plan de seguimiento y control.

Instrucciones:

Debe haber mínimo 2 evaluadores con un máximo de 4 candidatos.

Escribe el nombre de los candidatos en el espacio determinado en la página “formato para tomar notas”

Tendrá la oportunidad de evaluar a los candidatos en las siguientes dos tareas:

Presentación Individual: Los candidatos harán una presentación de un máximo de 10 minutos basada en la información del caso de estudio.

Por favor tome notas tanto sobre el contenido de la presentación de los candidatos como sobre el proceso (como se presentaron, seguridad)

Discusión Grupal: Después de las presentaciones individuales, los candidatos revisaran la nueva información y el grupo discutirá el estudio de caso y las diversas propuestas. Su tarea será llegar a un orden de prioridades de las propuestas mediante consenso. Por favor tome notas de los candidatos y su interacción con el grupo. Tome en cuenta que serán evaluados en 2 comportamientos de Liderazgo:

1. Visión del Negocio
2. Desarrollo de Colaboradores y Equipos.

Reporte Escrito: Después de que la discusión termino, por favor realice un reporte general de los candidatos en la hoja de resumen.

Escalas de Valoración: Por favor revise sus notas sobre la presentación individual y la discusión en grupo, así como de las propuestas del grupo, encierra en un círculo en las calificaciones apropiadas para cada candidato.

Formulario de Calificación: Complete el formulario de calificación para cada candidato que evalúe, este contendrá:

- Calificaciones de los comportamientos de liderazgo
- Calificación de la comunicación escrita
- Una decisión de aprobación / no aprobación
- Razones de conducta para la decisión de aprobación / no aprobación

### **Evaluación del programa**

Al termino del programa es necesario establecer un sistema de evaluación para medir la eficacia del mismo, también podrá evaluarse el procesos y los resultados obtenidos al aplicarse el programa. En el siguiente esquema el departamento de Recursos Humanos podrá realizar la evaluación conforme a las competencias logradas.



Imagen 4 Proceso de evaluación del programa

Fuente: Elaboración propia

Al término del programa se deberá realizar una evaluación debido a que es la primera vez que se realiza un programa en entrenamiento en la planta 3, para ello es indispensable desarrollar un sistema que evalúe los resultados obtenidos en el programa, no obstante también es vital realizar una valoración a los candidatos seleccionados para medir su desempeño dentro de la empresa, esto permitirá visualizar si las competencias establecidas en el programa fueron alcanzadas proyectando resultados favorables para las áreas en las que se aplicó y para el departamento de recursos humanos.

Una organización es un sistema que trabaja en conjunto para alcanzar y lograr las metas y objetivos establecidos por la alta dirección, contar con un equipo de trabajo con alto rendimiento requiere de una selección adecuada y eficaz por el departamento de recursos humanos, el cual es el encargado de proveer capital humano a toda la organización y garantizar el rendimiento y desempeño en las áreas de trabajo. En la industria ferroviaria es indispensable garantizar una elección de aspirantes idóneos para las vacantes que se desea cubrir debido a que es un sector poco explorado en la región del Estado, por ello pude percatarme que dentro del proceso de reclutamiento y selección del personal del departamento existen ciertas deficiencias el llevar cabo dicho proceso, se analizó en realizar una nueva metodología en el esquema de trabajo tradicional para elegir a un candidato.

## CONCLUSIONES

La implementación de nuevos proyectos dentro de la empresa genera un alto impacto altamente efectivo en el aumento de la productividad de la empresa y mejoramiento en las áreas de trabajo, aumenta la eficacia en los colabores y genera nuevas oportunidades laborales para la región.

En primer instancia fue necesario establecer cada fase y sus acciones necesarias para llevarla a cabo, después se realizó una presentación ejecutiva con los gerentes del área de calidad y mantenimiento, así como personal de Recursos Humanos y el director de la planta, para su aprobación, fue necesario presentar todos los objetivos y beneficios del programa para obtener su aprobación y dar iniciativa a la puesta en marcha del programa.

El siguiente paso fue realizar una campaña de difusión para comunicarlo en las diversas Instituciones Educativas del Estado y en diferentes fuentes de reclutamiento masivo como lo son en portales de empleo, también se formaron grupos de trabajo para el reclutamiento en las Universidades donde fue posible captar candidatos interesados en la vacante y con buen conocimiento en inglés. También fue importante establecer criterios y comunicarlo al personal de Recursos Humanos para que en la selección de los candidatos no intervinieran ideologías personales y se lograr con mayor objetividad la elección más idónea.

En el programa para la selección de los candidatos el método aplicado fue diferente al tradicional, la técnica implementada fue el Assessment Center, el cual no había sido implementado en la organización, esta técnica fue llevada a cabo por el personal de recursos humanos perteneciente a otra planta de la empresa quien fue la persona encargada de enseñar y capacitar al personal encargado de aplicar una técnica, este proceso de programa en una sola

sesión dividiendo entre grupos a los candidatos y aplicando tres casos situaciones que sirvieron para medir sus capacidades de rendimiento y resolución de problemas ante casos situacionales.

Esta técnica permitió ampliar el panorama sobre las diferentes formas para seleccionar a un aspirante, además que se permitió visualizar al candidato en situaciones futuras que se presente en su trabajo. Se obtuvieron resultados favorables en esta fase de la aplicación de la técnica ya que se pudo cubrir un mayor número de las vacantes ofertas. Sin embargo existieron otros obstáculos que fue un reto para el departamento como: dificultad en la aplicación de la técnica, reclutamiento masivo en instituciones externas a la empresa, asimismo se obtuvieron áreas de mejora para el departamento.

Este programa ayudo en gran medida a reclutar y captar personal nuevo interesado en especializarse en la industria metalmeccánica además de tener una oportunidad laboral que ayude a su formación profesional en este sector, en cuanto a los objetivos previstos en la realización del programa se obtuvieron resultados positivos ya que la mayoría de ellos fueron cubierto, no obstante es necesario mejorar en otros aspectos como en lograr mayor comunicación entre el departamento y jefes del área, así como mejorar en el proceso de reclutamiento y selección para la llegada de nuevas ideas y proyectos que contribuyan al mejoramiento de las áreas de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

Salvador Gracias, M. S. (1999). Antología de capacitación y desarrollo de personal. Un enfoque estratégico Tomo I. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Trabajo, O. I., & Álvarez Bouza, A. (1986). Programas de formación para el empleo. Barcelona, España: Marcombo.

Clares López, J. (2004). Google. Obtenido de Propuesta de diseño para la elaboración de un programa: [file:///C:/Users/Angelica/Documents/TESINA%202017/TEORIA/Diseno\\_Jose\\_Clarens\\_Sevilla.pdf](file:///C:/Users/Angelica/Documents/TESINA%202017/TEORIA/Diseno_Jose_Clarens_Sevilla.pdf)

Pautt Torres, G. (2014). Google. Recuperado el 18 de Mayo de 2017, de Los Assessment Center: Una Metodología Para: <http://www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/1-torres.pdf>

Thom, N. (10 de Abril de 2014). TalentManagement. Obtenido de Google: <file:///C:/Users/Angelica/Documents/TESINA%202017/TEORIA/Documento%20a%20debate%2065-%20Biblioteca.pdf>

Camaño, J. A. (20 de 07 de 2008). Google. Recuperado el 05 de Mayo de 2017, de El Assessment Center, técnica de evaluación de recursos humanos: <https://www.xing.com/communities/posts/el-assessment-center-tecnica-deevaluacion-de-recursos-humanos-dot-1006213617>

Fernández, C. (1999). Google. Obtenido de Diseño de un plan de formación como estrategia de desarrollo empresarial: [file:///C:/Users/Angelica/Documents/TESINA%202017/TEORIA/18102-181781-PB%20\(1\).PDF](file:///C:/Users/Angelica/Documents/TESINA%202017/TEORIA/18102-181781-PB%20(1).PDF)

Guth Aguirre, A. (2014). Reclutamiento, selección e integración de recursos Humanos. México: Trillas.

# MODELO DE HABILIDADES DIRECTIVAS PARA LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR PÚBLICAS

MNI. Patricia Espinosa García<sup>1</sup>, Dr. Ricardo Carrera Hernández<sup>2</sup>, Dr. Omar Juárez Rivera<sup>3</sup>, Dr. Victorino Juárez Rivera<sup>4</sup>

**Resumen-**El presente trabajo de investigación propone un modelo de corte administrativo cuya finalidad es coadyuvar en la función directiva de los individuos que se encuentran al frente de Instituciones de Educación Superior, un Modelo de Habilidades Directivas que permitirá impulsar las actividades relacionadas con el direccionamiento de las organizaciones educativas estatales públicas. La importancia del Modelo de Habilidades Directivas en IES Públicas radica en que el personal académico, cuya experiencia se encuentra básicamente en su ejercicio profesional y en experiencia como académico, son quienes cubren puestos directivos, asumiendo el compromiso con voluntad y perseverancia en ejercer su función en la mayoría de los casos sin conocimientos administrativos, sin capacitación, sin una debida entrega-recepción, por lo que resulta básico el poder desarrollar las habilidades directivas mínimas requeridas para poder ejercer su función a pesar de las deficiencias en procesos administrativos en este tipo de organizaciones cuya misión es formar profesionales para el desarrollo competitivo del país.

Para llevar a cabo la investigación se utilizaron métodos de investigación cualitativo y cuantitativo, el desarrollo de los capítulos contempla el análisis de información relacionada con la IES pública estatal del territorio veracruzano puntualizando en la región Orizaba-Córdoba en la que se consideraron las facultades instaladas en la región cuya diversidad de perfiles de directivos obedece a los perfiles docentes de cada organización educativa. Se aplicaron entrevistas y encuestas para identificar las necesidades en el desarrollo de habilidades directivas para académicos con funciones directivas, derivado de ello se presenta un modelo que permita habilitar al académico en su responsabilidad directiva.

**Palabras clave:** Habilidades Directivas, Instituciones de Educación Superior, Universidad Pública Estatal, Directivo, Modelo.

## Introducción

Las organizaciones en los últimos años se han transformado de diversas formas, las que van desde el número de departamentos, niveles organizacionales, estrategias que les permitan crecer, consolidarse; han incorporado desde tecnología básica hasta tecnología de la llamada del futuro; todas estas transformaciones obedecen no solo a la necesidad de sobrevivir, sino también a la oportunidad que tienen de ser un referente en la transformación de las mismas para atender al mercado, sociedad a la que pertenecen.

Sin embargo, no solo bastan las estrategias estructurales, administrativas, tecnológicas, financieras para poder transformar a una organización, se requiere de voluntad, decisión, empatía, comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, capacitación, supervisión de una persona quien encauza, dirige, promueve a la organización, dicha persona es llamada como gerente, jefe, líder, directivo; es quien tiene la responsabilidad compartida de poder no solo cumplir con las metas y objetivos organizacionales, sino hacer crecer a los individuos para poder enriquecer su responsabilidad y ejercicio profesional en cada departamento o área.

En este contexto de la necesidad e importancia en que las organizaciones deben ser competitivas y los directivos deben hacer uso de sus habilidades para impulsar el desempeño integral teniendo como eje principal los colaboradores para el logro de las metas y objetivos, existe un tipo de organización como detonante en el desarrollo social de nuestro país, tal es el caso de las Instituciones de Educación Superior (IES) cuya importancia radica en la formación de profesionistas como base en la consecución y transformación de nuestro país, lo que resulta de gran responsabilidad asumiendo el compromiso no solo en el logro de metas e indicadores nacionales, sino en la formación humanística que requiere un profesionista.

<sup>1</sup> Patricia Espinosa García es profesora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana en la región Orizaba-Córdoba [pespinosa2009@hotmail.com](mailto:pespinosa2009@hotmail.com).

<sup>2</sup> Ricardo Carrera Hernández es profesor de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana en la región Orizaba-Córdoba [rcarrerah@gmail.com](mailto:rcarrerah@gmail.com) (autor correspondiente).

<sup>3</sup> Omar Juárez Rivera es profesor de tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana en la región Orizaba-Córdoba [ojuarvez@uv.mx](mailto:ojuarvez@uv.mx)

<sup>4</sup> Victorino Juárez Rivera es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana en la región Orizaba-Córdoba [vjuarez@uv.mx](mailto:vjuarez@uv.mx)

El directivo de una IES es quien no solo conduce, sino también es ejemplo en la forma de ejercer su función, por lo tanto su desempeño es analizado en diversos ángulos. En nuestro país las IES son eje importante en la transformación nacional, sin embargo, son las IES públicas la que debido a su gran cobertura integran diversas realidades de formación profesional. Son las IES públicas estatales las que tienen especial importancia en el impulso y desarrollo social inmediato al que pertenecen, son las que tienen mayor presencia y contacto social a través de las cuales se generan proyectos de desarrollo integral.

A pesar de la importancia de las IES públicas estatales, éstas han sido desarrolladas en forma “natural”, es decir, su desarrollo y crecimiento estructural en la mayoría de los casos no han sido estratégicamente diseñadas, por el contrario, han sido transformadas en forma reactiva, lo cual ha generado la asignación de personal-directivo sin la experiencia, formación, capacidad y conocimiento relacionado a lo que un verdadero directivo debe poseer para poder esperar resultados realmente competitivos.

Debido a la importancia en el ejercicio de la función directiva del docente de una IES pública, resulta necesario proponer un modelo que le permitan conocer y desarrollar sus habilidades directivas fundamentales para la conducción de los colaboradores que en consecuencia apoyarán no solo en el logro de los objetivos institucionales sino generarán culturas institucionales innovadoras altamente competitivas que tanto requiere nuestro país, siendo las IES públicas las organizaciones fundamentales en la generación de conocimiento y en la transferencia de nuevas oportunidades de desarrollo.

### **Marco Teórico**

El Sistema Educativo Mexicano es el conjunto de normas, instituciones, recursos y tecnologías destinados a ofrecer servicios educativos a la población mexicana; no se trata de un sistema estático, sino de uno en constante transformación indispensable para lograr una dinámica en la generación y transformación del conocimiento, siendo fundamental para la evolución de las sociedades buscando la mejora del individuo como tal, para lo cual se requiere un equilibrio entre el bien hacer y el bien ser. La educación superior se define como aquella que es posterior al bachillerato; comprende carreras profesionales cortas, licenciatura y posgrados en educación normal, universitaria y tecnológica. Así, la educación de tipo superior se imparte después del bachillerato, se conforma por tres niveles: el técnico superior (también conocido como profesional asociado), la licenciatura y el posgrado.

Las Universidades Públicas Estatales, son instituciones de Educación Superior creadas por decreto de los congresos locales, bajo la figura jurídica de organismos públicos descentralizados. Estas instituciones estatales desarrollan las funciones de docencia, generación y aplicación innovadora del conocimiento, así como de extensión y difusión de la cultura. [1]

### **Tareas de los directivos**

Clasificar las tareas que realizan directores de organizaciones educativas requiere un análisis y un conocimiento exhaustivo de las mismas, y suele ser un ejercicio habitual entre los expertos en la organización escolar. Es clásica la clasificación que hizo Antúnez, que identificó 127 tareas, las que calificó como típicas directivas y las organizó en siete bloques [2]. Algunos investigadores como Gairín y Antúnez [3], entre otros, y las evidencias del funcionamiento de las escuelas, indican constantemente que la función directiva constituye un elemento importante y determinante, tanto para hacer posible el buen funcionamiento, como para interferir en él y en los procesos de mejora de las instituciones escolares.

### **Importancia de las Habilidades Directivas**

En la última década, más o menos, se ha producido una abundancia de evidencia de que la administración habilidosa (especialmente la competencia en la administración de la gente dentro de las organizaciones) es el determinante fundamental para el éxito organizacional. Estos estudios se han llevado a cabo a través de numerosos sectores de la industria, contextos internacionales y tipos de organizaciones. Los hallazgos de la investigación ponen ahora de manifiesto, casi incuestionablemente, que si las organizaciones quieren tener éxito, deben tener directivos hábiles y competentes. [3]

Las habilidades no son conductas simplistas o repetitivas; son un conjunto integrado de respuestas complejas, a veces son contradictorias o paradójicas, no están orientadas ni exclusivamente hacia el trabajo en equipo y las relaciones interpersonales, ni exclusivamente hacia el individualismo y el espíritu emprendedor. Es típica en los directivos más eficaces una variedad de habilidades directivas, y algunas de ellas parecen incompatibles. [4]

El investigador Robert L. Katz, [6], encontró que los gerentes necesitan tres habilidades administrativas básicas. Las **habilidades técnicas** son los conocimientos y competencias en un campo especializado, como ingeniería, cómputo,

contabilidad o manufactura. Las **habilidades de trato personal** consisten en la capacidad de trabajar bien con otras personas, tanto en forma individual como en grupo. Por último, las **habilidades conceptuales** son las que deben poseer los gerentes para pensar y conceptualizar situaciones abstractas y complicadas.

Sin embargo, para Chiavenato [7] esas tres habilidades exigen otras competencias personales para tener éxito en la práctica. La clave está en adquirir competencias durables: aquellas que, aún en tiempos de cambio, no se vuelvan descartables ni obsoletas. Ante estos desafíos, se deben desarrollar tres competencias durables: el conocimiento, la perspectiva y la actitud. Conocimiento es todo acervo de informaciones, conceptos, ideas, experiencias y aprendizajes que el responsable de una organización tiene sobre su especialidad. Perspectiva es la capacidad de poner el conocimiento en acción, de saber transformar la teoría en práctica, aplicar el conocimiento al análisis de situaciones y a la solución de problemas y la dirección del negocio. La actitud significa el comportamiento personal del administrador frente a las situaciones de trabajo; representa el estilo personal de hacer que las cosas sucedan, la manera de dirigir, motivar, comunicar y sacar adelante las cosas. Incluye el impulso y la determinación de innovar, la convicción de mejorar continuamente, el espíritu emprendedor, la inconformidad frente a los problemas actuales y, en especial, la capacidad de trabajar con otras personas y confiar en ellas. Sin duda la competencia personal más importante para el directivo es la actitud.

### Marco Referencial

Veracruz se sitúa en las costas del Golfo de México, está constituido por planicies, predominando un clima cálido húmedo. El Estado de Veracruz de acuerdo con el censo de población 2010 elaborado por el INEGI, tiene un total de 7'643,194 habitantes, de los cuales 3'695,679 son hombres y 3'947,515 mujeres. Para fines de planeación regional, Veracruz se divide en 10 grandes regiones. Los municipios más poblados de la entidad son: Veracruz con 552,156 habitantes; seguido por Xalapa, Coatzacoalcos, Córdoba, Poza Rica, Papantla, Minatitlán, San Andrés Tuxtla y Tuxpan.

La estatal inició su existencia formal el 11 de septiembre de 1944, actualmente tiene una gran presencia geográfica con cinco campus universitarios en doce ciudades, ofrece 231 opciones de formación profesional entre nivel licenciatura y postgrado. Una de las características de la Universidad Veracruzana es su cobertura estatal desconcentrada en los cinco áreas de desarrollo geográfico y conurbaciones de grandes ciudades del Estado, las regiones son Coatzacoalcos-Minatitlán, Orizaba-Córdoba, Poza Rica-Tuxpan, Veracruz, Xalapa; esta característica de cobertura a lo largo del estado ha permitido que la educación universitaria se extendiera desde la década de los 50 a todo lo largo y ancho del estado de Veracruz tal como se ha observado en la zona de influencia de la Región Orizaba – Córdoba. [8]

La selección de los informantes estuvo fundamentada en la autorización de Vicerrectoría de región Córdoba-Orizaba así como de la disposición de los directivos de las siete facultades de la región. Los informantes son hombres y mujeres con grado de licenciatura y con estudios de posgrado en diversas especialidades, dentro de los grupos a estudiar están: directivos de facultades, secretarios académicos, coordinadores de programas educativos. Siendo un total de 8 directores, 3 secretarios académicos y 8 coordinadores atendiendo así a 17 programas educativos que se ofertan en la región, siendo un total de 19 informantes aplicándoles a los directivos y secretarios académicos una encuesta y los coordinadores una entrevista a profundidad.

En la región Orizaba-Córdoba, son ocho las facultades de IES pública estatal que integran la región de las Altas montañas, los académicos que encabezan las funciones directivas está conformado por hombres y mujeres con alto sentido de pertenencia, responsabilidad y entrega tanto en su labor docente como directiva; el rango de edad de la población es de entre 39 y 63 años, siendo el promedio de edad del total de población es de 52.27 años, son seis las personas del género femenino que conforman el cuerpo directivo representando el 54.54 % del total de la población, siendo cinco académicas quienes cuentan con estudios de maestría representando el 83.33 %, y una con estudios de licenciatura con el 16.67% de representación, el promedio de edad de los directivos del género femenino es de 54.33 años. Por otra parte son cinco directivos del género masculino representando el 45.45% de la población, de los cuales uno cuenta con grado de doctor representando el 20% del género masculino, tres con grado de maestría 60% y uno representando el 20% de la población con grado de licenciatura, el promedio de edad de la población masculina es de 49.8 años. Toda la población directiva pertenece a un nivel socioeconómico medio. [8]

### Metodología

Esta investigación se llevó a cabo mediante la utilización de dos enfoques, el enfoque cuantitativo donde se utilizaron dos tipos de instrumentos que son: la entrevista aplicada a ocho directivos, la encuesta está formada por once preguntas de las cuales, dos fueron diseñadas con opción de respuesta para elegir en orden de importancia, ocho con opción múltiple de respuesta y una con opción de respuesta abierta. La encuesta fue respondida en forma individual,

reportando de manera informal que cada directivo se tardó aproximadamente 25 mins. en la atención oportuna a dicha encuesta. Los participantes en su mayoría cuentan con grado de estudio de posgrado, el 9% con grado de Licenciatura, el 82% con grado de Maestro y el 9% con grado de Doctor; los participantes cuentan con diversas disciplinas enfocadas al perfil de la facultad en la que se encuentran ejerciendo su función directiva, los perfiles diversos son Mtro. en Ciencias, Mtro. en Educación, Mtro. en Ciencias Administrativas, Mtro. en Administración, Dr. En Suelos y sustentabilidad, Lic. en Medicina, Lic. en Arquitectura. Por otra parte, la entrevista a profundidad se aplicó a los 8 coordinadores, se diseñaron cinco preguntas abiertas en las que el investigador dialogó de forma relajada manteniendo zona de confort propicia para la entrevista, se realizó dicha entrevista previa cita con un tiempo de disponibilidad de una hora y media, el objetivo de la cita es para concretar la reunión y que el entrevistado disponga del tiempo sin afectar sus actividades y que la entrevista no se vea interrumpida. El objetivo de la entrevista es saber las necesidades de habilidades, los principales problemas a los que se enfrenta el coordinador- directivo así como los esfuerzos realizados por la organización para apoyar a l directivo en el ejercicio de su función.

Al total de participantes que fueron los coordinadores de los programas educativos se aplicó un *check list* basado en 9 ítems para poder verificar en su desempeño cotidiano la aplicación de sus habilidades directivas dentro de su contexto y entorno común.

#### **Encuesta:**

Se aplicaron 11 encuestas a 6 hombres y 5 mujeres con un promedio de edad de 52 años, cuyas funciones directivas son denominadas como directores y secretarios académicos, cuya antigüedad en el puesto es de entre 1 mes y 10 años.

#### **Resultados de la encuesta:**

Los sujetos encuestados consideran que las habilidades directivas requeridas para que un docente ejerza la función directiva son en un 63.63% importantes a la habilidad de comunicación efectiva, igualmente de importante con un 81.81% a la supervisión participativa, sin embargo, consideran importante y medianamente importante con un 90.90% a la habilidad de motivación a los colaboradores para que un docente pueda asumir el cargo de directivo en forma efectiva, así también, los encuestados consideran medianamente importante e importante con el 45.45% a la habilidad de promover el trabajo en equipos colaborativos y consideran muy importante con un 54.54% a la habilidad del liderazgo situacional para que un docente pueda asumir el cargo de directivo en forma efectiva.

#### **Entrevista:**

La entrevista a profundidad se realizó a 6 hombres y 2 mujeres, todos con funciones de coordinación de programas educativos, con un promedio de edad de 46 años, fueron cinco las preguntas diseñadas, el tiempo que se llevó cada entrevista a profundidad fue de aproximadamente 20 minutos, el ambiente fue de cordialidad, disposición y conversación fluida ante cada cuestionamiento. Los participantes cuentan con diversos perfiles profesionales Lic. En Enfermería, Lic. en Estomatología, Mtro. en Ciencias, Lic. en Lengua Inglesa, Lic. en Administración de Empresas Turísticas, Mtro. en Finanzas, Mtra. en Administración con Formación en Organizaciones, Mtro. en Dirección, Lic. en Contaduría.

#### **Resultados de la Entrevista:**

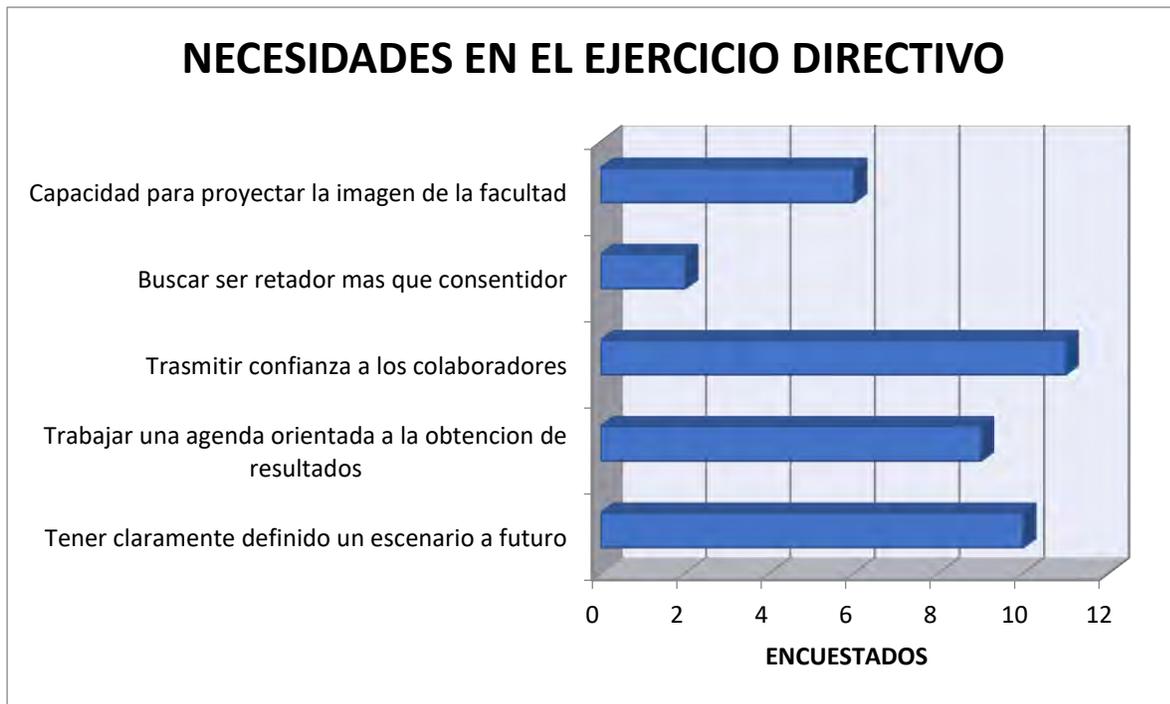
El 100% de los entrevistados opinan que es importante contar con preparación anticipada para el desempeño directivo. Cuatro de los siete entrevistados (57.14 %) consideran que la Inteligencia Emocional es la habilidad que requiere mayor capacitación, seguida de impulsor de cambios, comunicación, liderazgo y motivación, trabajo en equipo, delegación de actividades, toma de decisiones. El 100% de los entrevistados están interesados en participar en cursos-talleres que permitan fortalecer su quehacer directivo.

Cuatro de los siete entrevistados (57.14%) consideran que el proceso de formación docente-directivo debe de iniciar desde el momento en que el académico forma parte de la organización, dos (28.57 %) consideran que la capacitación debe otorgarse en el proceso de selección como directivo, y uno (14.28%) considera que durante su ejercicio directivo. El 100% de los encuestados considera conveniente para participar como candidato a un puesto Directivo, haber tenido cursos de desarrollo de habilidades directivas para potenciar su desempeño en dicha función.

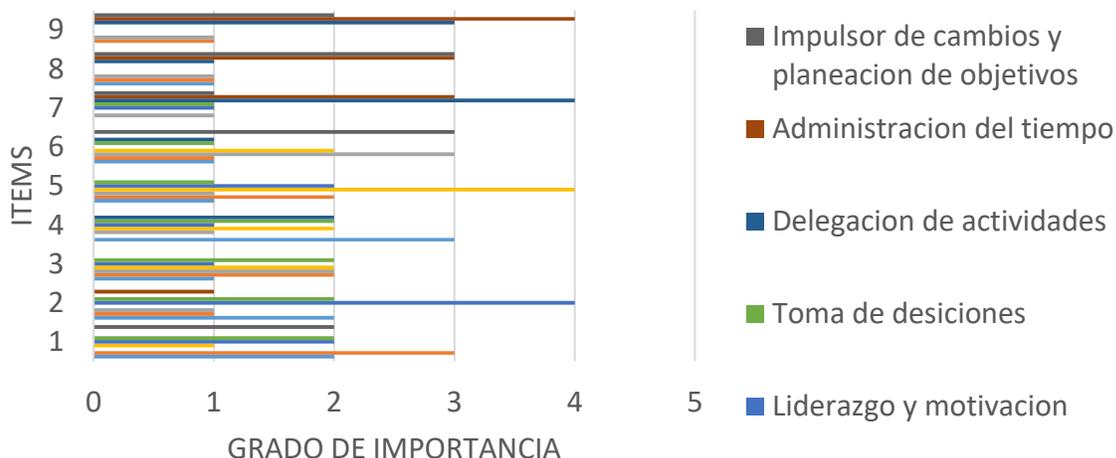
#### **Check list:**

Al total de participantes que fueron los coordinadores de los programas educativos se aplicó un *check list* basado en 9 ítems para poder verificar en su desempeño cotidiano la aplicación de sus habilidades directivas dentro de su contexto y entorno común. Los 8 ítems aplicados los que tuvieron mayor porcentaje de ejecución real fueron: toma de decisiones, negociación y manejo de conflictos, así como comunicación interpersonal. Cabe hacer mención que las

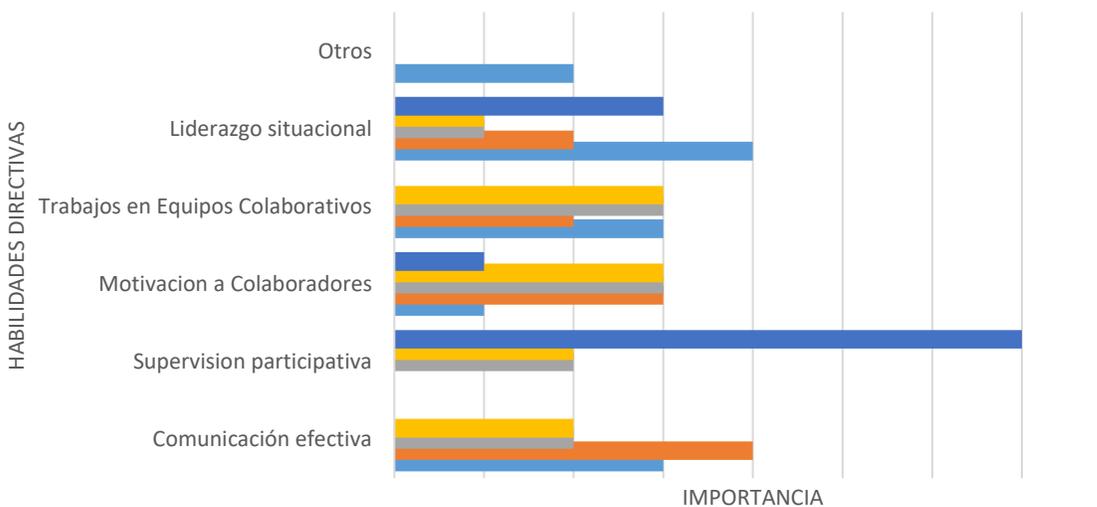
demás habilidades fueron aplicadas por los participantes, pero en su cotidianidad lo hacen en forma menos continua que las antes citadas.



## GRADO DE IMPORTANCIA DE H.D. QUE UN DIRECTIVO DEBE POSEER



## H.D. DE DOCENTE PARA ASUMIR CARGO DIRECTIVO



	IMPORTANCIA				
HABILIDADES PARA ASUMIR CARGO DIRECTIVO	1	2	3	4	5
Comunicación efectiva	3	4	2	2	0
Supervision participativa	0	0	2	2	7
Motivacion a Colaboradores	1	3	3	3	1

<b>Trabajos en Equipos Colaborativos</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Liderazgo situacional</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Otros</b>	<b>2</b>				

### Propuesta

En el ejercicio de la función directiva y por ende en el desarrollo de las habilidades requeridas para su función, a continuación se presentan en tres momentos/bloques: **fases preparativas, acciones de aprendizaje (cinco pasos) y fases de seguimiento**, dichos bloques son en los que un académico debe irse perfilando hacia un puesto directivo y a través de las cuales se irán desarrollando las habilidades directivas:

<b>FASES PREPARATIVAS</b>	<b>ACCIONES APRENDIZAJE</b>	<b>DE</b>	<b>FASES DE SEGUIMIENTO</b>
<b>I, II,III,IV</b>	<b>CINCO PASOS</b>		<b>V,VI,VII</b>

### Fase I

El ingreso de los académicos a las IES está en función a su interés en participar en convocatorias públicas para concursar por experiencias educativas e ingresar como académicos por horas. Los académicos ingresan por méritos académicos, evidencias documentales en rubros de investigación, experiencia laboral, experiencia docente y experiencia demostrativa.

En este primer contacto en que ingresan los académicos es importante integrar la capacitación en relación a la organización abordando temas básicos como misión, visión, ejes rectores, legislación universitaria, entre otros documentos oficiales de interés, así mismo es importante aplicar test de personalidad e intereses académicos-profesionales en el ingreso a la IES.

### Fase II

Después de un año de haber ingresado a la IES, e importante integrar al académico en comisiones administrativas, cuya finalidad no solo es apoyar en el logro de objetivos y metas institucionales, sino también capacitar en actividades y procedimientos administrativos, así como acercar al académico en la vida administrativa y detectar su área de interés y mejor desarrollo del académico.

### Fase III

Al cabo de 5 años de permanencia como personal académico con alguna comisión asignada, se deberá entrevistar al académico para evaluar y analizar sus intereses no solo frente a aula, sino potenciar sus conocimientos, capacidades y habilidades para ayudarlo en ubicarse en el área en que se puede desarrollar con mayor éxito académico y profesional, en esta fase se podrá identificar aquellos académicos cuyo interés expresado o no puede ser candidato en desempeñar la función directiva.

### Fase IV

A partir de la detección en la fase III, es importante incursionar a los maestros interesados en las funciones directivas capacitar en el desarrollo de conocimientos, habilidades y estrategias para la dirección de organizaciones, dichas capacitaciones deberán abarcar leyes, reglamentos, disciplinas administrativas, etc., que les permitan ir formando a un conjunto de académicos perfilados a mediano plazo para ser candidatos a integrar la terna para elegir al directivo.

### ACCIONES DE APRENDIZAJE

Desarrollar una serie de acciones apuntalando en las habilidades directivas considerando las siguientes temáticas que son necesarias para el fortalecimiento de las mismas:

MUY IMPORTANTE	IMPORTANTE	MEDIANAMENTE IMPORTANTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación Interpersonal</li> <li>• Inteligencia Emocional</li> <li>• Liderazgo y motivación</li> <li>• Toma de decisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negociación y manejo de conflictos</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delegación de actividades</li> <li>• Administración del tiempo</li> <li>• Impulsor de cambios y planeación de objetivos</li> </ul>

Las investigaciones y las evidencias sugieren un modelo fortalecido por medio del **aprendizaje** de cinco pasos como el medio más eficaz para mejorar las habilidades directivas:

1. **Evaluación** de los niveles actuales de competencia de habilidades.
2. **Aprendizaje** de nuevos principios y directrices validados y con bases científicas para el desempeño eficaz de las habilidades.
3. **Análisis** de habilidades reales en base a necesidades organizacionales.
4. **Ejercicios** prácticos de habilidades en los cuales se puede experimentar y recibir retroalimentación inmediata en un ambiente relativamente seguro.
5. **Aplicación** de las habilidades en un contexto de la vida real, con un análisis de seguimiento del éxito relativo de dicha aplicación.

#### Fase V

Después de participar en los talleres enfocados en el desarrollo de habilidades directivas, los académicos podrán ser considerados para participar en la terna para aspirar a un cargo directivo, con ello se pretende apoyarle en facilitar el logro de metas y objetivos organizacionales con mayor prontitud y eficiencia.

#### Fase VI

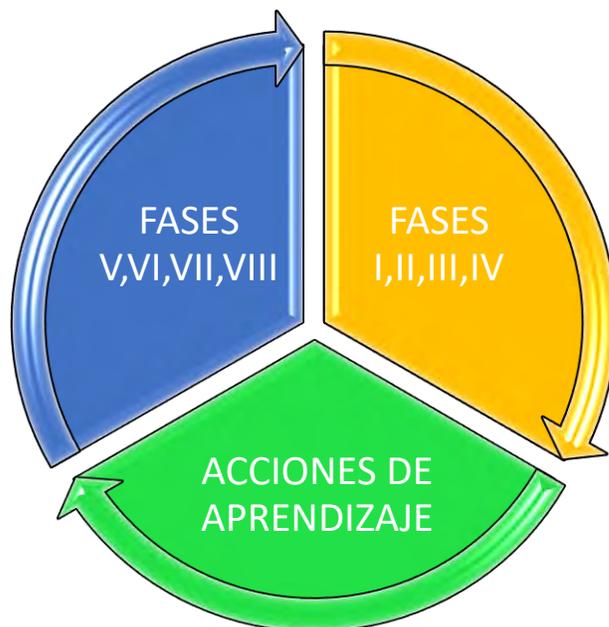
Cuando un académico haya sido designado en funciones directivas se deberá mantener en constante capacitación impulsando principalmente las áreas de comunicación, trabajo en equipo, consecución de planes, motivación, supervisión participativa, liderazgo situacional.

#### Fase VII

Después de que un docente-directivo haya cumplido sus funciones, resulta de vital importancia considerarlo dentro del personal que capacite a las nuevas generaciones de académicos debido a su experiencia y conocimiento en el ejercicio de dicha responsabilidad.

Después de terminar el periodo de funciones directivas, el académico puede reintegrarse en la fase V del modelo, en el que se pueden reforzar sus habilidades participando como facilitador en los talleres o como estudiante consolidando, desarrollando e innovando en nuevas estrategias para el desarrollo de habilidades.

El desarrollar habilidades directivas altamente competentes es mucho más complicado que desarrollar habilidades técnicas como aquellas asociadas con un oficio. Las habilidades directivas están ligadas a un conocimiento básico más complejo que otros tipos de habilidades, y están inherentemente conectadas a la interacción con otros individuos. Por otro lado, lo que sí tienen en común todas las habilidades es el potencial de mejorar a través de la práctica. Cualquier enfoque para desarrollar las habilidades directivas, debe implicar una dosis alta de aplicación práctica. Al mismo tiempo, la práctica sin el conocimiento conceptual necesario es estéril e ignora la necesidad de flexibilidad y adaptación a las diferentes situaciones. Por lo tanto, el desarrollo de competencias en las habilidades directivas está inherentemente ligado tanto al aprendizaje conceptual como a la práctica conductual.



El Modelo de Habilidades Directivas es una propuesta derivada de la experiencia en el ejercicio directivo así como de la necesidad de apoyar a las IES públicas para mejorar el desempeño de los directivos carentes de una formación para dicho ejercicio, el modelo incluye etapas en la formación, trata de prever deficiencias en la conducción de la organización; como todo modelo se pretende integrar los factores comunes en las organizaciones educativas de educación superior públicas, sin embargo se debe considerar el contexto particular en el que cada directivo desarrolla su función en la conducción. En cierto modo, el modelo imita la realidad de la organización para buscar soluciones, de ahí la importancia de diseñarlo específicamente para los problemas cuya complejidad impide describirlos o resolverlos con las ecuaciones matemáticas ordinarias. Trata de reproducir una parte de las operaciones de la organización a fin de no ver lo que sucederá en ella con el tiempo, o de ensayar con esa parte modificando algunas variables.

### Conclusión

La dirección no sólo debe ser atendida como una cuota de poder, debe de asumirse con responsabilidad debido a la importancia de su ejecución no solo en el quehacer educativo, sino en la transformación de un sistema social necesitado de una transformación estructural, basado en la cooperación y sensibilización en el quehacer académico, administrativo y directivo.

Es necesaria la formación por competencias profesionales para directivos y administrativos, orientada a las ciencias gerenciales o empresariales, sobre todo en los casos en los cuales exista la inquietud de personas que desean ocupar un cargo de dirección escolar; sin embargo resulta fundamental el desarrollo dentro de esta formación la aplicación y desarrollo de las habilidades directivas las que en el diario ejercicio convencen, transforman la participación activa de los integrantes de la comunidad.

Con frecuencia existe el debate de si el directivo debe ser seleccionado a través de y por su experiencia educacional o por su formación administrativa. Esto debe ser analizado en mesa de debates. En el caso del directivo, que no cuente con una formación administrativa y/o gerencial, él tendrá que ser guiado oportunamente en la formación de habilidades directiva y no precisamente aprender basándose en los errores cometidos en su gestión. Ante el desconocimiento de aspectos administrativos, los nuevos directivos generan altos niveles de ansiedad y estrés al propiciar serios conflictos organizacionales y como consecuencia baja productividad en las instituciones.

## Referencias bibliográficas

- [1] SEP, «Educación Pública,» SEP, 2015. [En línea]. Available: [www.sep.gob.mx](http://www.sep.gob.mx). [Último acceso: 15 Octubre 2015].
- [2] M. J. C. Macías, Conocer y comprender las organizaciones educativas, Huelva: EEES, 2002.
- [3] C. David A. Whetten, Desarrollo de Habilidades Directivas, México: Pearson, 2005, p. 640.
- [4] G. P. Garmendia, «Fortalecimiento de cuerpos directivos en instituciones de educación superior,» *ANFECA-UNAM*, 2009.

# LOS MODELOS EDUCATIVOS DE LAS UNIVERSIDADES DE MÉXICO. LOGROS Y DESAFÍOS

Dra. Margarita Espinosa Meneses<sup>1</sup>, Dra. Magdalena Frezán Orozco<sup>2</sup> y Dr. Tiburcio Moreno Olivós<sup>3</sup>

**Resumen**—Un modelo educativo es un constructo teórico que ofrece líneas de acción para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Se corresponde con una conceptualización de la forma en que se aprende y de los contenidos de enseñanza. Todo modelo busca la mejora educativa de los estudiantes, pero ¿cuáles son los retos que enfrentan los modelos educativos para su implementación? ¿Cuáles son los resultados que se han obtenido a partir de su operación? La presente investigación da respuesta a estas preguntas a partir de un análisis contrastivo de los modelos educativos de 6 instituciones de educación superior de México y de entrevistas realizadas a profesores. Los datos muestran el desconocimiento del modelo por parte de la comunidad; resistencias de profesores para su adopción; y, desde la teoría, un fuerte impulso en todos los modelos de las posturas constructivistas del aprendizaje.

**Palabras clave**— modelo educativo, constructivismo, flexibilidad curricular.

## Introducción

El aprendizaje es un proceso inherente a la existencia humana, estamos aprendiendo desde que nacemos y sólo cesamos de hacerlo cuando dejamos de existir. En el contexto de la escuela se alude a un tipo específico de aprendizaje: el aprendizaje escolar. Se trata de un tema que ha sido estudiado desde diferentes perspectivas teóricas. En las últimas décadas ha cobrado fuerza la visión del aprendizaje escolar desde una perspectiva constructivista y socioconstructivista. Desde esa perspectiva se hace referencia a un aprendizaje activo, profundo, contextualizado, relevante y significativo. Es decir, se trata de un aprendizaje a largo plazo que supera la visión del aprendizaje memorístico, rutinario, mecánico, a corto plazo y que pronto se olvida.

Ausubel et al. (2010) consideran que el aprendizaje significativo tiene lugar cuando intentamos dar sentido a nuevas informaciones o nuevos conceptos, creando vínculos con nuestros conjuntos existentes de conceptos y conocimientos factuales, o con experiencias previas. En este caso lo aprendido tiene sentido para el individuo. Al respecto, Entwistle (1998, p. 45-46) sostiene que la comprensión depende de la capacidad de tejer una red de interconexiones que relacione experiencias y conocimientos previos con la nueva información o nuevas ideas que se presentan (Moreno, 2016, p. 39).

Por su parte, Darling-Hammond (2001, p. 159) plantea que el trabajo que conduce a una comprensión profunda posee al menos tres características: 1) requiere la utilización de operaciones cognitivas de alto rango, de modo que los sujetos vayan más allá del mero recuerdo, reconocimiento o reproducción de la información, lo que supondrá evaluar, analizar, realizar síntesis, generar argumentos, ideas y realizaciones concretas; 2) exige que apliquen ideas y habilidades a contextos significativos, lo que implica que realicen actividades idóneas para hacerles descubrir razones que les lleven a querer implicarse en actividades auténticas; 3) descansa sobre el aprendizaje previo de los estudiantes sin por ello dejar de insistir en que vayan desarrollando una comprensión disciplinada y rigurosa.

Así, se considera que el enfoque constructivista del aprendizaje, es un aprendizaje significativo y profundo, lo cual potencializa la capacidad de los aprendices (individual y colectivamente) para responder exitosamente a las siguientes cuestiones:

- Resolver problemas de diverso tipo, a partir del desarrollo de una amplia gama de habilidades.
- Reflexionarse sobre sus éxitos, fracasos y posibilidades, evaluando las evidencias conflictivas, la incertidumbre, la dificultad..
- Desarrollar habilidades metacognitivas.

Podríamos decir que es esta mirada constructivista la que predomina en los modelos educativos actuales, en las instituciones de educación superior (IES) en México, tal como veremos más adelante.

<sup>1</sup> Profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Cuajimalpa. Integrante de la Comisión de la Red para el fortalecimiento de la docencia. mepinosa@correo.cua.uam.mx

<sup>2</sup> Profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Cuajimalpa. Integrante de la Comisión de la Red para el fortalecimiento de la docencia. mfresan@correo.cua.uam.mx

<sup>3</sup> Profesor investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Cuajimalpa. Integrante de la Comisión de la Red para el fortalecimiento de la docencia. tmoreno@correo.cua.uam.mx

### ¿Qué es un modelo educativo?

Los modelos educativos recogen e incorporan las tendencias y la evolución de las nociones acerca del aprendizaje escolar. Hastahace poco las IES en México no contaban con un modelo educativo –al menos no explícitamente- sino que ha sido con el advenimiento de la modernización educativa y sobre todo con las exigencias de la evaluación y la acreditación de los programas educativos que las IES se han visto en la necesidad de elaborar y hacer públicos sus modelos educativos, en los que se observa cierto isomorfismo académico toda vez que tales modelos se parecen cada vez más unos a otros. En la actualidad si uno revisa los modelos educativos de las IES mexicanas, encuentra que, con ciertos matices, prácticamente todos ellos comparten una serie de características y elementos comunes: enfoque constructivista del aprendizaje, centrados en el aprendizaje, con un currículum flexible basado en competencias profesionales o en habilidades y capacidades de orden superior, cuentan con un sistema institucional de tutorías, incorporan las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje, están orientados hacia la internacionalización, etc. (Moreno, 2010). Al respecto, cabe mencionar que si bien prácticamente todas las IES en México, en la actualidad, cuentan con un modelo educativo explícito, son escasos los casos en los que se ha llevado a cabo una evaluación formal para indagar acerca del conocimiento, aceptación e implementación por parte de los miembros de la comunidad a la que está dirigido dicho modelo (Fresán et al., 2017). Parece que las autoridades educativas parten de una visión un tanto ingenua al pensar que basta con diseñar un modelo educativo y ponerlo en marcha para que todo funcione conforme lo previsto y deseable.

### ¿Para que sirve un modelo educativo?

Consideramos que un modelo educativo es un marco de referencia que sirve a la comunidad escolar como guía para orientar los esfuerzos colectivos hacia un mismo fin. En el modelo educativo se condensan, entre otros componentes, la misión y la visión de la institución, así como su modelo curricular y pedagógico, en este sentido, permite establecer una especie de plataforma común para una comunidad amplia y diversa, en la que se comparten ciertos principios y valores. Por supuesto, esto no debe interpretarse como un esquema rígido o como una «camisa de fuerza», que atenta contra la pluralidad y la diversidad, considerados elementos esenciales de la vida universitaria, sino como principios-guía generales que expresan un cierto consenso entre la comunidad educativa.

Los modelos educativos deben ser amplios, coherentes, integrantes, flexibles y contextualizados para que verdaderamente respondan a la realidad institucional a la que pertenecen. En su elaboración deben participar todos los integrantes de la comunidad y su difusión debe ser amplia, mediante el empleo de diversos medios, pues de poco sirve contar con un modelo educativo valioso si éste no es conocido (y por tanto, menos aún implementado) por los actores institucionales.

De este modo tenemos que mediante los modelos educativos se busca crear un marco que posibilite el aprendizaje de los estudiantes; en este sentido vale la pena preguntarse si esto se ha dado, en otras palabras ¿cuáles son los resultados que se han obtenido a partir de la operación de los modelos educativos?, ¿cuáles son los retos que enfrentan para su implementación y cuáles los logros registrados? La presente investigación da respuesta a estas preguntas.

### Descripción del Método

El método utilizado para recoger la información fue de corte cualitativo y el instrumento fue la entrevista. Se organizó un foro cuyo objetivo fue describir la estructura de los modelos educativos. Para ello, se invitó a participar a varias universidades; fueron seis las que aceptaron la invitación de inmediato y con ellas se decidió realizar este primer encuentro. Las universidades que participaron a través de sus representantes institucionales fueron: la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), la universidad Autónoma de la Ciudad De México (UACM), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco y la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa. Se les pidió a los expositores que describieran su modelo educativo y señalaran los logros y las dificultades que habían registrado durante su adopción. El foro fue videograbado y transcrito en su totalidad.

Asimismo, se realizaron dos entrevistas en cada universidad a académicos, por lo que se contó con 12 entrevistas. Esto se realizó con el fin de contar con otra perspectiva que complementara la visión que el representante escolar tenía de su modelo educativo. Las entrevistas se grabaron y fueron transcritas.

### Análisis

Los seis modelos educativos estudiados se componen por diversos elementos; para poder contrastarlos elegimos analizar la forma en que se presentan tres de sus componentes que, desde nuestra mirada, abarcan las partes fundamentales de los modelos. Así, la comparación que realizamos se da a partir de lo que nosotros nombramos el componente estructural, el pedagógico y el filosófico, componentes que recogen los diversos rasgos de los modelos estudiados.

El componente estructural comprende el diseño de la estructura curricular y el conjunto de elementos extracurriculares, que tienen como fin completar la oferta de contenidos de aprendizaje necesarios para alcanzar un perfil profesional determinado. Con el nombre de componente pedagógico nos referimos a la posición de la institución educativa frente al aprendizaje, la concepción que se tiene sobre éste y que se ve reflejada en las estrategias didácticas que se impulsan para conseguirlo. Por su parte el componente filosófico abarca la serie de actitudes y valores que se pretende fomentar en el alumno.

#### *Descripción de los modelos*

Universidad Autónoma de Baja California. En su modelo educativo hay un gran énfasis en el componente estructural a través del rasgo de flexibilidad curricular, lo cual permite al alumno que diseñe sus propias trayectorias escolares; el estudiante debe cursar al menos tres materias por semestre, lo que puede llevar 14 semestres para cumplir sus créditos. Además, se habla de flexibilidad, pues se cuenta con políticas de vinculación, de movilidad y también existe libertad en la forma de organizar los contenidos de los planes de estudio. Al respecto, el entrevistado señala que

- El modelo, en primer lugar, tiene el atributo de flexibilidad curricular. (...) Desde la década de los 90, la flexibilización curricular fue una política importante a nivel del país, y la UABC fue la primera universidad pública estatal que la asumió en una política institucional.

El componente pedagógico de este modelo se ubica dentro del constructivismo. Se promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno y se le asigna al docente un rol de guía y orientador. Se impulsa el trabajo grupal como técnica que permite construir el aprendizaje.

El componente filosófico se presenta de una forma clara, pues se destaca abiertamente el humanismo como un propósito de formación en el estudiante; una forma en que se fomenta esta visión es mediante el servicio social comunitario para desarrollar valores en el alumno.

Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Los actores entrevistados declaran que el rasgo que caracteriza su Proyecto educativo es la flexibilidad curricular. Hacen énfasis en la posibilidad de la construcción de trayectorias académicas de acuerdo con las necesidades e intereses de los alumnos; de este modo, la duración de los estudios varía pues los estudiantes van cursando su licenciatura a un ritmo diferente. Es necesario destacar el perfil del estudiante de esta universidad, ya que de algún modo el componente estructural responde a él. Estamos frente a un alumnado de escasos recursos económicos por lo que la mayoría trabaja. Así, se le ofrece al estudiantado la posibilidad de ir cursando a su propio ritmo, además se trabaja con diversas modalidades educativas; la presencial, la mixta y a distancia. Un entrevistado señala que

- ...cuando se habla de currículo flexible quiere decir en primer lugar que no existe o que existe poca seriación y que el estudiante junto con su profesor o tutor pueden decidir cómo armar la currícula en función de aspectos tanto laborales como personales; muchas de las estudiantes son madres de familia o madres solteras.

Los entrevistados afirman que los fundamentos pedagógicos de este proyecto educativo están en el constructivismo. Se declara que el modelo está centrado en el estudiante y que los docentes deben procurar un aprendizaje significativo, para lo cual los aprendizajes deben estar en relación con la vida de los estudiantes. Trabajo en el aula, estudio independiente, acompañamiento mediante tutoría y asesorías, todo ello sirve de apoyo para que el alumno construya su propio aprendizaje.

Desde la perspectiva filosófica del modelo encontramos énfasis en la formación de ciudadanos con una visión crítica sobre el contexto histórico, económico y social en el que se vive.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. El modelo educativo de la BUAP es complejo por la cantidad de rasgos que lo integran; principios filosóficos, socioeconómicos, políticos, administrativos y de gestión, además de los plenamente educativos.

Enfocándonos exclusivamente a los tres componentes que hemos venido describiendo podemos señalar que desde el componente estructural se pretende organizar el currículo en torno a dos ideas: la primera es que es un currículo correlacionado que comprende materias disciplinares, escenarios de desarrollo y actividades integradoras. La segunda idea es que todo el currículo es atravesado por cinco ejes: formación humana y social, desarrollo de habilidades de pensamiento superior, desarrollo de habilidades para el uso de la tecnología, fomento de la investigación y lenguas. También existe el rasgo de flexibilidad curricular, si bien no es la característica esencial del modelo.

En el componente pedagógico se destaca la autonomía en el estudio y en la gestión del aprendizaje; es un modelo que se apoya en el constructivismo sociocultural. Este es el componente que se destaca del modelo. Se persigue la formación integral del estudiante, se enfatiza el proceso educativo y el aprender a aprender como un rasgo esencial.

El componente filosófico es sólido, pues se presentan como ejes de la estructura curricular. Se enfatiza, además en el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico, el espíritu emprendedor y la función social.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. El modelo educativo de esta institución escolar fue completamente innovador en su momento. Estructuralmente se trata de un sistema modular, en el que cada módulo es una unidad de enseñanza aprendizaje que integra el aprendizaje de ciertos contenidos, la investigación y el servicio. Por ello, se puede decir que la estructura curricular ya está trazada y el estudiante no puede trazar su propio trayecto curricular.

El principio pedagógico que rige el modelo de la UAM-X es el de la investigación, ésta se concibe como eje para el aprendizaje; se pretende que los alumnos sean los artífices de su formación. En el discurso de las personas entrevistadas encontramos conceptos como educación activa, educación por proyectos, educación por descubrimiento, autodidactismo, entre otros; por lo que podemos señalar que se trata de un modelo centrado en el aprendizaje, con énfasis en la interacción social y en el trabajo colaborativo para lograrlo. Así, el componente pedagógico es el que resulta más relevante en esta perspectiva educativa.

En cuanto al componente filosófico encontramos que se destaca el valor de la responsabilidad individual y el compromiso para proponer soluciones a los problemas de la nación.

Universidad Autónoma de Aguascalientes. El componente estructural de esta universidad comprende cursos obligatorios y optativos mediante los cuales se cubre la teoría y la práctica de los saberes; la currícula incluye también la movilidad académica para favorecer inter y multidisciplinaria. Así, en el discurso se subraya la flexibilidad de este modelo, aunque en la práctica sea difícil llevarla a cabo, según los entrevistados.

En el componente pedagógico vemos que es un modelo centrado en el estudiante, se le asigna al alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje, se trata de un modelo constructivista. Se concibe la educación como integral, desarrollando en el estudiante todas sus facultades, impulsando su conocimiento y cultura, lo cual posibilitará la creación de la paz, de una sociedad con mayor justicia.

A diferencia de los modelos anteriores, el modelo de la UAA presenta el componente filosófico como el rasgo que los define como institución educativa:

- En el ideario institucional, por ejemplo, hablamos de respeto, tolerancia, paz, espíritu de servicio, libertad, igualdad de derechos, honestidad, liderazgo, actitud positiva. Hablamos también, a nivel institucional, de autonomía con rendición de cuentas que va muy de la mano con la visión que tiene la institución desde su creación.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. El modelo de esta institución hace énfasis en la flexibilidad de la currícula del estudiante. El alumno elige algunas materias que corresponden a otras licenciaturas con el objeto de completar, desde otra mirada, su formación. Existe la movilidad forzosa, el estudiante debe tomar materias al menos un periodo en alguna otra universidad. El concepto que justifica esta flexibilidad es el de educación interdisciplinaria.

En su componente pedagógico, el modelo de la UAM-C refleja una concepción constructivista del aprendizaje. Así, existe un énfasis en el aprender a aprender; en el aprendizaje como proceso social; en la concepción del alumno como centro del aprendizaje.

El componente filosófico de esta institución está representado sobre todo por el concepto de sustentabilidad, lo cual implica responsabilidad individual y social. Existe también, en el discurso, énfasis en el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante y en el ejercicio de la ética.

### *Logros y desafíos de los modelos*

Los modelos educativos reflejan la identidad institucional, la manera en que cada universidad considera que formará personas íntegras, con saberes que permitan a los alumnos explicarse el contexto en el que viven, y en la medida de lo posible, ayuden a resolver problemas de su nación. Estos modelos fomentan también los valores que rigen esta sociedad. Sin embargo, como es lógico, una cosa es la declaración discursiva de lo que se pretende y otra la forma de operar los modelos para alcanzar dichos objetivos, cuestión nada sencilla pues en ello interviene una serie de factores (administrativos, el papel del docente, el alumnado) que impiden el logro de los rasgos descritos en los modelos.

De este modo se comprende que los logros que a continuación se citan no fueron registrados de forma generalizada ni el mismo grado de consolidación, pero sí son un reflejo del avance que las universidades manifiestan con relación a la formación de sus estudiantes y a la eficiencia terminal.

Del componente estructural podemos destacar el rasgo de flexibilidad como un elemento que ha consentido que el estudiante continúe en la universidad realizando sus estudios a su propio ritmo, pues existe un perfil de estudiante –sobre todo de la UACM– cuya situación económica lo obliga a trabajar. La movilidad, a su vez, ha permitido a los alumnos enriquecer sus conocimientos, pero, sobre todo, les ha fomentado habilidades y valores como responsabilidad, prudencia, respeto, compromiso. La movilidad es un requisito para la UAM-C y un rasgo que se impulsa en las otras universidades. El modelo de la UAM-X, rígido en su estructura curricular, ha traído como ventaja el bajo registro de bajas en los módulos, lo que incide fuertemente en su alta eficiencia terminal.

En el componente pedagógico, los seis modelos estudiados o se declaran abiertamente constructivistas o los rasgos que describen se enfocan a colocar al estudiante en el centro del aprendizaje. Podemos señalar como un logro que esta idea ha permeado en una parte de la comunidad, la cual trata de estar dentro del marco del modelo para ayudar a cumplir los objetivos educativos.

En cuanto al componente filosófico también se reconocen logros, de acuerdo a la ideología de cada universidad, por ejemplo registramos un fuerte impulso en la formación de una conciencia social (UACM, UAM-X, BUAP); de un compromiso sustentable (UAM-C), de una formación humanística (UABC, UAA); que si bien no se puede hablar de una formación en valores que haya permeado de manera homogénea en el estudiantado, sí se puede afirmar que estos valores se han desarrollado fuertemente en parte de las comunidades universitarias.

Como logro generalizado podemos señalar que estos modelos han creado en sus comunidades una identidad institucional que permite a su comunidad visualizar las mismas metas educativas.

En cuanto a los desafíos, podemos señalar que debido al cambio continuo de alumnado y al flujo también constante de profesores, se hace necesario un proceso permanente de socialización de los modelos educativos. Esto evitaría –como quedó registrado en las entrevistas– las diversas interpretaciones de los rasgos de los modelos. Si se declara que el estudiante es responsable de su aprendizaje, no se implicaría que el docente no dé clases, por ejemplo.

Existe también resistencias por parte de los profesores para asumir los modelos educativos. Esto se debe a diversos factores que van desde su oposición a cambiar la forma en que ellos ejercen su práctica docente hasta el hecho de no saber cómo hacerlo, es decir, se evidencia la falta de una formación didáctica que apoye a los docentes en su tarea. De esta manera, la formación docente sería otro de los elementos a los que debe hacer frente la institución; una formación que incluya la actualización constante de los saberes disciplinares y de conocimientos didácticos.

Otro de los retos documentados es la falta de coherencia entre lo que se dice en el modelo y lo que se hace desde un punto de vista administrativo. Por ejemplo, una académica de la UAA señala que la flexibilidad en la práctica no se da fácilmente, pues se aplican criterios administrativos minuciosos para aprobar la movilidad del estudiante, lo que da como resultado el desaliento del alumnado. En el mismo sentido de coherencia, otros entrevistados afirman que se debe cuidar la congruencia del modelo con el contexto que vive el estudiante, es decir, algunos modelos contienen rasgos que han quedado desfasados; ello implica, como reto, la evaluación y actualización de los modelos cada determinado periodo.

Todo lo anterior se presenta como los desafíos que las instituciones educativas deben enfrentar para posibilitar realmente la apropiación de sus modelos por parte de su comunidad.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

**El aprendizaje es un derecho esencial de todo alumno, que ha de estimularse para ayudarlo a desarrollarse como un ciudadano libre, autónomo y capaz, y no como un recipiente pasivo dispuesto a llenar su cerebro de contenidos. En las últimas décadas las IES en México han incorporado modelos educativos con la finalidad de que sirvan como guías para los actores educativos y de esta forma posibilitar el aprendizaje. Sin embargo, poco se sabe de los logros de los modelos educativos y de los obstáculos que han enfrentado para su implementación.**

En este trabajo se realizó un estudio sobre seis modelos educativos con el fin de evidenciar los logros que han tenido con miras al aprendizaje del alumnado y la caracterización de los retos que enfrentan las universidades estudiadas para la implementación de su modelo. Se encontró que la flexibilidad curricular y la concepción constructivista del aprendizaje son los rasgos que se impulsan desde los discursos institucionales.

Como retos que se enfrentan está la constante socialización del modelo para que permee la mirada constructivista en toda la comunidad; la formación docente, sobre todo, en saberes didácticos, lo cual permitirá operar de mejor forma el modelo y la actualización, cada determinado tiempo, del modelo mismo para que se corresponda con el contexto actual.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que la apropiación de un modelo educativo no se da de forma homogénea porque existen resistencias que van desde su desconocimiento hasta factores psicológicos de los docentes que privilegian la clase tradicional. Ante esto, serán las autoridades las que deben socializar los modelos y luchar contra esas resistencias mediante una oferta en formación docente para los profesores de nivel universitario. Una oferta que comprenda la actualización de saberes en la disciplina y, sobre todo, en técnicas didácticas.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían incorporar a este estudio los modelos educativos de otras universidades públicas y, sobre todo, profundizar en el análisis de la eficiencia terminal y su relación con el componente estructural. Asimismo, convendría incluir entrevistas con exalumnos, lo que permitiría el análisis desde la perspectiva de otro de los actores educativos.

### **Referencias**

- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (2010). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Darling-Hammond, L. (2001). *El derecho de aprender. Crear buenas escuelas para todos*. Barcelona: Ariel.
- Entwistle, N. (1998). *La comprensión del aprendizaje en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Fresán O., Magdalena y Cols. (2015) *La apropiación del modelo educativo de la UAM Cuajimalpa*. México, UAMC
- Fresán O., Magdalena y Cols. (2015) *El modelo educativo de la UAM Cuajimalpa. 10 años de vida*. Col Una década. México, UAMC
- Fresán, M., Moreno, T., Hernández, G., Fabrè, V. y García A. (Eds.) (2017). *Modelos educativos para el siglo XXI. Aproximaciones sucesivas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa.
- Moreno, T. (2016). *Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje. Reinventar la evaluación en el aula*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa.
- Moreno, T. (2010). *El currículum por competencias en la universidad: más ruidos que nueces*, *Revista de la Educación Superior, ANUIES*, Vol. XXXIX (2): 154, 77-90.
- UAA (2006) *Modelo Educativo Institucional (MEI)*, Aguascalientes, UAA.
- UABC (2006) *Modelo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California*, Cuaderno de Planeación y Desarrollo Institucional, mayo, 2006.
- UACM, (2007) *El Proyecto Educativo de la UACM*. Documentos de apoyo académico (Versión para estudiantes).
- BUAP (2006) *Modelo Universitario Minerva*. Documento de Integración, México, BUAP.

# ADAPTABILIDAD AEROELÁSTICA EN PALAS DE TURBINAS EÓLICAS PARA LA REDUCCIÓN DE CARGAS EN ESTADO ESTABLE

Jaime Espinoza Hernández<sup>1</sup>, Francisco Javier Santander Bastida<sup>2</sup>,  
Guillermo Muñoz Hernández<sup>3</sup>, Alfredo Manzo Preciado<sup>4</sup>

**Resumen---** Uno de los métodos de control de carga para turbinas eólicas es la adaptabilidad aeroelástica de las palas, que consiste en cambiar las orientaciones de fibras con las que se fabrican. Las orientaciones deben generar una mayor torsión en la pala y modificar su ángulo de paso para reducir las cargas aerodinámicas. Se estudió el comportamiento flexión-torsión de una pala de 1.7 m utilizando ANSYS-ACP, para simular estructuralmente los laminados convencionales, con cambios en los factores de orientación de fibras y espesor del laminado, los resultados obtenidos se analizaron mediante un ANOVA. Con las torsiones obtenidas y el método BEM, se calculó el comportamiento de la potencia y fuerza axial. Se observó que las nuevas orientaciones de fibras generan una mayor torsión y una disminución en las cargas, donde la magnitud de dicha torsión es inversamente proporcional al espesor.

**Palabras clave---** Adaptabilidad aeroelástica, ANSYS-ACP, reducción de cargas, método BEM

## Nomenclatura

$\theta$	ángulo de orientación de fibra	$M$	momentos flexionantes	$F$	factor de pérdidas
$\varepsilon$	deformaciones normales	$EI$	rigidez a la flexión	$\rho$	densidad del aire
$\gamma$	deformaciones cortantes	$GJ$	rigidez a la torsión	$V_1$	velocidad del viento
$k$	curvatura de deformación	$K$	término de acoplamiento	$a$	factor de inducción axial
$k_{xy}$	curvatura de torsión	$\theta_f$	ángulo de flexión de la sección	$a'$	factor de inducción rotacional
$[A]$	matriz de rigidez extensional	$\varphi$	ángulo de torsión	$dr$	elemento de radio de la pala
$[B]$	matriz de rigidez de acoplamiento	$M_b$	momento flexor	$dT$	torque del rotor
$[D]$	matriz de rigidez a la flexión	$M_t$	momento torsor	$\Omega$	velocidad angular
$N$	fuerzas en el plano	$\alpha$	acoplamiento flexión-torsión	$P$	Potencia
		$dF_x$	fuerza axial		

## Introducción

Al año 2013 la energía eólica instalada en el mundo mostró un crecimiento de un 12.5%, generando una capacidad de 318.137MW. Global Wind Energy Outlook<sup>1</sup> predice que el uso de la energía eólica a nivel mundial en el año 2050 cubrirá del 25% al 35% de la demanda total. En México al cierre del año 2013 se contaba con una capacidad instalada producto de la energía eólica de 1,917MW, con 25 parques en operación. a nivel nacional, la ley general de cambio climático estableció el objetivo de reducir los efectos de gases de efecto invernadero mediante el uso de energías limpias, un 30% para el año 2014 y un 50% para el 2050<sup>2</sup>. Con el crecimiento y la capacidad instalada esperada para las próximas décadas, se observa que la energía eólica constituye un área de desarrollo no solamente a nivel mundial, sino también nacional.

Para incrementar la captura de energía proveniente del viento, pueden seguirse dos líneas, la primera, incrementar el tamaño del rotor, y, la segunda, colocar las turbinas en lugares con velocidades de viento mayores. Una desventaja de estas opciones es el incremento en las cargas aerodinámicas generadas sobre los

<sup>1</sup>Estudiante de Doctorado en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI, Querétaro. [jespinoza@posgrado.cidesi.edu.mx](mailto:jespinoza@posgrado.cidesi.edu.mx)

<sup>2</sup>Estudiante de Doctorado en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI, Querétaro. [fjsantander@posgrado.cidesi.edu.mx](mailto:fjsantander@posgrado.cidesi.edu.mx)

<sup>3</sup>Profesor-Investigador en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI, Querétaro. [gmuñoz@cidosi.edu.mx](mailto:gmuñoz@cidosi.edu.mx)

<sup>4</sup>Profesor-Investigador en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI, Querétaro. [amanzo@cidosi.edu.mx](mailto:amanzo@cidosi.edu.mx)

componentes de la turbina eólica, en especial, las palas. Karaolis<sup>3</sup> encontró el efecto generado entre los tensores de deformación en los materiales compuestos, conocido como acoplamiento flexión-torsión, debido a este efecto, en una geometría sometida a un momento de flexión, se genera un desplazamiento y una torsión. Este efecto puede generarse por un cambio en el ángulo de orientación de la fibra  $\theta$ , para esto diversas vigas se han fabricado con el objetivo de encontrar el valor de  $\theta$  en el cual se genera la mayor torsión, con material de fibra de vidrio, para vigas planas, Karaolis<sup>3</sup> encontró un ángulo de 18°, Walsh y Walrath<sup>4</sup> un ángulo de 25°; en vigas de sección transversal en forma de I y en forma de caja Fedorov<sup>5</sup> utilizó orientaciones de 15° y 25°, en una viga en con sección transversal en forma de D Ong y Tsai<sup>6</sup> manufactura 4 vigas con diferentes combinaciones de orientaciones, utilizando entre sus configuraciones, orientaciones de 20°, 25°, 60° y 70°, en un perfil aerodinámico NACA 63618 Kooijman<sup>7</sup> encontró que la mejor orientación de fibras es a 33°.

En palas de turbinas eólicas este momento de flexión es generado por la fuerza de empuje del viento, y la respuesta es la deflexión de la pala y la torsión de la misma, esta torsión ocasiona un cambio en el ángulo de ataque, reduciendo así, las cargas aerodinámicas actuando en la pala, Locke y Valencia<sup>8</sup> y Berry y Aswhill<sup>9</sup> colocaron fibras a 20° en palas de 9 m de longitud, Goeij<sup>10</sup> en una pala de 24 m utilizó en sus configuraciones, orientaciones con 25° y 65°, Lobitz et al<sup>11</sup> en una pala de 14.9 m encontró que cuando las palas tuercen hacia *stall* o posición bandera, se produce un incremento en el daño a fatiga, sin embargo, cuando las palas tuercen hacia *feather* existe una reducción en la curva de potencia, reduciendo así las cargas de fatiga, del mismo modo Kazar y Hyat<sup>12</sup> y Muñoz et al<sup>13</sup> en una pala de 61 m consiguieron torsiones en la punta de la pala de 2.99° y 1.96° respectivamente, utilizaron en sus configuraciones, orientaciones de fibras de 25° y 30°, con ellas pudieron conseguirse reducciones en las cargas de fatiga a valores hasta de un 13% y 11% respectivamente.

El objetivo de este trabajo es encontrar el ángulo de orientación de la fibra que produce la mayor torsión en la punta de la pala, el efecto que tiene la variación del espesor sobre la magnitud en la respuesta a torsión de una pala con una longitud de 1.66 m y su efecto final sobre la variación en las cargas.

### Descripción del Método

La pala de estudio tiene una configuración de laminados convencional, es parte de un rotor de 3.4 m de diámetro, de acuerdo con la norma internacional IEC 61400-2 se utiliza para sitios clase IV, con velocidades de viento medias anuales de 8 m/s y genera una potencia de 1 kW. El diseño de las palas está basado en la teoría del *momentum* del elemento aspa<sup>14</sup>, BEM (*Blade Element Momentum*).

El trabajo consiste en análisis estructurales mediante el software de elemento finito ANSYS-ACP y análisis aerodinámicos mediante el método BEM. En primer lugar, de la pala convencional. Y en segundo lugar de palas con diferentes configuraciones de acoplamiento flexión-torsión generadas mediante un diseño de experimentos.

#### Materiales utilizados

El material que compone a la pala es un material compuesto de resina poliéster reforzado con fibras de vidrio, sus propiedades mecánicas se muestran en la Tabla 1. Con estas propiedades se forma el material TRIAX al colocar fibras de UD con orientaciones en [45/-45/0].

$E1, GPa$	$E2, GPa$	$G12, GPa$	$\nu_{12}$	$t_{capa}, mm$
31.3	9.7	3.796	0.292	0.3

Tabla 1. Propiedades mecánicas de la fibra de vidrio

#### Fundamentos matemáticos

Para el análisis de materiales compuestos se utiliza la teoría clásica de laminados<sup>15</sup>, la cual relaciona las fuerzas y deformaciones mediante una matriz de rigidez (Ecuación 1). Con laminados simétricos, la matriz de rigidez de acoplamiento  $[B]$  se hace cero, con esta configuración, se observa que los elementos  $D_{16}$  y  $D_{26}$  acoplan los momentos de flexión a la curvatura de torsión y los momentos de torsión a la curvatura de flexión, generando así, el acoplamiento flexión-torsión.

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_x^0 \\ \varepsilon_y^0 \\ \gamma_{xy}^0 \\ k_x^0 \\ k_y^0 \\ k_{xy}^0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{16} & B_{11} & B_{12} & B_{16} \\ A_{12} & A_{22} & A_{26} & B_{12} & B_{22} & B_{26} \\ A_{16} & A_{26} & A_{66} & B_{16} & B_{26} & B_{66} \\ B_{11} & B_{12} & B_{16} & D_{11} & D_{12} & D_{16} \\ B_{12} & B_{22} & B_{26} & D_{12} & D_{22} & D_{26} \\ B_{16} & B_{26} & B_{66} & D_{16} & D_{26} & D_{66} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} N_x \\ N_y \\ N_{xy} \\ M_x \\ M_y \\ M_{xy} \end{bmatrix} \quad (1)$$

El método BEM<sup>14</sup> es uno de los métodos numéricos más utilizado para obtener la potencia (Ecuación 2) de salida de una turbina eólica, usa las ecuaciones de conservación de la mecánica de fluidos para obtener la potencia de salida y el empuje de una turbina modelada como un disco plano.

En el rotor la carga que contribuye a la flexión de las palas es la fuerza generada por la velocidad del viento actuando sobre las palas. Mediante esta fuerza podemos conocer la fuerza de empuje axial  $F_x$  (Ecuación 3) actuando en cada sección de la pala y el torque  $T$  (Ecuación 4) generado para hacer girar el rotor.

$$P = T\Omega \quad (2)$$

$$dF_x = F4\pi r \rho V_1^2 a(1 - a)dr \quad (3)$$

$$dT = F4\pi r^3 \rho V_1 \Omega(1 - a)a dr \quad (4)$$

#### *Pala convencional*

La pala tiene una envergadura desde la raíz a la punta de 1666.25 mm, las partes principales que la componen son, la raíz, lugar en donde se empotra al cubo y la piel, formada por las conchas de alta y baja presión que son las encargadas de capturar la energía del viento, su forma aerodinámica es proporcionada por una distribución de perfiles aerodinámicos S834 a lo largo de su envergadura.

La distribución de capas tiene un arreglo convencional, iniciando de adentro hacia afuera en cada concha, tanto la concha superior como inferior tienen la misma configuración de capas, una capa de TRIAX es colocada como refuerzo, iniciando en la raíz y terminando a 750 mm de la envergadura, sobre esta se coloca una capa de UD a 0° y dos capas de TRIAX desde la raíz hasta la punta, dando un espesor máximo por concha de 3 mm en la parte más gruesa y de 2.1 mm en la parte más delgada como puede verse en la Tabla 2.

#### *Pala con acoplamiento flexión-torsión*

Para generar el efecto de acoplamiento flexión-torsión, las fibras de UD a 0° y las capas de TRIAX que van desde la raíz hasta la punta de la pala, tanto de la concha superior como inferior, se cambian por fibras UD colocadas a diferentes ángulos  $\theta$  de orientación (Tabla 2).  $[\theta]_n$  para la pala con acoplamiento flexión-torsión, indica el ángulo de fibra que se colocará (25°, 30° o 35°) y  $n$  indica la cantidad de capas con diferente orientación que se agregarán (4, 6 y 8), dando un espesor  $t$  máximo de 2.4 mm y uno mínimo de 1.2 mm.

#### *Diseño de experimentos*

La pala tendrá la configuración con acoplamiento flexión-torsión mostrada en la Tabla 2. El espesor que varía es el de las capas externas en cada una de las conchas, esto consiste en agregar 4, 6 u 8 capas, cada una con un espesor de 0.3 mm. El ángulo de orientación  $\theta$  de la fibra que se va a variar será el de las capas externas en cada una de las conchas, y, variará de 25°, 30° y 35°, este ángulo en cada concha se colocará en dirección hacia el borde de entrada, como se ilustra en la Figura 1. En el programa de análisis estadístico Minitab, se realiza un diseño de experimentos (DOF) de superficie de respuesta, las variables escogidas son el espesor y ángulo de orientación de la fibra, la respuesta de interés es la torsión en la punta de la pala, en la Tabla 3 pueden verse los factores y sus niveles, el programa Minitab arroja un total de 11 corridas.

Capa	Inicio (mm)	Fin (mm)	Espesor (mm)	Material
<b>Convencional</b>				
[45/-45/0]	0	750	0.9	TRIAX
[0]	0	1666.25	0.3	UD
[45/-45/0]	0	1666.25	0.9	TRIAX
[45/-45/0]	0	1666.25	0.9	TRIAX
<b>Con acoplamiento Flexión-Torsión</b>				
[45/-45/0]	0	750	0.9	TRIAX
[ $\theta$ ] <sub>n</sub>	0	1666.25	t	UD

Tabla 2. Distribución de capas en las palas

Factores	Nivel Bajo	Nivel Medio	Nivel Alto
<b>Espesor</b>	2.4	3.0	3.6
<b>Ángulo de Fibra</b>	25	30	35

Tabla 3. Factores y Niveles del DOF

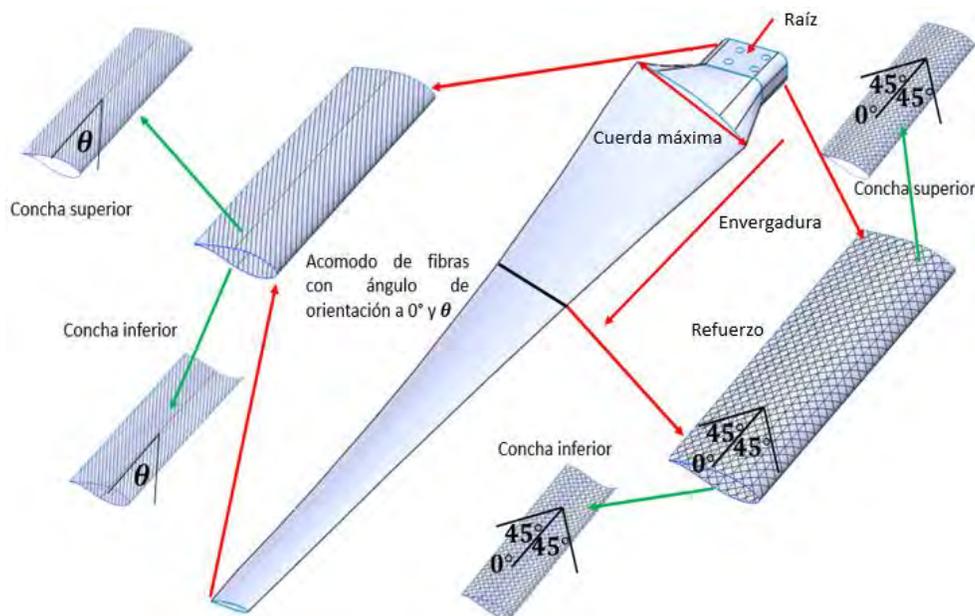


Figura 1. Configuración de la Pala de turbina eólica con acoplamiento Flexión-Torsión

**Solución**

La pala convencional y las distintas combinaciones de la pala con acoplamiento flexión-torsión son resueltas en el programa de elemento finito ANSYS. En el módulo de compuestos ACP se realizan los siguientes pasos; agregar las propiedades de los materiales, importar la geometría de la pala en formato iges, generar las *named selection* que definen los elementos de la pala, crear el material UD y TRIAX con sus respectivas configuraciones, agregar las configuraciones de las capas a las *named selection* con las orientaciones en cada una de las conchas, el modelado de las capas en ACP es transferido al módulo *static structural* en donde se aplican las condiciones de frontera, que incluyen, el empotramiento en la raíz, restringiendo sus desplazamientos en todas direcciones y la colocación de 20 cargas distribuidas a lo largo de la envergadura de la pala (Figura 2), estas fuerzas aplicadas son obtenidas mediante el método BEM a la velocidad de operación.

**Comentarios Finales**

**Resultados**

El valor de la torsión  $\varphi$  es medido con la diferencia del desplazamiento entre el borde de entrada y el borde de salida en cada sección (Ecuación 5)

$$\varphi = \text{sen}^{-1} \frac{\text{Diferencia del desplazamiento de punta}}{\text{Ancho de punta}} = \text{sen}^{-1} \frac{h1 - h2}{\text{cuerda}} = \varphi^\circ \quad (5)$$

Tomando como un valor positivo el giro en sentido de las manecillas del reloj (Figura 2), los resultados muestran una torsión negativa para la pala convencional y torsiones positivas para las palas con las configuraciones de acoplamiento flexión-torsión.

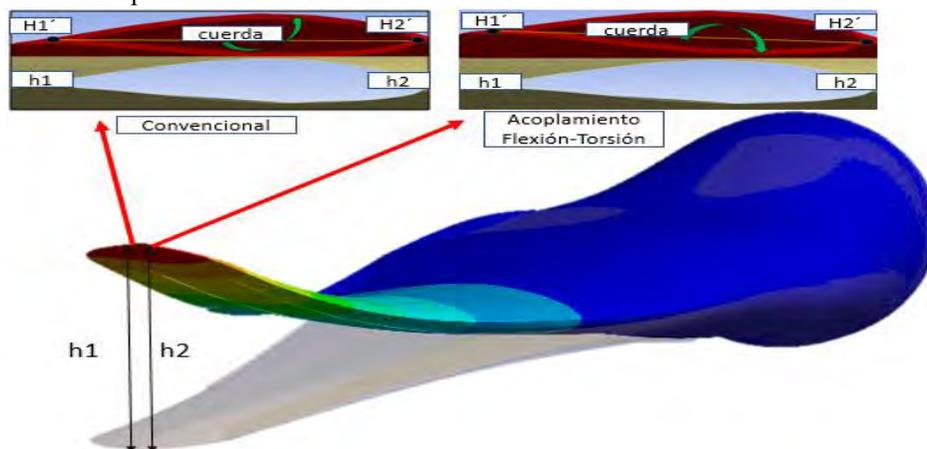


Figura 2. Sentido de la torsión en las palas convencional y con acoplamiento flexión-torsión

La torsión obtenida en la pala convencional es de  $-0.72^\circ$ , los valores de torsión obtenidos para las configuraciones con acoplamiento flexión-torsión van desde  $5^\circ$  con el espesor máximo y un ángulo de fibra de  $25^\circ$ , hasta  $6.79^\circ$  con el espesor mínimo un ángulo de fibra de  $30^\circ$ , mediante la gráfica de superficie (Figura 3) conocemos la distribución de torsiones en función del espesor y el ángulo de fibra, la función de optimización del programa Minitab nos dice que la mayor torsión es generada con el espesor mínimo y la fibra orientada a  $28.5^\circ$ , con esta configuración se obtiene una torsión de  $6.83^\circ$ .

Tomando la configuración de la pala convencional, la configuración 1 que genera  $5^\circ$  y la configuración 2 que genera  $6.83^\circ$  se grafica a velocidades de viento de 2, 4, 6, 8 y 10 m/s la curva de potencia (Gráfica 1) y fuerza axial generada en la pala (Gráfica 2). A una velocidad de 8 m/s, sobre la envergadura de las palas de las 3 configuraciones se grafica la distribución de las fuerzas y torsión sobre la longitud de la pala Gráfica 3 y Gráfica 4 respectivamente.

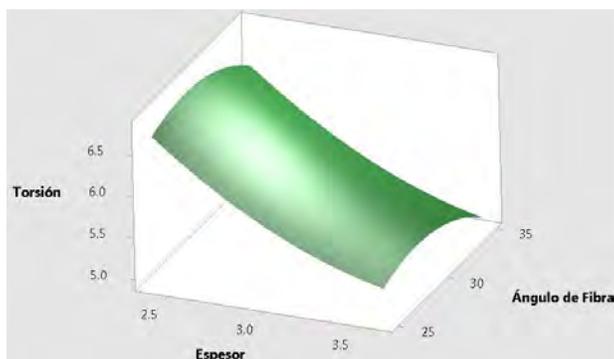
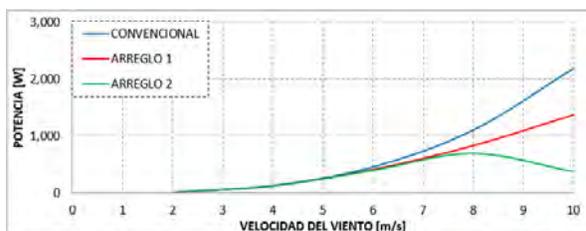


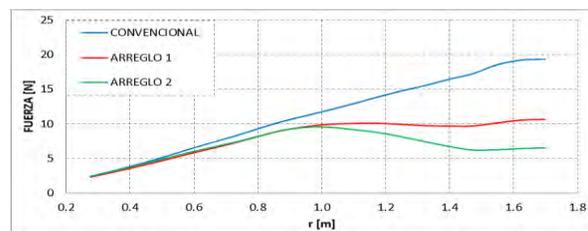
Figura 3. Superficie de Torsión. Efecto de Espesor y Ángulo de Fibra sobre la Torsión

### Conclusiones

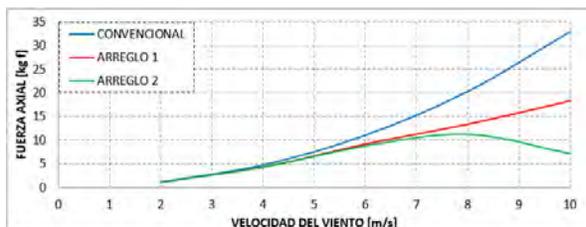
Mediante el Diseño de Experimentos se encontró que el ángulo de fibra en el cual se genera la mayor cantidad de torsión  $\phi$  en la punta de la pala es a una orientación  $\theta$  de  $28.5^\circ$ , este resultado difiere de Kazar y Hyat<sup>12</sup> y Muñoz et al<sup>13</sup>, al analizar la varianza se encontró que la variable espesor define el 88.8% del efecto en la torsión, la variable ángulo de orientación el 4.59%, sus cuadrados el 7.9% y sus interacciones no son significativas. Esto no quiere decir que el espesor por sí solo puede generarnos un valor de torsión, su influencia radica en la magnitud de la torsión generada, entre mayor sea el espesor, la torsión será menor, quien se encarga de generar la torsión es el ángulo de orientación de la fibra.



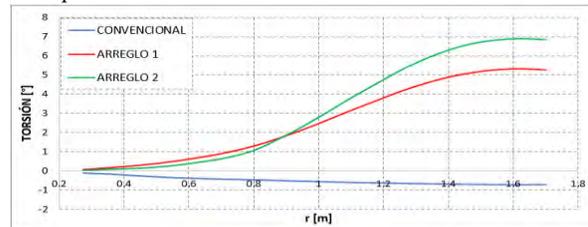
Gráfica 1. Potencia para las 3 configuraciones



Gráfica 3. Distribución de fuerzas sobre la envergadura de la pala a una velocidad de 8 m/s



Gráfica 2. Fuerza axial sobre las palas a diferentes velocidades del viento



Gráfica 4. Distribución de Torsión sobre la envergadura de la pala a una velocidad de 8 m/s

La potencia de un rotor va influida por la fuerza axial provocada por el viento, a mayor fuerza axial se obtiene una mayor potencia, esto no siempre es benéfico, ya que cuando los vientos superan las velocidades de diseño de operación, estas fuerzas axiales pueden ser tan grandes que ocasionan fallas tanto en la pala como en los demás componentes de la turbina. El acoplamiento flexión-torsión en las palas, como sistema de control pasivo, cambia el ángulo de ataque reduciendo así las fuerzas axiales generadas por el viento. Para velocidades de 8 m/s el Arreglo 1 y 2 muestran una reducción en la fuerza axial del 34% y 44% respectivamente con respecto a la pala convencional.

La distribución de las fuerzas y torsión a lo largo de la pala están directamente relacionadas, entre mayor sea la torsión, la reducción de fuerzas es mayor. Comparando las fuerzas generadas en la pala convencional y en los Arreglos 1 y 2, se observan reducciones hasta del 44% y 66% para el Arreglo 1 y 2 respectivamente. La gráfica de la torsión para el Arreglo 1 y 2 muestra un comportamiento casi constante hasta aproximadamente 0.75 m, después de esta longitud el valor de la torsión se incrementa debido a que termina el refuerzo interno de material TRIAX, reduciendo así el valor de la fuerza generada.

### Referencias Bibliográficas

- <sup>1</sup>[http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/10/GWEO2014\\_WEB.pdf](http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/10/GWEO2014_WEB.pdf)
- <sup>2</sup>Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación. 6 de junio 2012.
- <sup>3</sup>N. M. Karaolis, "The design of fibre reinforced composite blades for passive and active wind turbine rotor aerodynamic control". University of Reading. 1989.
- <sup>4</sup>Justin M. Walsh, David E. Walrath. "Experimetal bend-twist coupling properties of three unidirectional fiber-reinforced composite materials" AIAA 2011-261.
- <sup>5</sup>Vladimir Fedorov, "Bend-Twist Coupling Effects in Wind Turbine Blades". Departamento de Energía Eólica, Universidad Técnica de Dinamarca. 2012.
- <sup>6</sup>Cheng-Huat Ong, Stephen W. Tsai, "Design, Manufacture and Testing of a Bend-Twist D-spar". SAND 99-1324. 1999.
- <sup>7</sup>H. J. T. Kooijman, "Bending-torsion coupling of a wind turbine rotor blade". Netherlands Energy Research Foundation, report number 7.4012. 1996.
- <sup>8</sup>Locke y Valencia, "Design Studies for Twist-Coupled wind turbine blades", SAND2004-0522. 2004
- <sup>9</sup>Derek Berry, Tom Ashwill, "TX-100 Manufacturing Final Project Report". Sandia Report 2007.
- <sup>10</sup>W. C. de Goeij, M. J. L. Van Tooren, A. Beukers. "Implementation of bending-torsion coupling in the design of a wind-turbine rotor-blade". Elsevier. 1999.
- <sup>11</sup>Don W. Lobitz, Paul S. Veers, G. Richard Eisler, David J. Laino, Paul G. Migliore and Gunjit Bir, "The Use of Twist-Coupled Blades to Enhance the Performance of Horizontal Axis Wind Turbines", SANDIA REPORT, SAND20001-1303. Mayo 2001
- <sup>12</sup>Khazar Hayat, Sung Kyu Ha, "Load mitigation of wind turbine blade by aeroelastic tailoring via unbalanced laminates composites", Elsevier, composite structures 2015
- <sup>13</sup>G. Muñoz, A. Manzo, J. Santander, J. Espinoza, "Diseño de rotores para aerogeneradores de eje horizontal, con incorporación de una de tres opciones de innovación aeroelástica, incluyendo construcción y prueba de una sección".
- <sup>14</sup>David Wood, "Small wind turbines: analysis, design, and application", Springer. 2011.
- <sup>15</sup>F. París, J. Cañas, J. c. Marín. Introducción al análisis y diseño con materiales compuestos. Universidad de Sevilla, GERM. 2006.

## CADENA DE VALOR SOSTENIBLE DEL GIRASOL

Frida Ivonne Espinoza Sánchez<sup>1</sup>, Mayra Gisela Meza Alducín<sup>2</sup>, Dra. Francisca Santana Robles<sup>3</sup>

**Resumen—** Actualmente el cultivo de girasol está tomando relevancia debido a que se ha comprobado los beneficios de su aceite, por su alto contenido de grasas poliinsaturadas. Otro producto de relevancia es la harina que contiene un alto porcentaje de proteína. Por otro lado, la cadena de valor es aquella integrada por diversas empresas y explotaciones agrícolas que participan de manera coordinada para la producción y distribución de productos agrícolas; además, la cadena de valor alimentaria sostenible tiene como propósito maximizar las ganancias de todos aquellos actores de la misma, brindando productos con un porcentaje alto en calidad que el consumidor esté dispuesto a pagar. El objetivo de este trabajo es conocer la estructura de la cadena de valor del girasol a nivel mundial identificando su sustentabilidad y gobernanza. La metodología utilizada es descriptiva de enfoque cualitativo, debido a que la información se obtuvo de fuentes secundarias.

**Palabras clave—** Girasol, cadena de valor, sostenibilidad, gobernanza

### Introducción

Los frutos que genera la planta de girasol se conocen como semillas, estas son muy populares y saludables teniendo un alto porcentaje de producción en diferentes países principalmente Ucrania, Rusia, Argentina, Francia y China debido a esto el mercado de la semilla de girasol está creciendo a gran prisa, ya que se utiliza principalmente para producir aceites y harinas de girasol entre otros subproductos más. Uno de los productos más importantes fabricado a base de semilla de girasol es el aceite, ya que éste es considerado aceite de calidad comestible por su elevado contenido de ácidos grasos insaturados (oleico y linoleico) que son buenos para la salud. Por otro lado, el segundo producto con mayor relevancia hecho a base de semilla de girasol es la harina que es utilizada en la industria de alimentos para ganado ya que su contenido de proteína oscila entre un 40 y 50 por ciento lo que la hace atractiva (Hernández, 2016).

De acuerdo con (Kaplinsky y Morris, 2000) la cadena de valor (CV) sostenible alimentaria son “Todas aquellas explotaciones agrícolas y empresas, así como sus posteriores actividades que de forma coordinada añaden valor, que producen determinadas materias primas agrícolas y las transforman en productos alimentarios concretos que se venden a los consumidores finales y se desechan después de su uso, de forma que resulte rentable en todo momento, proporcione, amplios beneficios para la sociedad y no consuma permanentemente los recursos naturales.” De acuerdo con la definición anterior el agregar valor es el precio máximo que el consumidor final está dispuesto a pagar, o bien es el valor adicional que se le da a un producto agroalimentario intermedio como lo es la elaboración, almacenamiento y transporte, en donde las partes interesadas en la CV son aquellas que buscan el rendimiento de la misma.

“La gobernanza se refiere a la naturaleza de los vínculos entre actores en ciertas etapas de la cadena los vínculos horizontales y dentro de la cadena en general los vínculos verticales. De la misma manera contempla elementos como el intercambio de información, determinación de precios, las normas, los sistemas de pago, los contratos con o sin servicios incluidos, el poder de mercado, las principales empresas y los sistemas de mercado al por mayor” (Neven, 2015). Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005) mencionan que existen cinco tipos de gobernanza en la CV

<sup>1</sup> Estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Industrial en la Escuela Superior de Ciudad Sahagún de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

<sup>2</sup> Estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Industrial en la Escuela Superior de Ciudad Sahagún de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

<sup>3</sup> La Dra. Francisca Santana Robles es Profesora Investigadora de la Escuela Superior de Cd. Sahagún de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. fran-santana7@hotmail.com (autor corresponsal).

como lo son jerárquica, captiva, relacional, modular y mercado. Existen diferentes criterios para manejar la gobernanza dentro de la CV como lo son: la complejidad y veracidad de la información, las transacciones que se manejan entre los diferentes tipos de proveedores, la manera en cómo se trasmite la información entre los actores de la CV y el tipo de codificación que se maneje dicha información.

### Contexto mundial de la producción de girasol.

El Aumento de la cosecha de girasol a nivel mundial ha sido significativo aumentando de manera considerable, debido la producción mundial de diferentes productos derivados del mismo; particularmente el aceite de girasol que aumentó el 1% a partir del año 2011 según el informe presentado en United State Department of Agriculture (USDA, 2017). Se estima que la producción mundial de girasol entre los años 2017/18 será de 46.58 millones de toneladas a nivel mundial, teniendo un aumento considerable de 0.83 millones de toneladas equivalente a 1.81% en base al año 2016 donde su producción fue de 45.75 millones de toneladas. (USDA, 2017).

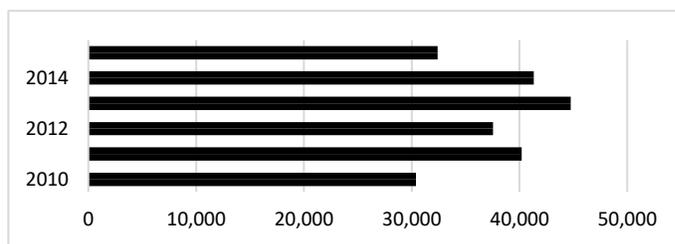
#### 1. Producción anual del girasol

**Tabla 1: Producción de semilla de girasol a nivel mundial**  
(Cifras expresadas en miles de toneladas)

Producción mundial de girasol	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	30,412	40,206	37,536	44,752	41,329	32,413

Fuente: Elaborado con base en FAOSTAT (2016)

**Figura 1. Producción mundial de girasol**



Fuente: Elaborado con base en FAOSTAT (2016)

La producción de girasol se pronostica una demanda mundial que se mantiene creciente y es la causa de la actual reducción de los stocks de aceite de girasol. Se estima que en los próximos 5 años harán falta 8,8 millones de toneladas más de girasol en el mercado internacional que equivalen a un incremento del área de siembra de 4,4 millones de hectáreas, Argentina es el único país entre los mayores productores que podrá aportar una gran parte de esa demanda .(FAOSTAT 2016)

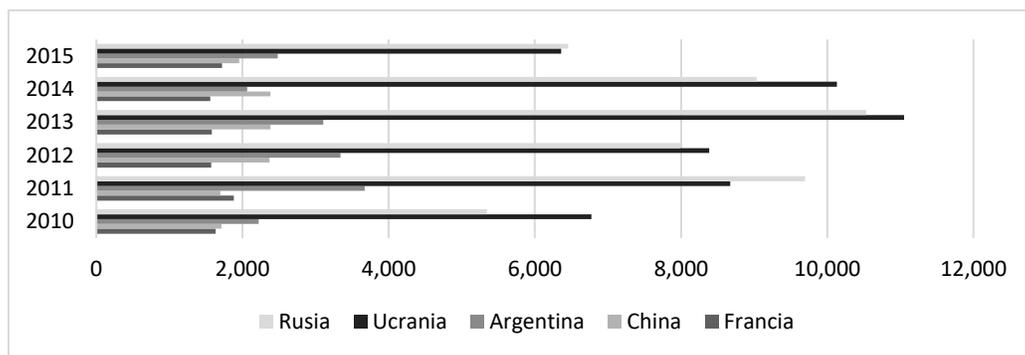
**Tabla 2. Producción de semilla de girasol a nivel mundial: ranking de países**  
(Cifras expresadas en miles de toneladas)

(Cifras expresadas en miles de toneladas)

País	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Francia	1,633	1,882	1,573	1,582	1,559	1,720
China	1,710	1,700	2,369	2,380	2,380	1,956
Argentina	2,221	3,672	3,341	3,104	2,063	2,483
Ucrania	6,772	8,671	8,387	11,050	10,133	6,361
Rusia	5,345	9,697	7,993	10,534	9,033	6,454

Fuente: Elaborado con base en FAOSTAT (2016)

**Figura 2. Producción de semilla de girasol a nivel mundial: ranking de países**



Fuente: Elaborado con base en FAOSTAT (2016)

## 2. Consumo de semilla de girasol internacionalmente

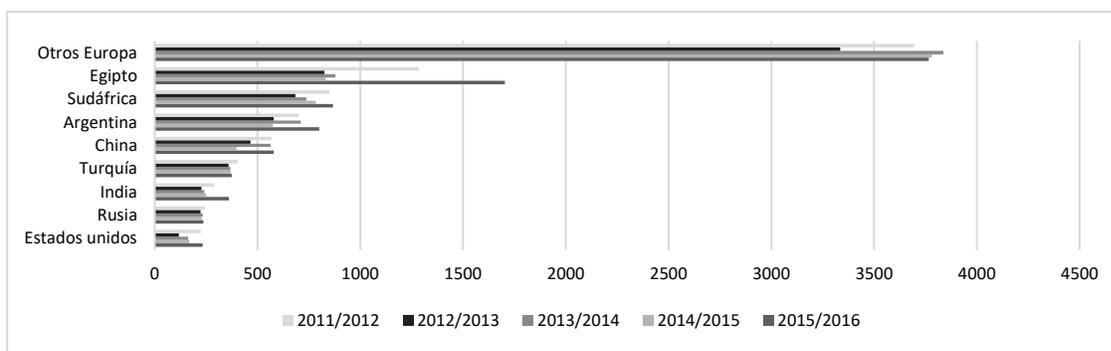
El consumo de semilla de girasol ha aumentado a nivel internacional conforme se ha dado a conocer; que ya que está compuesta por un conjunto de grasas insaturadas, cardiosaludables (posee cantidades moderadas de ácido oleico comparado con el aceite de oliva); la semilla de girasol se utiliza para la fabricación del aceite de uso comestible, los cariopses de girasol (cáscaras y demás restos del procesado para el aceite) se utilizan como alimento para la ganadería. A nivel Industrial, el aceite de girasol se emplea para producir biodiesel para automóviles con motor diésel, se usa en cosmética por sus propiedades hidratantes y antioxidantes gracias a su alto contenido de vitamina E (OIL WORLD 2016).

**Tabla 3. Consumo de semilla de girasol a nivel internacional**

Consumo del girasol	2015/2016	2014/2015	2013/2014	2012/2013	2011/2012
Estados unidos	233	168	163	118	224
Rusia	237	229	233	222	244
India	360	250	241	227	290
Turquía	374	370	369	359	404
China	579	398	563	466	568
Argentina	800	575	710	579	702
Sudáfrica	867	784	737	684	850
Egipto	1704	832	880	825	1285
Otros Europa	3,766	3781	3838	3336	3696

(Cifras en miles toneladas)

Fuente: Elaborado con base en OIL WORLD (2016)



**Figura 3. Consumo de semilla de girasol a nivel internacional.**

Fuente: Elaborado con base en OIL WORLD (2016)

### 3. Importaciones mundiales de semilla de girasol

Las importaciones para los diferentes países son importantes, ya que, permiten tener un mejoramiento en la balanza comercial. Esto les permite adquirir la semilla que algunos países no producen o no se produce lo suficiente y que es necesaria para la fabricación de diferentes productos, así poder crear mejores condiciones de fabricación y diversidad de productos para los consumidores de cada país teniendo en cuenta la oferta y la demanda. (Fuente: PROPIA).

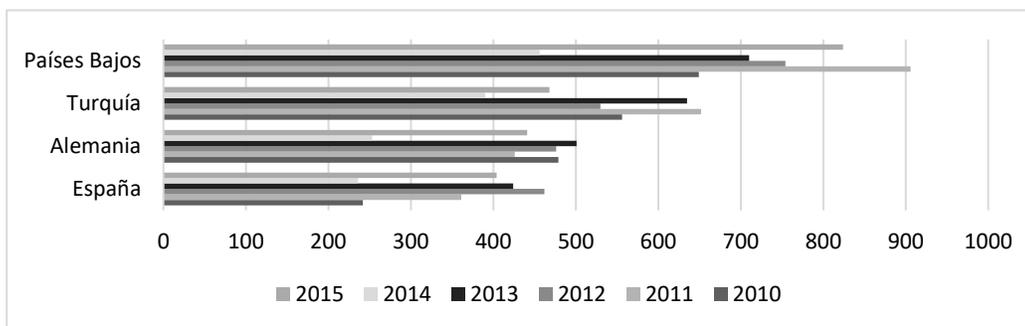
**Tabla 4. Importaciones Mundiales de Semilla de Girasol**  
 (Toneladas)

(Cifras en miles de

País	2010	2011	2012	2013	2014	2015
España	242	361	462	424	236	404
Alemania	479	426	476	501	253	441
Turquía	556	652	530	635	390	468
Países Bajos	649	906	754	710	456	824

Fuente: Elaborado con base en FAOSTAT (2016)

**Figura 3. Importaciones mundiales de semilla de girasol**



Fuente: Elaborado con base en FAOSTAT (2016)

#### 4. Exportaciones mundiales de semilla de girasol

Los países buscan exportar la semilla de girasol para diversificar productos y mercados, afrontando la competencia internacional y la situación de la economía nacional además de ganar competitividad, hacer alianzas estratégicas con empresas extranjeras para reducir costos, mejorar la eficiencia, vender mayores volúmenes para utilizar la capacidad productiva y aprovechar ventajas comparativas y las oportunidades de mercados ampliados a través de acuerdos preferenciales; creciendo la necesidad de involucrarse en el mercado mundial por la globalización de la economía. (FAOSTAT 2016).

**Tabla 6. Exportaciones Mundiales de Semilla de Girasol**  
 de

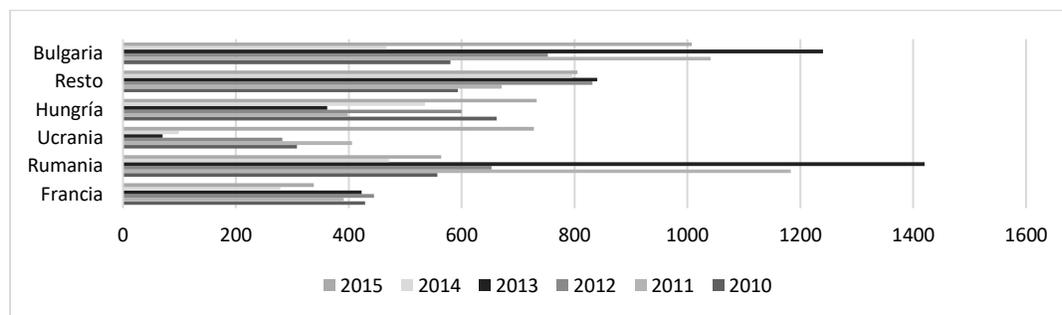
(Cifras en miles Toneladas)

País	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Francia	429	391	445	423	279	338
Rumania	557	1,183	653	1,420	471	564
Ucrania	308	406	282	70	99	728
Hungría	662	398	600	362	535	733
Resto	593	671	832	840	796	805
Bulgaria	580	1,041	753	1,240	467	1,008

Fuente: Elaborado con base en FAOSTAT (2016)

**Figura 6:**  
 mundiales de semilla de girasol

**Exportaciones**



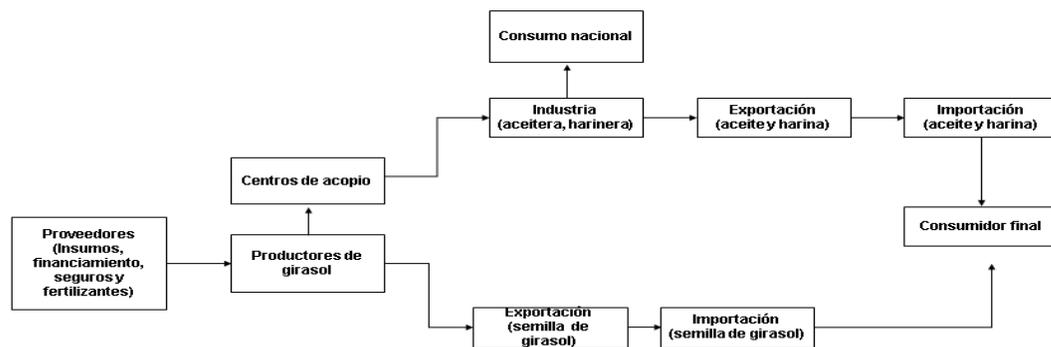
Fuente: Elaborado con base en FAOSTAT (2016)

#### 5. Caracterización de la cadena de valor

Dentro de la cadena de valor (CV) de la producción de girasol participan diferentes actores, donde principalmente destacan los principales países productores, los tipos de industria de girasol y las exportaciones e importaciones; para que los productores generen este tipo de cultivo es necesario tener diferentes proveedores como lo son La Asociación Argentina de Girasol (ASAGIR), la cual está integrada por proveedores de insumos, productores primarios, comercio y acopio, procesadores y representantes de ciencia y alta tecnología (ASAGIR, 2012). El principal producto derivado de la semilla de girasol es el aceite donde la producción de aceite para la temporada 2015/16 fue de 15.45 millones de toneladas, registrando una mejora del 1,78% con respecto al ciclo previo, los principales productores son Ucrania, Rusia, otros Europa y Argentina, que juntos representan el 82% de la producción global. El volumen de exportación del aceite de girasol para el ciclo 2015/16 totalizaría los 7.88 millones de toneladas, siendo un 5,5% superior a lo comercializado durante la temporada 2014/15, donde los principales países exportadores son Ucrania que participa con el 52% del comercio mundial, le sigue Rusia con el 20,3%, luego se disputan el tercer y cuarto puesto Argentina con un 5% y Turquía con un 8%. En mercado mundial, el aceite de girasol es el cuarto en orden de importancia, tiene una participación del 8,6% de la producción mundial (Oli World, 2016). Una de las mayores importancias que hace este producto atractivo para el mercado mundial es su

resistencia altas temperaturas ya que soporta hasta 300°C por periodos largos de tiempo sin que se oxidarse. El segundo producto derivado de la semilla de girasol se la harina que se vende como insumo forrajero principalmente para la producción de leche y carne debido a su alto contenido en proteína, los principales países exportadores y productores de harina de girasol son Ucrania quien exporto en el año comercial 2015/16 cerca de 401 millones de toneladas, Rusia con 1.3 millones de toneladas y Argentina con 700 mil toneladas (CALZADA & YENNO, 2016).

**Figura 7: Cadena de valor del girasol**



Fuente:  
 elaboración  
 propia

## 6. Sustentabilidad en la producción de girasol

La sustentabilidad se puede definir como la satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin perjudicar o comprometer la capacidad de las generaciones futuras; el desarrollo sostenible ha emergido como el principal rector para el desarrollo mundial a largo plazo, tratando de lograr de manera equilibrada el desarrollo económico, social y la protección al medio ambiente (ONU, 2016). La alta tecnología en genética de semillas de girasol es una de las mejores formas de contribuir a la sustentabilidad de la agricultura, principalmente dirigida hacia un aumento de su productividad reduciendo los recursos empleados para su cultivo. Donde el agricultor actualmente busca una semilla que tenga vigor, precocidad, porcentaje graso y estabilidad, optimizando los recursos como agua, fertilizante y productos de protección de cultivos. Son varias las formas en las que genéticamente la semilla de girasol híbrido optimiza el consumo de recursos y apoya al conservación del medio ambiente y a la sustentabilidad económica, su adaptabilidad a las sequías optimiza las escasas reservas de agua que tenemos en la tierra (sygenta, 2017). Con respecto a la sustentabilidad en la sociedad, las semillas de girasol, además de ser un producto versátil para su consumo y su uso, también son un alimento rico en vitaminas, proteínas, minerales y demás nutrientes. Por lo que su consumo puede proporcionarle al organismo muchos beneficios que lo ayudarán a mantener una salud en óptimas condiciones (UNISIMA, 2016).

## 7. Gobernanza de la cadena de valor

En base a la información analizada se puede decir que la CV de la producción de girasol tiene características de una gobernanza jerárquica ya que las transacciones de proveedores hacia los productores son en base a un dominio donde los proveedores con mayores recursos influyen en las decisiones de los productores con menos recursos. De igual manera mantiene características de la gobernanza captiva ya que se las transacciones de los proveedores pequeños dependen en gran medida de grandes compradores, los proveedores se enfrentan a costosos cambios significativos en base a la alta tecnología utilizada en el proceso de producción de semillas de girasol.

## Conclusión

La semilla de girasol está orientada a diferentes tipos de industria, como lo son la industria aceitera, harinera, forrajera, ornamental y cosmética. Actualmente se cultivan grandes extensiones de terreno con girasoles debido a que esta planta contiene casi el 60% de aceite, y este aceite es utilizado para la producción de biodiesel un producto más derivado de la semilla de girasol, la rentabilidad de este cultivo es la adaptabilidad a la sequía y a diferentes tipos de suelo, al bajo consumo de agua además está considerado como un cultivo que mejora la estructura del suelo

y produce bajos costos de producción ya que tiene un bajo consumo de fertilizantes por la gran capacidad de exploración de sus raíces. En el mercado mundial tiene un crecimiento constante debido al incrementado el consumo de aceites alto oleico, para mejorar la salud del consumidor final, por otra parte es un cultivo apoyado por la mayoría de los países a nivel mundial para disminuir sus importaciones y generar empleos.

### Bibliografía

- ASAGIR. (2012). *El girasol fue pionero en organizar la cadena de valor*. Obtenido de El girasol fue pionero en organizar la cadena de valor: <http://www.profertilnutrientes.com.ar/novedades/articulo/el-girasol-fue-pionero-en-organizar-la-cadena-de-valor>
- CALZADA, J., & YENNO, F. D. (14 de octubre de 2016). *En la 2015/2016 Argentina cada vez mejor como líder en el mercado mundial de granos y subproductos*. Obtenido de En la 2015/2016 Argentina cada vez mejor como líder en el mercado mundial de granos y subproductos: [https://www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/informativosemanal\\_noticias.aspx?pidNoticia=352](https://www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/informativosemanal_noticias.aspx?pidNoticia=352)
- Hernández, L. N. (24 de octubre de 2016). *Girasol, situación actual, mundial y nacional*. Obtenido de Girasol, situación actual, mundial y nacional: [http://www.oleaginosas.org/art\\_237.shtml](http://www.oleaginosas.org/art_237.shtml)
- sygenta. (2017). *Tecnología para un Girasol más sostenible*. Obtenido de Tecnología para un Girasol más sostenible: <https://alimentandoconinnovacionblog.es/2017/02/17/tecnologia-para-un-girasol-mas-sostenible/>
- UNISIMA. (2016). *Semillas De Girasol: Contraindicaciones, Beneficios, Propiedades Y Alergias*. Obtenido de Semillas De Girasol: Contraindicaciones, Beneficios, Propiedades Y Alergias: <https://unisima.com/salud/semillas-girasol/>
- World, O. (Enero de 2016). *Perfil del Mercado Mundial del Aceite de Girasol*. Obtenido de Perfil del Mercado Mundial del Aceite de Girasol: <http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/programas/dma/newsletters/nro83/nl-acgir.php>

# MODELO DE ACTUACIÓN TIPO BUCLE COMO ESTRATEGIA DE I+D+i

Ignacio Espitia Vázquez MBA<sup>1</sup>, C. Emmanuel Alexander de la Vega Santiago<sup>2</sup>

**Resumen**— El presente trabajo de investigación implica el análisis de información bibliográfica, que permita conocer el estado del arte en políticas públicas, vinculación y ciencia y tecnología que sirvan de referencia para el desarrollo de centros de vinculación y de I+D+i.

Este trabajo presenta un acercamiento a las bases para el establecimiento y desarrollo de estrategias en el contexto científico tecnológico de instituciones o centros que desean alinearse con estrategias de I+D+i. como marco de referencia para gestionar y transferir el conocimiento y la tecnología hacia los sectores empresarial, educativo y social.

Como resultado del análisis realizado se obtuvo un modelo de actuación tipo bucle de integración de sistemas, que permite identificar los elementos fundamentales en la interacción de las políticas públicas, impacto y capacidades, en un marco rector alineado a la vinculación con los sectores sociales.

**Palabras clave**— Centros de vinculación y de I+D+i, políticas, capacidades, desarrollo empresarial.

## Introducción

Este estudio presenta parte del fundamento teórico hasta el momento estudiado, mediante un modelo de actuación tipo bucle que sirva como estrategia para la integración de centros de vinculación y de I+D+i con énfasis en las políticas nacionales, capacidades y su impacto en los sectores de la sociedad.

A partir de los años 50's parte de la investigación y desarrollo tecnológico deja de hacerse solamente en las universidades, para dar paso a la creación de centros e institutos de investigación y desarrollo, que generan nuevos escenarios con rasgos culturales distintos a los de la vida académica tradicional, transformando los modelos de investigación y desarrollo (Rip & Hagendik, 1998).

México en conformidad con las tendencias mundiales, organizó su sistema de investigación de ciencia y tecnología en la década de los 70's, con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por una ley publicada en el Diario Oficial de la Federación No. 47 el 29 de diciembre de 1970 (Cámara de Diputados, 2002).

El plan rector de las políticas en México es el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que tiene como objetivo general el llevar a México a su máximo potencial, este describe cinco metas nacionales y la tercera de éstas es denominada México con Educación de Calidad la cual establece:

“Un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano”. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito. El enfoque en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar, para un aprendizaje a lo largo de la vida. En la misma línea, se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.” (DOF, 2013)

El 23 de julio de 2014 fue publicado, en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto Presidencial por el que se crea el Tecnológico Nacional de México (TecNM) anteriormente denominado Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, que es la institución de educación superior tecnológica más grande de México. De acuerdo con el Decreto citado, el TecNM se funda como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública. Es así como, con este marco jurídico y alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que determina en su eje rector No. 3 la educación de calidad y dentro de éste, describe 3 líneas de acción dentro de la educación superior, las cuales son: innovación, desarrollo tecnológico e investigación; esta directriz se traduce como una política de estado a la que deberán de alinearse los centros e instituciones públicas dependientes del gobierno Federal.

Como parte del Subsistema de Educación Superior, el Tecnológico Nacional de México, realiza esfuerzos por mantener y aumentar su posición en el ecosistema de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación, cuando crea el primer centro de investigación, -el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Tecnológica-(CIIDET) en 1976, y posteriormente los Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE's) en

<sup>1</sup> Ignacio Espitia Vázquez MBA es Profesor de Tiempo Completo del Tecnológico Nacional de México, campus Crode-Celaya. México. [espinava777@hotmail.com](mailto:espinava777@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El C. José Antonio López Noyola es Estudiante-Tesista del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico Superior Álamo Temapache y Crode Celaya. México. [alexpiptz@hotmail.com](mailto:alexpiptz@hotmail.com)

1978; el Consejo Nacional del Sistema Nacional de Educación Técnica (COSNET) en 1979; los Centros Regionales de Estudios de Graduados e Investigación Tecnológica (CREGIT's) en la década de los 80's, y el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) en 1987; (TecNM, 2014); mismos que con excepción del COSNET y los CREGIT's, todavía operan, además de lo que cada Instituto Tecnológico adscrito al TecNM realiza de modo particular.

Actualmente, como resultado del proceso de desconcentración, en el Manual de Organización General del Tecnológico Nacional de México; en el numeral 8 –Atribuciones del Director General, declarado (SEGOB, 2015), se plantea la facultad de proponer la creación de centros de investigación tales como: Centros de Investigación e Innovación Tecnológica en los sectores agroindustrial, automotriz, aeronáutico, energías renovables y nanotecnología, Centro de Investigación Petroquímica, Centros de Vinculación para la Innovación y Desarrollo Empresarial, entre otros (TecNM, 2014-2).

Obtener un modelo de actuación, que permite identificar elementos fundamentales entre la interacción de las políticas públicas, impacto y capacidades, en un marco rector alineado a la vinculación con los sectores sociales derivó en un modelo tipo bucle de integración de sistemas.

### Descripción del Método

La globalización de la economía ha obligado a las naciones a reconocer que el conocimiento que generen, la forma en que lo apliquen y la velocidad con que lo hagan permite que se construyan cada vez mejores niveles de competitividad y nuevas oportunidades para la planta productiva; el hecho de no insertarse o retrasar el ingreso a dicha sociedad, puede condicionar el desarrollo y permanencia de los diversos sectores del mercado e industrias y en última instancia el nivel de bienestar de sus países. El conocimiento ha sido y es hoy en día, el factor fundamental para el desarrollo y competitividad de los países, mismo que se genera principalmente en los centros de investigación, desarrollo e innovación, CI+D+i, tanto de universidades como independientes, públicos o privados.

#### *La Innovación*

El concepto de innovación Schumpeter (1934), lo identifica como: la introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes, la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado en un país, la conquista de una fuente de suministro de materias primas o productos semielaborados; independientemente de si ya existe o tiene que ser creada, y la implantación de una nueva estructura de mercado.

Por su parte, la Organización Internacional de Estándares, conceptualiza la innovación como un proceso dirigido a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales para generar productos, procesos y servicios aceptados por los consumidores (ISO, 2007).

Schnarch (2014) por su lado, dice que la innovación es desarrollo transformación y progreso. Aplicada a la empresa, es la modificación de uno o varios aspectos de la misma con el propósito de crear nuevos valores; así mismo, plantea que la innovación es una condición para la creación, la supervivencia y el crecimiento de las empresas, el cual se produce en dos etapas:

1. Creativa, que corresponde a la generación de la idea de producto o negocio.
2. Ejecutiva, que transforma la idea en resultado o en realidad en la economía.

De acuerdo al Manual de Oslo (2006), publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la innovación, se define como: la introducción de un nuevo producto (bien o servicio), o significativamente mejorado, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

El Diario Oficial de la Federación (2010) establece que la Innovación es, generar un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o añadir valor a los existentes.

#### Tipos de innovaciones.

El mismo Manual de Oslo (2006), declara cuatro tipos de innovaciones: las innovaciones de producto, las innovaciones de proceso, las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones de organización.

**Innovación de Producto.** La innovación de producto para el Manual de Oslo (2006), se define como: la que corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características, o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales.

**Innovación en Proceso.** La innovación de proceso el Manual de Oslo (2006) la define como: una innovación de proceso es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos.

**Innovación en Organización.** La innovación de organización el Manual de Oslo (2006) la define como: una innovación de organización es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

**Innovación Tecnológica.** Medellín (2013) señala que de acuerdo a Burgelman *et al.* (2004) la innovación tecnológica es aquella que permite la recuperación de la inversión inicial sobre su desarrollo, y que genera, además un retorno económico adicional. Esto, requiere que pueda desarrollarse un mercado lo suficientemente grande para la innovación, que pueda ser definido con actividades combinadas que conduzcan a nuevos productos y servicios comercializables y/o a nuevos sistemas de producción y entrega.

#### Modelos de innovación

Medellín (2013) menciona cuatro modelos de innovación, el más conocido es propuesto por Marquis (1969), que muestra la innovación en el tiempo, pasando por seis etapas:

1. Reconociendo de la factibilidad técnica o demanda potencial
2. Formulación de la idea (concepto de diseño, evaluación)
3. Resolución del problema, por medio de actividades de investigación y desarrollo (I+D): búsqueda, experimentación y cálculo.
4. Solución, a través de la invención o la adopción (o imitación).
5. Desarrollo, resolviendo imperfecciones y escalando a nivel de planta piloto.
6. Puesta en práctica, uso y difusión.

El segundo modelo propuesto por Roberts & Frohman (1978), que fue una precisión y ampliación del modelo de Marquis en el cual proponen seis etapas:

1. Reconocimiento de la oportunidad
2. Formulación de la idea (concepto de diseño, evaluación)
3. Resolución del problema, por medio de actividades de investigación y desarrollo (I+D): búsqueda, experimentación y cálculo.
4. Solución prototipo
5. Desarrollo comercial
6. Transferencia a la manufactura.

A este modelo le agregaron 2 elementos dentro de los cuales van ocurriendo las etapas del proceso de innovación tecnológica, los cuales son: la tecnología y el mercado; es decir, en el modelo, en cada etapa técnica se da una interacción constante con la tecnología y con el mercado.

El tercer modelo es el de Kline (1985), que considera la innovación como fuente de problemas y soluciones y que consta de cinco etapas:

1. Mercado potencial
2. Invención o diseño analítico
3. Diseño detallado y prueba
4. Rediseño y producción
5. Comercialización

Este modelo pone énfasis en la interacción o retroalimentación entre cada una de las etapas con los conocimientos científicos y técnicos existentes (Estado del Arte), producidos mediante la investigación y el desarrollo (I+D).

El cuarto modelo es el que proponen Nonaka & Takeuchi (1999), que en su opinión la innovación surge en las empresas de la interacción entre el conocimiento tácito y el explícito. A esta interacción, la denominan conversión de conocimiento, y consta de cuatro etapas:

1. Socialización, que es la conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito, cuyo proceso consiste en compartir experiencias.
2. Exteriorización, donde el conocimiento tácito se vuelve explícito y adopta la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos.
3. Combinación, que es la conversión de conocimiento explícito en conocimiento tácito y de éste a conocimiento explícito; es un proceso de sistematización de conceptos con el que se genera un sistema de conocimiento.
4. Interiorización, que implica la conversión de conocimiento explícito en tácito.

La interacción de los cuatro tipos de conocimiento facilita el proceso de innovación. Cuando se pasa de uno a otro, de manera dinámica y sistemática, se generan lo que los autores llaman espirales de creación del conocimiento organizacional. Así, la creación de conocimiento organizacional es un proceso en espiral que inicia en el nivel individual y se mueve hacia adelante, pasando por comunidades de interacción cada vez mayores, y que cruza los

límites o fronteras de las secciones, de los departamentos, de las oficinas y de la organización. Estas espirales del conocimiento sustentan los procesos de innovación.

#### La Vinculación

Conceptos de vinculación. Para Gould (2002), la vinculación se puede definir como el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura, y los servicios de las Instituciones de Educación Superior para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico.

Modelos de Vinculación. De acuerdo con Etzkowitz & Leydesdorff (2000) el modelo de la Triple Hélice que relaciona a la Universidad-Industria-gobierno es usado como un modelo alternativo para explicar sistemas de investigación y sus relaciones en el contexto social. La premisa que establece la triple hélice, es que la universidad puede jugar un papel cada vez más importante en la innovación basada en la sociedad del conocimiento.

Etzkowitz & Leydesdorff (2000) señalan que la evolución de sistemas de innovación, y el común conflicto sobre cual camino podría ser tomado en las relaciones entre universidad e industria, están reflejados en las variaciones de arreglos institucionales entre las relaciones de universidad-industria-gobierno.

Los autores identifican tres diferentes configuraciones del modelo de la triple hélice:

En la primera, el estado engloba a la academia y a la industria y regula las relaciones entre ellas (Figura 1). Un ejemplo de este modelo puede ser encontrado en lo establecido por la Unión Soviética y otros países del Este de Europa que se encuentran bajo gobiernos de régimen socialista.

El segundo modelo (Figura 2) consiste en la separación independiente de las esferas institucionales con fuertes lazos uniéndolas entre sí y altos niveles de relaciones entre ellas. Ejemplo de este modelo es el modelo implementado en Suecia.

Y el tercer modelo de la Triple Hélice nace generando una infraestructura del conocimiento en términos de traslape institucional de las esferas, cada una toma el rol de la otra y con organizaciones híbridas emergiendo de las interfaces (Figura 3).

Las diferencias entre los últimos dos modelos de la Triple Hélice, es que los arreglos normalmente generan intereses normativos. La hipótesis de la triple hélice es que puede ser esperado que los sistemas permanezcan en transición. Las observaciones proporcionan una oportunidad para actualizar los resultados analíticos.

#### El desarrollo empresarial

Este concepto, como todos tiene más de una acepción, es importante que dentro del contexto de la educación superior, cabe distinguir que “es clave para una educación empresarial exitosa es encontrar la forma más eficaz de gestionar las habilidades de enseñanza e identificar la mejor adecuación entre las necesidades de los estudiantes y las técnicas de enseñanza (Arasti, 2012), con las necesidades de los empresarios y de quienes pretenden entrar en proyectos de emprendimiento.

#### Estructura organizacional

El problema que enfrentan actualmente las instituciones de investigación y desarrollo (I+D) tiene dos vertientes: la primera, generar las circunstancias y consensos para declinar de la estructura funcional a una que permita entre otras cosas: validar las condiciones que así lo demanden, definir prioridades y etapas de ejecución para hacerlo; y la segunda, definir, considerando los antecedentes ya mencionados, cuál es

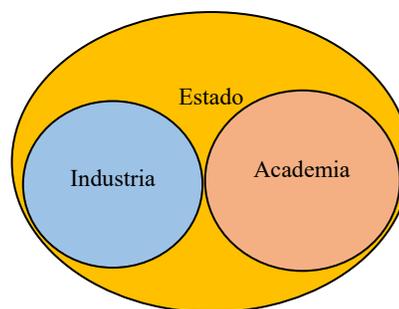


Figura 1. Modelo Estadista de la Triple Hélice de relaciones entre Universidad-Industria-Gobierno.

Fuente: Etzkowitz & Leydesdorff (2000)

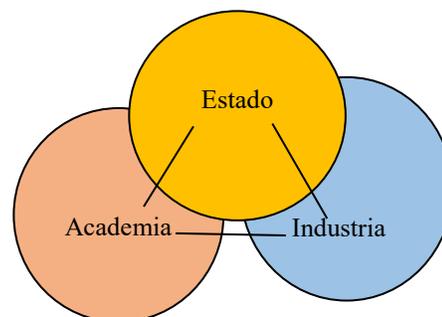


Figura 2. Modelo de lazos independientes de la Triple Hélice relaciones Universidad-Industria-Gobierno.

Fuente: Etzkowitz & Leydesdorff (2000)

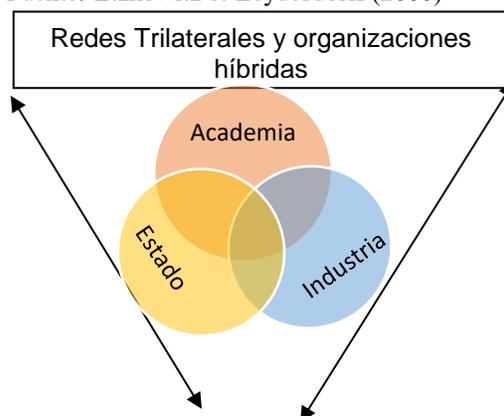


Figura 3. Modelo de Redes trilaterales y organizaciones Híbridas de la Triple Hélice de relaciones Universidad-Industria- Gobierno.

Fuente: Etzkowitz & Leydesdorff (2000)

la mejor opción para adoptar una estructura organizacional acorde con su naturaleza, sus condiciones prevalecientes en el grupo de investigadores y tecnólogos que lo conforman y sus esquemas de gobierno, entre otros. (Rubio, 2009).

Sin duda, para una organización que pretende transformarse en un Centro de Investigación, desarrollo e innovación, una premisa inicial e importante es la adecuada selección de la estructura organizacional que le permita su operación como un CI+D+i con base en la gestión del conocimiento.

*Políticas nacionales*

Si bien, en todos los ámbitos y áreas del conocimiento se han desplegado estrategias para mejorar los resultados de los procesos científicos tecnológicos y de innovación y cada parte de la “triple hélice” como actores fundamentales, han realizado lo que les corresponde, en lo que se refiere a la entidad de gobierno se puede precisar el desarrollo de políticas que den fortaleza a la estructura del ecosistema de I+D+i.

Por otro lado, el gobierno establece políticas y directrices que fueron establecidas desde 1970 a través de lo que se denominó al día de hoy como Programa Especial de Ciencia y Tecnología, en el que se establece como áreas de crecimiento estratégico: Tecnologías de información y comunicaciones, Biotecnología, Materiales avanzados, Diseño y procesos de manufactura, Infraestructura y desarrollo urbano, Innovación para la atención a la población más desfavorecida y capacidades diferentes; y todas en su conjunto deben fortalecer el sistema Científico-Tecnológico para transformar el sector productivo de bienes y servicios de más alto valor agregado (CONACYT, 2014).

Derivado del trabajo de investigación se propone un modelo de actuación tipo bucle como estrategia de I+D+i para los centros que deseen dedicarse a esta vocación científico tecnológica, la información se muestra en la figura 4.

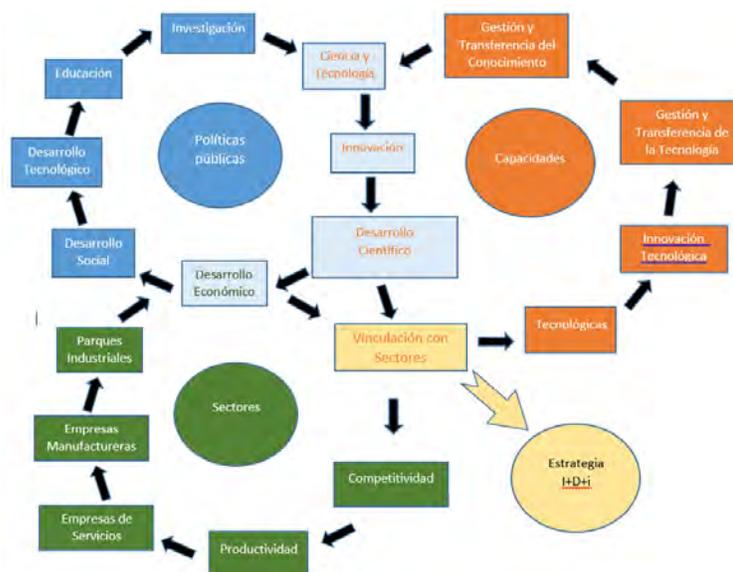


Figura 4. Modelo de Actuación Tipo Bucle como Estrategia de I+D+i.  
 Fuente: Elaboración Propia (2017)

En el Modelo de Actuación Tipo Bucle como Estrategia de I+D+i se pueden identificar tres subsistemas dentro de un gran sistema, dentro de los cuales son considerados elementos importantes para que la interacción de los mismos dé como resultado la nueva estrategia de I+D+i de una organización que pretenda dedicarse a este enfoque o a esta vocación; dentro del subsistema de Políticas públicas se encuentran los factores: ciencia y tecnología, innovación, desarrollo científico, desarrollo económico, desarrollo social, desarrollo tecnológico, educación e investigación; dentro del subsistema de capacidades se encuentran los factores: tecnológicas, innovación tecnológica, gestión y transferencia de la tecnología, gestión y transferencia del conocimiento, ciencia y tecnología, innovación, desarrollo científico y vinculación con sectores; y por último, dentro del subsistema de sectores se encuentran los factores: competitividad, productividad, empresas de servicios, empresas manufactureras, parques industriales, desarrollo económico y vinculación con sectores.

Sectores y políticas públicas interactúan con el factor de desarrollo tecnológico, políticas públicas y capacidades interactúan con tres factores ciencia y tecnología, innovación, desarrollo científico y capacidades y sectores interactúan con el factor vinculación con sectores.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Después de haber analizado información existente, de los temas: innovación, los modelos de innovación, la vinculación, los modelos de vinculación, el desarrollo empresarial, la estructura organizacional y las políticas nacionales se ha obtenido un modelo el cual permite establecer una estrategia I+D+i, para cualquier organización que desee incluir en su gestión estratégica líneas estratégicas alineadas a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación, mimas que impacten en los sectores sociales y que contribuyan al mejoramiento social proveyendo soluciones a los problemas sociales y empresariales.

El modelo gráfico de actuación tipo bucle como estrategia de I+D+i, es en sí mismo un marco referente en la construcción y establecimiento de una gestión estratégica organizacional.

### Conclusiones

Una organización, que pretenda dirigir esfuerzos hacia la investigación, desarrollo e innovación debe considerar una adecuada selección de estrategias en el ámbito científico tecnológico y es precisamente aquí donde este modelo pretende contribuir a identificar los factores y subsistemas que intervienen para una adecuada determinación de una estrategia I+D+i.

Los resultados demuestran la necesidad de seguir investigando el impacto que proporciona el establecimiento de estrategias con enfoque en investigación, desarrollo e innovación como ventaja competitiva dentro de una gestión estrategia organizacional.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el análisis individual de cada uno de los factores que integran los tres subsistemas, en acto seguido quienes presentan el presente trabajo de investigación seguirán investigando y profundizando en ello.

Los factores identificados en cada uno de los subsistemas, es a saber, políticas públicas, capacidades y sectores, pueden ser sujeto de estudio como continuación de la presente investigación y al mismo tiempo pueden integrar un ecosistema integral de I+D+i el cual sirva también como estrategia organizacional.

## Referencias

- Arasti Zahra, K. F. (2012). Study of Teaching Methods in Entrepreneurship Education for Graduate Students. *www.ccsenet.org/hes*, 2-3.
- Banco Mundial. (2016). *Datos.bancomundial.org*. Obtenido de Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB): <http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.ZS>
- CONACYT. (2014). *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Obtenido de ¿Cuáles son las áreas de crecimiento estratégico?: <http://conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt>
- CONACYT. (2015). *Registro Nacional de Instituciones y Empresas científicas y Tecnológicas*. Obtenido de Sistema de centro publicos del investigación de CONACYT: <http://conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/registro-nacional-de-instituciones-y-empresas-cientificas-y-tecnologicas-reniecyt>
- DOF. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Obtenido de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013).
- Etzkowitz, H. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- ISO. (2007). *Sistema de gestión de la tecnología. -Terminología*. México: IMNC.
- Rubio, F. (2009). Tesis Doctoral. *La Estructura Organizacional en Centros de Investigación, Desarrollo e Innovación, una Aproximación a la Experiencia Internacional*. México: Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Contaduría y Administración.
- S.E.P. (2015). *Diagnóstico. E021 - Investigación científica y Desarrollo Tecnológico*. México: Dirección General de Evaluación de Políticas-SEP.
- UNAM. (2015). *Estudio comparativo de las Universidades Mexicanas*. Obtenido de Explorador de datos -EXECUM-: <http://EXECUM-UNAM.gob.mx>

## EL POSGRADO Y LAS MOTIVACIONES DE SUS ASPIRANTES

LAI. Esquivel Becerril David Roberto<sup>1</sup>, M en C. Sandoval Gómez Raúl Junior<sup>2</sup> LAT. López Lozano Maria Elena<sup>3</sup>, ING. Hernández Luna Christopher Yair<sup>4</sup>, DR. Trujano Gaspar Evaristo<sup>5</sup>

**Resumen**—En el presente artículo se muestran los resultados obtenidos de una investigación, que tiene como objetivo conocer las principales razones por las cuales las personas pretenden estudiar un posgrado, el estudio se enfocó en un programa de maestría en una escuela del Instituto Politécnico Nacional, este consideró una maestría ya que estas representan cerca del 72% de la matrícula total de los estudiantes de posgrado en México, a su vez el trabajo de investigación se orientó en una Maestría en Administración por ser una de las más representativas dentro de la clasificación del posgrado. En conclusión, las personas interesadas en cursar estudios de posgrado tienen como finalidad mejorar su calidad de vida, desarrollarse profesionalmente y obtener ingresos superiores a los que perciben actualmente en sus empleos.

**Palabras clave**— Posgrado, Motivación, Educación, Maestría, CONACYT.

### Introducción

El concepto de estudios de posgrado engloba los estudios que se desarrollan posteriores a los de licenciatura, en el contexto de México es común considerar como estudios de posgrado solamente a las maestrías y doctorados, pero en general este tipo de estudios incluye también los estudios de actualización profesional (Arredondo, Pérez, & Morán, 2006).

La concepción del posgrado como estudios de post-licenciatura es relativamente nueva, esta tiene sus inicios en México cerca de 1945, año en el que se plasma este concepto en la Ley Orgánica de la UNAM, y con ello en 1946 se establece la Escuela de Graduados, a partir de esa década y hasta 1970 el desarrollo de los estudios de post-licenciatura fue perceptiblemente tardío, por esta razón se tenía una fuerte dependencia de instituciones de otros países para formar investigadores y docentes de calidad (Arredondo, Programa Integral de Desarrollo de la Educación Superior. Los Estudios de Posgrado, 1986). Aunque el posgrado aún no experimentaba un crecimiento tan acelerado, México ya contaba con instituciones que se dedicaban a ofrecer estudios exclusivos de posgrado, el Colegio de México en el año de 1940 ofrecía estudios de posgrado dedicados específicamente a las Ciencias Sociales, en 1946 el Instituto Politécnico Nacional crea el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados el cual se dedicaba específicamente a la investigación y estudios de posgrado en ramas de ciencias denominadas duras, también la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas comenzó a ofrecer estudios de posgrado dentro del IPN (Ibarrola, 1986). Hoy en día, el posgrado en México continúa en desarrollo, de acuerdo a estadísticas de CONACYT (2017) la matrícula total de alumnos de posgrado en el ciclo 2015 – 2016 en la modalidad escolarizada fue de 237,617 alumnos inscritos en alguna de las tres divisiones del posgrado (Especialidad, Maestría, Doctorado), siendo los programas de maestría los que cuentan con mayor número de alumnos inscritos, estos representan el 66% del total de la matrícula del posgrado en México, así mismo la oferta de programas de posgrado en México es de 11,147 programas registrados de los cuales solo 2,155 se encuentran inscritos en inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (CONACYT, 2017).

El Instituto Politécnico Nacional es una institución superior de educación pública la cual ofrece programas de estudios en los niveles de licenciatura y de posgrado (Hernández, Jiménez, Guadarrama, & Rivera, 2016), actualmente cuenta con 81 centros académicos los cuales se encuentran repartidos en diecisiete entidades federativas dentro del territorio nacional, oferta 56 carreras a nivel superior, a nivel posgrado el IPN ofrece 182 programas de los cuales 103 se encuentran incluidos dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT (Instituto Politécnico Nacional, 2010). La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) es una unidad perteneciente al Instituto Politécnico Nacional la cual ofrece cuatro programas de Maestrías y un Doctorado, el presente estudio tendrá sus bases en el programa de Maestría en Administración que ofrece la UPIICSA, esto teniendo como base la representatividad que los programas de maestría tienen dentro de la matrícula

<sup>1</sup> Esquivel Becerril David Roberto es Estudiante de la Maestría en Administración en el IPN UPIICSA, CDMX, México, [davidkw@hotmail.com](mailto:davidkw@hotmail.com) (Autor corresponsal)

<sup>2</sup> Sandoval Gómez Raúl Junior es Profesor e Investigador de la SEPI UPIICSA IPN, CDMX, México, [rsandova@ipn.mx](mailto:rsandova@ipn.mx)

<sup>3</sup> López Lozano Maria Elena es Estudiante de la Maestría en Administración en el IPN UPIICSA, CDMX, México, [elena\\_paramore@hotmail.com](mailto:elena_paramore@hotmail.com)

<sup>4</sup> Hernández Luna Christopher Yair es Estudiante de la Maestría en Administración en el IPN UPIICSA, CDMX, México, [yairhernandez@live.com.mx](mailto:yairhernandez@live.com.mx)

<sup>5</sup> Trujano Gaspar Evaristo es Profesor e Investigador de la UPIICSA, IPN, CDMX, México, [omc\\_1000@yahoo.com.mx](mailto:omc_1000@yahoo.com.mx)

total de posgrado en México. Esta investigación se desprende de un primer acercamiento con los aspirantes interesados en ingresar a la Maestría en Administración en el ciclo 2017 de donde surgió la inquietud de diseñar un segundo estudio que ayudará a identificar las motivaciones de los aspirantes para ingresar a un posgrado en administración dentro de una escuela del IPN.

### *Motivaciones para ingresar a un posgrado*

La aspiración de superación personal y profesional es una de las motivaciones más grandes y más generales por las que se pretende ingresar a los diferentes programas de posgrado que se ofrecen en México, a pesar de ello existen más motivos que incitan a los egresados de una carrera profesional a intentar acceder a estudios de posgrado (Sandoval, Reyes, & Tapia, 2005). Gómez y García (2015) desarrollaron un estudio en el cual se plantean algunos factores que inciden en el interés por estudiar, de los cuales concluyeron que la creencia que mayor influye en los estudiantes para estudiar una maestría es que les dará una mayor solvencia económica lo que conlleva a tener un estatus más alto en la sociedad, en el Año 2010 Hernández y Calderón realizaron un estudio en los estados de Coahuila y Tlaxcala en el cual encuestaron primeramente a una muestra de estudiantes, cuestionándoles las motivaciones para estudiar un posgrado en forma directa y posteriormente solicitaron lo escribieran en forma anónima y libre los resultados encontrados fueron discrepantes, las respuestas obtenidas de manera directa eran respuestas consideradas moralmente correctas es decir sus motivaciones por estudiar un posgrado eran: curar enfermedades, desarrollar conocimientos, ser mejores profesionistas, prepararse mejor, realizar mejor su trabajo, desarrollar conocimiento científico y mejorara al país, por otro lado las respuestas anónimas fueron: la carencia de trabajo, obtener mejores ingresos monetarios, la demanda laboral, el obtener una beca, la oportunidad de viajar gratis, conocer gente, las presiones familiares, la percepción de que es más fácil que trabajar, la investigación de Hernández y Calderón (2010) presupone que hacen falta valores de orientación vocacional y profesional así mismo que existe un gran desconocimiento del quehacer científico y se menosprecia el desarrollo tecnológico y la investigación en México.

Por su parte Moreno, (2003) asegura que algunos de los motivos para ingresar a un posgrado es la urgencia por obtener un grado académico que permita realizar una movilidad laboral y salarial, para otras personas su motivación es la necesidad de cubrir un requisito laboral del cual depende su permanencia en su empleo, también se tiene que hacer mención de las personas que tienen un deseo genuino de superación personal y profesional o un interés específico en la investigación. Esquivel y Rojas, (2004) realizaron una investigación acerca de los motivos para ingresar a estudiar un posgrado y lo relacionaron con la teoría de motivación de Abraham Maslow, algunos de sus resultados más relevantes fueron que los estudiantes que se inscriben a un programa de posgrado buscan de alguna manera encontrar un sentimiento de autorrealización es decir su superación personal.

La teoría nos muestra que existen distintos motivos para las personas que intentan realizar estudios de posgrado, estos a su vez dependen de distintos factores que cambian según el contexto en el que vive cada persona, así mismo estas percepciones están sujetas a la subjetividad de opiniones personales, sin embargo existen concepto que son compartidos por los autores y que resultan ser una motivación importante para querer obtener un grado posterior a los estudios profesionales o de licenciatura entre los que destacan por supuesto la superación profesional, personal y el deseo por obtener mayores ingresos económicos.

### **Descripción del Método**

El método de la investigación es cualitativo y transversal, se tomó en cuenta este enfoque con el objetivo claro de percibir la perspectiva acerca de los acontecimientos que suceden en un entorno y conocer la manera en la que los sujetos de estudio perciben el fenómeno. Es decir, con este estudio se pretende entender la forma más cercana en que dichos sujetos aprecian la situación. La investigación es descriptiva, se recolecto información con el fin principal de describir conceptos, analizar su incidencia e interrelación. La recolección de datos se dio a través de fuentes secundarias de información y de un estudio realizado previamente al cual se le pretende dar continuidad, dicha investigación se basó en la aplicación de un cuestionario compuesto en su mayoría por reactivos con preguntas abiertas, a los aspirantes interesados en ingresar a la Maestría en Administración de la UPIICSA, la investigación realizó su muestreo tomando en consideración la metodología de los autores Fox y López (1981) la cual se basa en la participación voluntaria de los sujetos de estudio en la investigación, con lo cual solo participan en el estudio los interesados en brindar información verídica y autentica de una población considerada.

La presente investigación está planteada en tres etapas que de forma sencilla dan coherencia la investigación con el objetivo de identificar las motivaciones por los cuales se pretende estudiar un posgrado, las etapas del estudio se presentan en la figura 1.

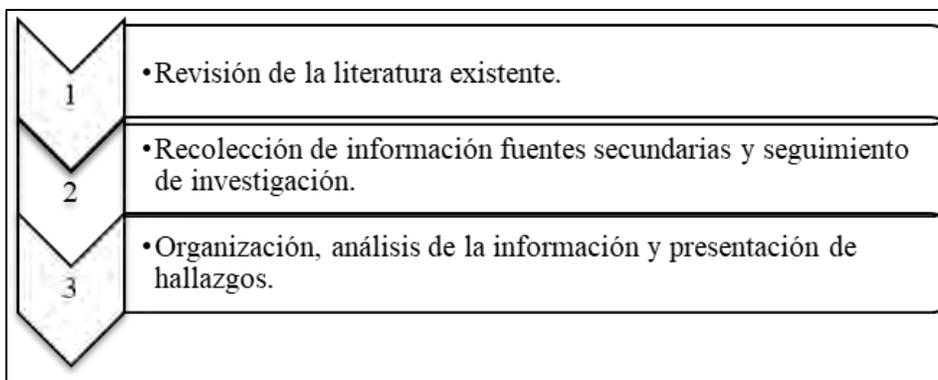


Figura 1. Etapas de la Investigación.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados arrojados en el estudio al que se pretende dar seguimiento <sup>6</sup>fueron vaciados en cédulas para su mejor comprensión, así mismo para la presente investigación solo se consideraron algunos de los resultados del previo estudio, los cuales fueron considerados los más relevantes. Se categorizaron los resultados, con lo cual la categoría 1 representa el mayor número de aspirantes que coincidieron con la misma idea o idea muy similar, mientras que la categoría 5 representa el menor número de aspirantes que coincidieron con la misma idea o muy similar.

<b>Categorías</b>	<b>Motivaciones</b>
<i>Categoría 1</i>	<i>Obtener y desarrollar nuevos conocimientos aplicables al campo laboral.</i>
<i>Categoría 2</i>	<i>Aspirar a ocupar un puesto gerencial u obtener mejores oportunidades laborales.</i>
<i>Categoría 3</i>	<i>Actualizar los conocimientos ya adquiridos.</i>
<i>Categoría 4</i>	<i>Especialización en un área específica.</i>
<i>Categoría 5</i>	<i>Desarrollo personal y profesional.</i>

Figura 2. Principal motivo por el que se pretende estudiar un posgrado

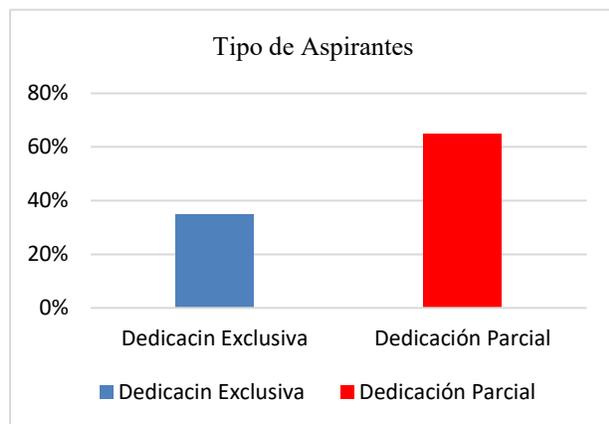


Figura 3. Gráfico de tiempo de dedicación que pretenden tener los aspirantes a ingresar a la Maestría en A. de la UPIICSA.

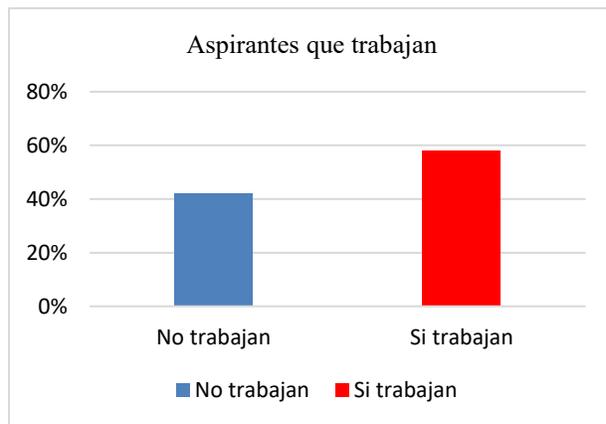


Figura 4. Gráfico de situación de empleo de los aspirantes a ingresar a la Maestría en A. de la UPIICSA.

<sup>6</sup> El estudio previo al que se hace mención tuvo lugar en la UPIICSA a mediados del 2017, en este estudio se encuestaron a todos los aspirantes a ingresar en la maestría en administración en la UPIICSA, población comprendida por cerca de 75 aspirantes, de los cuales se tomó una muestra de acuerdo a la metodología mencionada por los autores Fox y López (1981), algunos de los resultados arrojados de esa investigación son los mencionados en las figuras 2, 3 y 4.

Entre los resultados encontrados en las fuentes secundarias se pueden mostrar los resultados de un estudio realizado por Barnetson 1997 citado por Esquivel y Rojas, (2004) el cual presenta los principales motivos de los estudiantes de una universidad en Canadá para continuar estudiando estudiar.

<b>Factores</b>	<b>Motivaciones</b>
<i>Factor 1</i>	<i>Lograr un nivel estándar más alto de vida.</i>
<i>Factor 2</i>	<i>La ampliación de las oportunidades de obtener un empleo.</i>
<i>Factor 3</i>	<i>El deseo de obtener un grado.</i>
<i>Factor 4</i>	<i>Llegar a ser autosuficiente económicamente.</i>
<i>Factor 5</i>	<i>Aumentar sus conocimientos.</i>

Figura 5. Resultados del Estudio de Barnetson 1997. Retomado de del Artículo Motivos de Estudiantes de Nuevo ingreso para Estudiar un Posgrado en Educación, (2004)

Esquivel y Arjona (2003) citados por Esquivel y Rojas, (2004) mencionan algunos de los motivos para estudiar un posgrado en educación.

<b>Factores</b>	<b>Motivaciones</b>
<i>Factor 1</i>	<i>Autorrealización</i>
<i>Factor 2</i>	<i>Aumentar sus conocimientos.</i>

Figura 6. Resultados del Estudio de Esquivel y Arjona (2003). Retomado de del Artículo Motivos de Estudiantes de Nuevo ingreso para Estudiar un Posgrado en Educación, (2004)

En los resultados obtenidos en las distintas investigaciones, se presentan motivaciones para estudiar un posgrado siendo en las tres un factor en común el tratar de aumentar los conocimientos a través de la obtención de un título de posgrado, es importante mencionar que la mayoría de las personas que aspiran a ingresar en un posgrado pretenden obtener un mejor puesto laboral, esto presupone que la mayoría de ellos pretende continuar laborando en la industria, en contraste en México existen pocas personas interesadas en estudiar un posgrado para desarrollar ciencia, el dedicarse a la investigación es un tema de poco interés para la mayoría de los mexicanos. Uno de los mayores atractivos para ingresar a un posgrado es la oportunidad de percibir ingresos superiores a los que se tendrían si solo se contara con un grado de estudios profesionales (licenciatura), la percepción de las personas en general es que existe una relación que dicta que a mayor nivel de estudios mayores serán los ingresos que se percibirán. El que un programa de posgrado se encuentre inscrito en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad es un atractivo para muchos aspirantes que desean obtener una beca por parte del CONACYT, esta cuestión hace referencia a la percepción que se tiene por algunos aspirantes a estudiar un posgrado, de que el trabajar es más difícil que estudiar y por lo tanto es más fácil obtener ingresos mediante una beca de CONACYT que mediante un trabajo con solo un grado de licenciatura, esto se reflejó en los resultados de una de las investigaciones, se puede apreciar claramente la discrepancia en la figura 3 y 4. La grafica mostrada en la figura 3 representa a los aspirantes que desean dedicarse exclusivamente a estudiar un posgrado estos representan 65% del total de la muestra mientras que en la figura 4 se muestra a los aspirantes que ya contaban con un empleo en el momento de aspirar ingresar al posgrado estos representa el 58% del total de la muestra, este contraste nos da la pauta para pensar que la mayoría de los aspirantes interesados en ingresar en ese posgrado pretenden dejar su empleo a cambio de percibir una beca de dedicación exclusiva que ofrece CONACYT.

### *Conclusiones*

Los resultados de la investigación hacen evidente que la mayoría de los aspirantes a estudiar un posgrado, están interesados en continuar estudiando para escalar hacia mejores puestos laborales dentro de las organizaciones, los aspirantes que cuentan con un empleo, buscan obtener puestos que ellos mismos denominaron gerenciales y consideraron necesario el grado de maestría para acceder a ellos. Por otra parte, los aspirantes que aún no se encuentran laborando consideraron necesario contar con un grado posterior a la licenciatura para emplearse en un puesto bien remunerado.

Es importante tener en cuenta que uno de las principales razones de los aspirantes a estudiar un posgrado es obtener mejores ingresos monetarios al obtener un título de posgrado. El continuar estudiando puede ser visto por muchos

como una oportunidad de obtener beneficios económicos por medio de una beca a un corto plazo, dejando de lado la pasión por seguir generando conocimiento a través de la investigación.

En términos generales se puede decir que la educación es sin lugar a dudas un pilar que brinda conocimientos que complementan al hombre, que influye en la comunidad de la que son integrantes y por esta razón la población necesita contar con un mayor nivel educativo para poder aportar mejores cosas a la sociedad (Salazar et al., 2015), sin embargo aún existe la falta de cultura encaminada a concebir la educación como una base para desarrollar ciencia y no solo como un requisito para encontrar un empleo medianamente remunerado, el estudiar un posgrado hoy en día no está al alcance de la mayoría de la población y por ende es necesario conocer que está motivando o desmotivando a la población estudiantil para acceder o no a este tipo de estudios con este estudio se hallaron bases importantes que pretenden aportar información para que los estudios de posgrado sigan desarrollándose.

### Recomendaciones

Con la información obtenida en este estudio se tiene la pauta para poder emitir algunas recomendaciones, que pueden ser consideradas como líneas de investigación pertinente en trabajos futuros para los investigadores y que si se toman en cuenta pueden aportar grandes beneficios a la educación en México.

- Es necesario que en un país como México se creen pilares sobre la investigación y el desarrollo de ciencia y tecnología desde los niveles educativos básicos para que exista una cultura de amor por la investigación que actualmente no se tiene en México.
- Las instituciones de Educación superior deben de brindar información acerca de los estudios de posgrado a sus estudiantes de nivel profesional, el brindar herramientas a sus profesionistas para continuar estudiando generara estudiantes de calidad.
- El considerar estudiar un posgrado en base a la posibilidad de obtener una beca en algunos casos puede generar que se estudie un posgrado por razones económicas más que por razones de vocación, esto puede presuponer un peligro si se presenta la oportunidad de ejercer la docencia a una persona que solo la ejercerá basado en sus percepciones económicas.
- El estudiar no debe presuponer un castigo social o un requisito para obtener un empleo, el inculcar a los niños el amor por la educación puede cambiar la cultura de un país, con ello se pretende mejorar las condiciones sociales de toda la población sin necesidad de vivir una tortura por obtener una licencia con el fin ejercer una profesión que en muchos casos resulta igual de rutinaria que haberla estudiado.

### Referencias

- Arredondo, V. (1986). Programa Integral de Desarrollo de la Educación Superior. Los Estudios de Posgrado. *OMNIA*, 2(5), 47 -53.
- Arredondo, V., Pérez, G., & Morán, P. (Mayo de 2006). Políticas del posgrado en México. *Reencuentro*(45), 0 - 24.
- Esquivel, L., & Rojas, C. (2004). Motivos de Estudiantes de Nuevo ingreso para Estudiar un Posgrado en Educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-14.
- Gómez, G., & García, M. (2015). Factores para la elección de un posgrado científico- tecnológico en Hidalgo, México. *Educere*, 19(62), 119 - 128.
- Hernández, C., & Calderón, J. (2013). Motivación de los Estudiantes de Posgrado. *Editorial*, 89 - 90.
- Hernández, C., Jiménez, M., Guadarrama, E., & Rivera, Á. (Abril de 2016). La Percepción de la Motivación y Satisfacción de la Tutoría Recibida en Estudios de Posgrado. *Formación Universitaria*, 9, 49 - 58. doi:10.4067/S0718-50062016000200006
- Ibarrola, M. (1986). *La educación Superior en México*. Caracas: CRESALC-UNESCO.
- Moreno, M. (2003). *El posgrado para profesores de educación básica, Cuaderno de discusión 5*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Salazar, P., Corona, R., Villa, O., & Cuevas, T. ( 2015). Educación Superior en la Administración y su Aprecio laboral en México. *European Scientific Journal*, 11(16), 427-441.
- Sandoval, R., Reyes, J., & Tapia, J. (2005). Análisis de la Oferta Educativa a Nivel de Maestría en México. *UPIICSA XIII*, V(38), 2- 8.

### Notas Biográficas

El LAI. **David Roberto Esquivel Becerril** es Licenciado en Administración Industrial egresado de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, actualmente es estudiante de la Maestría en Administración en SEPI UPIICSA, con un alto desempeño académico. Su línea de investigación: Estudios Organizacionales.

El **M en C. Raúl Junior Sandoval Gómez** es Doctor en Administración Pública (2016), Doctor en Filosofía de la Educación HC. (2007). Es profesor e Investigador en el nivel Medio Superior; Superior y Posgrado (1980 a la fecha).

La **LAT. María Elena López Lozano** es Licenciada en Administración Turística egresada de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, actualmente es estudiante de la Maestría en Administración en la SEPI UPIICSA, con un alto desempeño académico. Su línea de investigación: Economía de la empresa.

El **ING. Christopher Yair Hernández Luna** es Licenciado en Ingeniería Industrial egresado de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, actualmente es estudiante de la Maestría en Administración en la SEPI UPIICSA, con un alto desempeño académico. Su línea de investigación: Administración de Operaciones.

El **DR. Evaristo Trujan Gaspar** es profesor de Ingeniería industrial e investigación de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, es experto en las áreas de producción, innovación, transferencia tecnológica, sistemas de calidad y Procesos de producción.

## APENDICE

### Cuestionario utilizado en la previa investigación.<sup>7</sup>

1. ¿Actualmente se encuentra usted trabajando? De ser afirmativa su respuesta ¿Mencione el área en donde se encuentra laborando?
2. ¿Hoy en día está usted titulado o es pasante? De no estar titulado, ¿Qué opción ha considerado para obtener su título?
3. ¿Cuál es el nombre de la licenciatura que usted estudió?
4. ¿En qué escuela concluyó sus estudios de licenciatura?
5. ¿Cuál es la principal razón por la que desea estudiar un programa de maestría?
6. ¿Por qué está interesado en el programa de administración?
7. ¿Por qué consideró a la UPIICSA para estudiar el programa de maestría en administración?
8. ¿Qué otra opción consideró aparte de la UPIICSA, para estudiar un programa de maestría?
9. ¿En caso de ser aceptado en el programa de maestría en administración, consideraría usted ser alumno de tiempo completo o de tiempo parcial y cuál sería la razón de su decisión?
10. ¿Cuál fue el medio por el que se enteró de la existencia del programa de maestría en administración en la UPIICSA?

<sup>7</sup> Para esta investigación solo se tomaron en consideración los resultados arrojados de los ítems número 1,5 y 9 mismos que se presentaron en las figuras número 2,3 y 4.

# Implementación de Servidores Virtuales para Uso Educativo en las Universidades

M.S.C Ramiro Esquivel Durán <sup>1</sup> M.S.C. Daniel Rosales Díaz Mirón <sup>2</sup>

<sup>3</sup> M.E Martha Elba Mota Barragán M.S.C David Ochoa del Toro <sup>4</sup> M.C Igmaz Salazar Rodríguez<sup>5</sup>

**Resumen**— La presente investigación acerca del uso de la virtualización de servidores, presenta los resultados obtenidos al utilizar esta tecnología al sector educativo y aprovechar toda sus ventajas. Muestra la diferencia entre hacer prácticas en equipo personal del alumno o utilizar un servidor en Internet, para poder generar un entorno lo más parecido al ambiente real de trabajo en las empresas, garantizando la adquisición de experiencia laboral desde la propia escuela. Además de generar la motivación intrínseca del alumno al hacer cosas que se reflejen en Internet y que se pueda compartir con sus compañeros. Se describe además, como se creó un sistema que de soporte a la configuración de los sitios creados para los alumnos y para que él solo se preocupe por practicar y obtener el mejor aprovechamiento posible.

## Introducción

Desde que llegó la virtualización se nos ha permitido dar un uso más eficiente a los recursos de TI que, por mostrar un ejemplo, en el pasado se necesitaba tener hardware infrautilizado y sobreutilizado en el mismo centro de datos. Gracias a la virtualización, se pueden trasladar cargas de trabajo entre máquinas virtuales según la carga. Con un servidor físico se puede utilizar como huésped “host” y dentro de este sistema operativo contar con sistemas operativos virtualizados, estableciendo la configuración de cada equipo virtual de forma que se pueda variar en función de las características que contenga el servidor físico.

En la Universidad Tecnológica de Torreón se imparten materias enfocadas al desarrollo web, acceso a servicio de bases de datos, servicio ftp, servicio de correo, servicios ssh, para así lograr que cada alumno de la carrera TIC en el área de Sistemas, tenga los conocimientos necesarios para la configuración de cada uno de los servicios, por esta razón se pretenden instalar todos estos servicios de forma virtual para que cada uno de ellos cuente con acceso a esta tecnología.

## Descripción del Método

Para implementar un servidor de virtualización en la Universidad Tecnológica de Torreón se realizó una investigación para conocer las necesidades a implementar en cuestión de infraestructura, saber con lo que se cuenta y saber lo que se necesita. A continuación se describe el servidor físico que se compró para uso de la virtualización y que se muestra en la figura 1.



Figura 1. Servidor Físico

El modelo de servidor es: PowerEdge R730 Server , Intel Xeon E5-2630 v3 2.4GHz,20M Cache,8.00GT/s QPI,Turbo,HT,8C/16T (85W) Max Mem.

<sup>1</sup> Ramiro Esquivel Durán es Profesor de Tiempo Completo de Universidad Tecnológica de Torreón , Coahuila. [resquivel@utt.edu.mx](mailto:resquivel@utt.edu.mx) , [05cg0052@itsnecg.edu.mx](mailto:05cg0052@itsnecg.edu.mx)

<sup>2</sup> Daniel Rosales Díaz Mirón es Profesor de Tiempo Completo de Universidad Tecnológica de Torreón , Coahuila. [drosales@utt.edu.mx](mailto:drosales@utt.edu.mx)

<sup>3</sup> M.E Martha Elba Mota Barragán es Profesor de Tiempo Completo de Universidad Tecnológica de Torreón , Coahuila. [mmota@utt.edu.mx](mailto:mmota@utt.edu.mx)

<sup>4</sup> David Ochoa del Toro es Profesor de Tiempo Completo de Universidad Tecnológica de Torreón , Coahuila. [dochoa@utt.edu.mx](mailto:dochoa@utt.edu.mx)

<sup>5</sup> Igmaz Salazar Rodríguez es Profesor de Tiempo Completo de Universidad Tecnológica de Torreón , Coahuila. [isalazar@utt.edu.mx](mailto:isalazar@utt.edu.mx)

En la Universidad Tecnológica de Torreón se cuenta con una dirección ip pública misma que se asignó a un radio donde se conectó el servidor con la finalidad de tener acceso al servidor desde afuera de la universidad y los alumnos puedan ver sus servicios instalados desde sus casas el radio utilizado es un Cisco linksys 2700, como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Radio Cisco

#### Configuración de acceso al radio para que el servidor tenga acceso

Con la finalización de la instalación física del servidor y conexión hacia a internet se hizo un análisis para ver los diferentes sistemas de virtualización “Hypervisor” que existen. El contenido de este estudio lo puede encontrar en el artículo de Virtualización de Servidores para uso Educativo en las Universidades del autor M.S.C Ramiro Esquivel Durán publicado en la Academia Journal Celaya.

El sistema de virtualización “Hypervisor” que se eligió fue el de VMware ESXi 6.5 por cumplir con los requerimientos necesarios para la administración de equipos virtuales

Para instalar VMware vSphere Hypervisor (ESXi) es necesario descargar una imagen del SO del sitio oficial [www.vmware.com/latam.html](http://www.vmware.com/latam.html), grabar la imagen en un cd para su posterior uso en la instalación en el equipo físico una vez instalado aparecerá una pantalla como en la figura 3.



Figura 3. Instalación del Servidor ESXi

Se debe configurar el acceso al Hypervisor asignando la ip que tendrá como puerta de enlace y servidores de dominio, para poder conectarse al servidor es necesario instalar un cliente llamado VMWare vSphere client, éste cliente solo está disponible para Windows, en la versiones más actuales del Hypervisor ESXi cuenta con acceso via servicio web la cual tiene la ventaja de no tener que instalar un cliente muy necesario en equipos que cuenten con sistemas operativos Linux, Mac. Para poder acceder vía web es necesario escribir la dirección ip del Hypervisor configurada al momento de instalación.

Al iniciar sesión verá la interfaz con la información de entorno, así como el inventario de máquinas virtuales existentes en VMware ESXi.



Figura 4 VMWare vSphere client

Ahora se podrá configurar la máquina virtual a crear a través del cliente vSphere client.

El Sistema operativo que se virtualizó fué Centos 7 por contar con prestigio entre sistemas operativos de servidor en la figura 5 se muestra la pantalla de instalación del sistema operativo utilizado la herramienta de vSphere client.

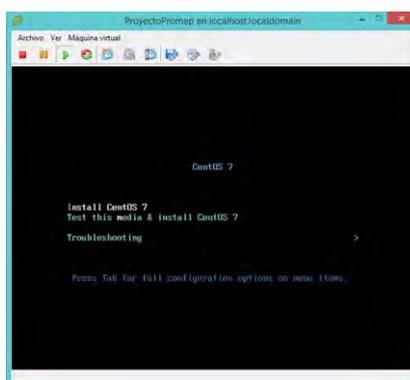


Figura 5 Instalacion SO

Al contar con un servidor virtualizado y con acceso a él desde afuera de la universidad se pasó al proceso de configuración de servicios para que cada alumno tuviera acceso al servidor, el servicio más utilizado por los alumnos fueron los de web y ftp.

Para llevar a cabo la configuración del servidor web fue necesario crear una herramienta de administración de sitios, la herramienta fue desarrollada utilizando el lenguaje de php, JQuery y el framework de Laravel.

Se utilizó ésta herramienta para poder dar de alta a todos los alumnos de forma masiva ya que hacer la configuración por cada alumno sería un proceso muy lento.

La figura 6 muestra el proceso de crear un espacio en el servidor y asignarle los servicios correspondientes con solo preguntar la información personal del alumno.



Figura 6. Alta del espacio del alumno

Una vez creada la cuenta, para poder administrar cada espacio con sus servicios, sólo al administrador le aparecerá un listado de los espacios ya creados permitiendo eliminar y modificar cada uno de ellos, además de otras funcionalidades que tendrá disponible, la figura 7. Muestra el diseño que tiene esta lista

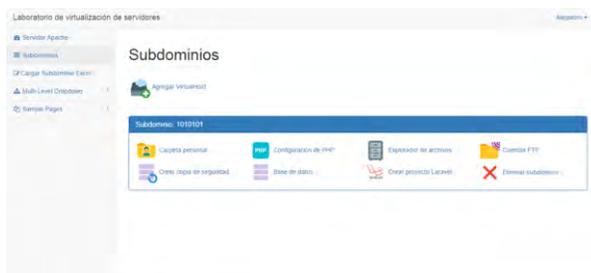


Figura 7. Listado de Subdominio

### Comentarios Finales

#### Resultados

Comprensión del infraestructura necesaria para poder tener un servidor virtualizado, contar con una herramienta que dé apoyo al conocimiento adquirido por parte del alumno, el estudiante obtendrá la experiencia de utilizar equipos costosos que de otra manera no sería posible, la motivación por parte de los alumnos se logra al momento de poder compartir lo que hacen con sus compañeros y que esté disponible en internet, poder tener un historial de todos los sitios desarrollados por los alumnos de la carrera de Tics área sistemas.

Se logró tener todos los requisitos necesarios para dar todos los servicios que se requieren para el desarrollo web y administración de bases de datos, en la figura 8. se muestra el diagrama completo de la instalación del servidor de virtualización.

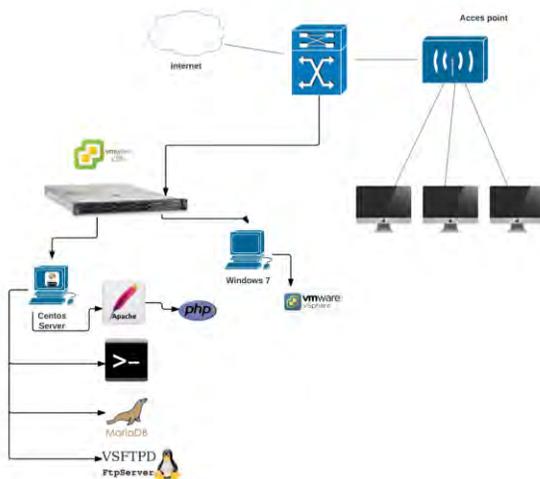


Figura 8 Diagrama de conectividad en el servidor físico

En la Figura 9. Servidor se muestra la instalación física del servidor que se utiliza para la virtualización, así como también el radio al que se conecta para darle salida a internet, el cual cuenta con un dirección ip pública.



Figura 9. Servidor físico

## Conclusiones

El uso de la virtualización es necesaria para poder sacar el mejor rendimiento a servidores, trabajar con la virtualización de SO nos ofrece la capacidad de ahorrar costos, compatibilidad de programas, entornos de prueba, aislamiento, seguridad, flexibilidad y agilidad.

Es muy importante tener esa motivación por parte de los alumnos al momento de hacer sus prácticas ya que garantiza que obtendrán un mejor conocimiento al usar equipos reales.

Contar con el uso de la virtualización es necesario e indispensable para cualquier carrera enfocada al desarrollo web y uso de servidores como medio de prácticas.

## Referencias

- Citrix Xenserver – Citrix Systems. (2010). Recuperado el 2014, de [http://www.citrix.com/English/ps2/products/product.asp?contentID=683148&ntref=prod\\_top](http://www.citrix.com/English/ps2/products/product.asp?contentID=683148&ntref=prod_top)
- Jeanna Neeffe, M. (2007). Quantifying the Performance Isolation Properties of Virtualization Systems.
- Singh, A. (5 de 2004). An Introduction to Virtualization. Recuperado el 2014, de <http://www.kernelthread.com/publications/virtualization/>
- Ventresco, J. (2013). Implementing VMware. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- VMware, I. (2007). Workstation User's Manual. Obtenido de [http://www.vmware.com/pdf/ws6\\_manual.pdf](http://www.vmware.com/pdf/ws6_manual.pdf)
- VMware, I. (2013). VMware vSphere Hypervisor (Based on VMware ESXi) – VMware. Obtenido de <http://www.vmware.com/products/vsphere-hypervisor/>
- VMware, Inc. (8 de 2012). VMware virtualiza el centro de datos con vCloud Suite 5.1. Obtenido de <http://www.dataprix.com/noticias-it/tendencias-tecnologicas/cloud-computing/redaccion-dataprix/vmware-virtualiza-centro-datos-vcloud-suite-51>

# Autodiagnóstico para la elaboración de un diseño curricular de maestría y doctorado en educación inclusiva en la ENRE

Laura Alejandra Esquivel González<sup>1</sup>, María Leticia Ramos Aguiñaga<sup>2</sup>,  
Natalia Verenice Valdés Berlanga<sup>3</sup>, Rosio Celina González Nava<sup>4</sup>

## Resumen

La finalidad de esta investigación es analizar cuál es la situación actual de la Educación Inclusiva en la comunidad educativa de los niveles de Educación Básica y Normales de la región sur de la ciudad de Saltillo Coahuila.

Para alcanzar los propósitos planteados se trabajó bajo una metodología cuantitativa de investigación. Las herramientas para obtener datos fue una encuesta estructurada, de alcance exploratoria descriptiva. Este instrumento consta en total de 81 reactivos divididos en 28 de tipo dicotómico y 58 del tipo Likert. En su inicio el instrumento presenta datos personales, y cinco variables complejas las cuales fueron denominadas: diversidad, inclusión, competencias, trabajo colaborativo, y ética y valores, de las cuales se derivaron variables simples. Dicho instrumento fue aplicado a una muestra de 194 docentes en total de educación superior y básica. Para el procesamiento de los resultados se utilizará el programa estadístico SPSS. Se considera que al terminar la investigación y con los resultados obtenidos se beneficiará a la comunidad de profesionales interesados en el tema de la educación inclusión, se considera que las necesidades detectadas en esta evaluación diagnóstica sean justificables para la elaboración de una malla curricular de Maestría y Doctorado en la Normal Regional de Especialización.

**Palabras Clave:** *diversidad, inclusión, escuela inclusiva, UNESCO, diversidad cultural*

## Introducción

Actualmente atender a la diversidad teniendo en cuenta el principio de igualdad y equidad para lograr el óptimo desarrollo de niños, niñas y jóvenes que se encuentran escolarizados en el sistema educativo y propiciar su plena participación, continúa siendo uno de los principales desafíos de la educación actual, lograr una Escuela Inclusiva que brinde Educación para Todos.

Por tal motivo fue necesario realizar un autodiagnóstico en instituciones de Educación Básica y Normales región sureste del estado de Coahuila sobre la situación actual que presentan respecto al tema de la Educación Inclusiva utilizando una metodología cuantitativa de investigación esto se dio mediante una selección por conveniencia obteniendo una muestra de 194 docentes utilizando una encuesta estructurada, que de acuerdo con los resultados, necesidades y las conclusiones se pretende realizar una malla curricular de maestría y doctorado en la Escuela Normal Regional de Especialización para ofertar a los docentes que estuvieran interesados sobre el tema de educación inclusiva precisando que gire en torno a la formación de sujetos o profesionales que promuevan la transformación de las escuelas y a su vez de las prácticas de los docentes para la atención a la diversidad contribuyendo a la profesionalización de los maestros de dichas instituciones.

## Cuerpo principal

Los centros educativos son contextos en los que la diversidad se manifiesta en diferentes ritmos de aprendizaje, capacidades, intereses, motivaciones, expectativas. Esta situación, que afecta a la convivencia en los mismos, hace necesaria por parte del sistema una atención educativa adecuada. La inclusión educativa constituye el mejor medio para lograrlo, desde la premisa de que la implicación y la participación de todos en la transformación de las escuelas es la única manera de conseguir una adecuada convivencia en cada centro educativo. Poniendo de manifiesto la necesidad de formación, tanto del profesorado como de la administración, para hacer frente al reto que supone conseguir el éxito de todos los alumnos.

<sup>1</sup> M.C. Laura Alejandra Esquivel González, Docente de la Escuela Normal Regional de Especialización División Posgrado, [ales\\_go80@hotmail.com](mailto:ales_go80@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.C. María Leticia Ramos Aguiñaga, Docente de la Escuela Normal Regional de Especialización División Posgrado, [maleticiaagui@yahoo.com.mx](mailto:maleticiaagui@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> M.C. Natalia Verenice Valdés Berlanga, Docente de la Escuela Normal Regional de Especialización División Licenciatura, [natvb\\_12@hotmail.com](mailto:natvb_12@hotmail.com)

<sup>4</sup> M. C. Rosio Celina González Nava, Docente de la Escuela Normal Regional de Especialización División Posgrado, [rosioglz27@hotmail.com](mailto:rosioglz27@hotmail.com)

Los resultados de investigaciones similares han mostrado necesidades formativas en los profesores, relacionadas fundamentalmente con la necesidad de una preparación consecuente de los profesionales de la educación para participar en la transformación de sus escuelas en centros educativos inclusivos, de manera especial en lo que se refiere a metodologías inclusivas de trabajo y a estrategias para la mejora de la convivencia en los centros.

Lo anterior conlleva a que la Escuela Normal Regional de Especialización se dé a la tarea de buscar información que posibilite hacer un autodiagnóstico sobre la situación actual que presentan las Escuelas de Educación Básica respecto a la Educación Inclusiva así como en las Normales de la región sureste del estado de Coahuila, a efecto de plantear diseños curriculares correspondientes a una maestría y un doctorado sobre el inclusión, precisando realizar que gire en torno a la formación de sujetos o profesionales que promuevan la transformación de las escuelas y a su vez de las prácticas de los docentes para la atención a la diversidad.

Surgiendo como pregunta general. - ¿Cómo es la situación actual de la educación inclusiva en la comunidad educativa, de los Niveles de Educación Básica y Normales de la ciudad de Saltillo Coahuila?

En la generación de este proyecto surgen los siguientes objetivos de investigación:

Objetivo general de la investigación

- Indagar la situación actual de la educación inclusiva en la comunidad educativa, de los Niveles de Educación Básica y Normales de la región sureste del Estado de Coahuila.

Objetivos específicos

- Conocer la situación actual de la educación inclusiva en el nivel básico y en nivel normal.
- Identificar las necesidades formativas respecto al tema de la inclusión de los profesionales de la educación para dar respuesta a las necesidades educativas de los alumnos.

Atender a la diversidad teniendo en cuenta el principio de igualdad y equidad para lograr el óptimo desarrollo de niños, niñas y jóvenes que se encuentran escolarizados en el sistema educativo y propiciar su plena participación, continúa siendo uno de los principales desafíos de la educación actual, lograr una Escuela Inclusiva que brinde Educación para Todos (MASEE, 2011).

La UNESCO (2005) mencionada por Blanco, R, define la educación inclusiva “como un proceso orientado a responder a la diversidad de los estudiantes incrementando su participación y reduciendo la exclusión en y desde la educación. Está relacionada con el acceso, la permanencia, la participación y los logros de todos los estudiantes, con especial énfasis en aquellos que, por diferentes razones, están excluidos o en riesgo de ser marginados constituyendo un impulso fundamental para avanzar en la agenda de Educación para Todos. Si bien hay diferencias entre países y escuelas, los más excluidos o discriminados son los estudiantes con necesidades especiales, los que proceden de pueblos originarios o afrodescendientes, los que viven en contextos de pobreza, los niños que viven o trabajan en la calle, los niños migrantes, los que son portadores de VIH/SIDA o adolescentes embarazadas.

De acuerdo con la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural (2001) menciona en sus artículos lo siguiente:

**Artículo 1 – La diversidad cultural, patrimonio común de la humanidad;** la cultura adquiere formas diversas a través del tiempo y del espacio. Esta diversidad se manifiesta en la originalidad y la pluralidad de las identidades que caracterizan a los grupos y las sociedades que componen la humanidad.

**Artículo 2 – De la diversidad cultural al pluralismo cultural;** en nuestras sociedades cada vez más diversificadas, resulta indispensable garantizar una interacción armoniosa y una voluntad de convivir de personas y grupos con identidades culturales a unos tiempos plurales, variados y dinámicos.

La Formulación de políticas según la UNESCO (2010) para favorecer la inclusión en el mundo menciona.-

#### **A.Cambios de actitud y en la formulación de las políticas**

– Es necesario aclarar más el término educación inclusiva y conseguir que adopten más ampliamente el término los educadores, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, los encargados de la formulación de políticas y los agentes sociales.

– La falta de comprensión, sensibilización y apoyo en la sociedad respecto de la educación inclusiva debe abordarse por conducto de la promoción y el diálogo en los planos nacional y regional.

– Las políticas de desarrollo social y económico sostenibles a largo plazo han de tener en cuenta la educación inclusiva.

– Se necesita un planteamiento multisectorial integral y de colaboración para garantizar el derecho a la educación.

– Son necesarios los diálogos nacionales y regionales para lograr la comprensión, la sensibilización y el apoyo público respecto de las políticas.

#### **B. Lograr la inclusión mediante la atención y educación de la primera infancia**

– Las intervenciones tempranas en la primera infancia deberían verse como una forma sostenible de garantizar el derecho a la educación para todos los niños desde el principio.

#### **C. Planes y programas de estudios inclusivos**

– Una transición y articulación coherentes de los planes y programas de estudios entre la educación de la primera infancia, la enseñanza primaria y la enseñanza secundaria son factores clave para la prevención del abandono en el paso de un nivel a otro y para lograr la permanencia de los educandos en el sistema educativo.

– Son necesarios cambios en los planes y programas de estudios a fin de apoyar un aprendizaje y evaluación flexible.

– Deberían establecerse en los planes y programas de estudios posibilidades de educación indirecta y no formal.

#### **D. Docentes y formación de docentes**

– Los programas de formación de docentes, tanto iniciales como en el servicio, deberían reorientarse y estar armonizados con los planteamientos de la educación inclusiva para proporcionar a los docentes las competencias necesarias con miras a lograr que la diversidad sea beneficiosa en el aula y de conformidad con los programas de estudios reformados.

– La formación de todos los profesionales de la educación, incluidos los miembros de la comunidad, es clave para prestar apoyo a una escuela inclusiva.

– La creación de incentivos que refuercen la posición social de los docentes y la mejora de sus condiciones de vida son requisitos necesarios para profesionalizar la función de los docentes (p. ej., aumentar los sueldos, proporcionar mejor alojamiento, ofrecer vacaciones en el lugar de origen, incrementar el respeto por su trabajo, etc.).

#### **E. Recursos y legislación**

– Debería reformarse y revisarse la legislación nacional para incorporar conceptos de educación inclusiva.

– Deberían firmarse, ratificarse y reflejarse en la legislación nacional las convenciones internacionales.

– Debería promoverse e imponerse la aplicación de la política y la legislación.

– Las asignaciones presupuestarias para la educación inclusiva deberían ser equitativas, transparentes, responsables y eficientes.

De acuerdo con (Booth y Ainscow, 2002) respecto a la educación inclusiva, la inclusión en educación implica procesos para aumentar la participación de los estudiantes y para reducir su exclusión, en la cultura, el currículo y las comunidades de las escuelas. Implica reestructurar la cultura, las políticas y las prácticas de los centros educativos para que puedan atender la diversidad del alumnado de su localidad. La inclusión se refiere al aprendizaje y la participación de todos los estudiantes vulnerables de ser sujetos de exclusión, no solo aquellos con discapacidad o etiquetados como con “Necesidades Educativas Especiales”.

La inclusión se refiere al desarrollo de las escuelas tanto del personal como del alumnado. La preocupación por superar las barreras para el acceso y la participación de un alumno en particular puede servir para revelar las limitaciones más generales de la escuela a la hora de atender a la diversidad de su alumnado. La diversidad no se percibe como un problema a resolver, sino como una riqueza para apoyar el aprendizaje de todos. La inclusión se refiere al refuerzo mutuo de las relaciones entre los centros escolares y sus comunidades. En educación es un aspecto de la inclusión en la sociedad.

### **Metodología**

La metodología seleccionada para llevar a cabo esta investigación es de tipo cuantitativa, de alcance exploratorio descriptiva el cual según Sampieri (2012) “Es un método que usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. Así mismo esta investigación tiene un alcance exploratorio y descriptivo ya que se examinará un problema en donde el campo de acción es poco estudiado y existe la posibilidad de realizar nuevas investigaciones. Para recabar los datos referentes al tema elegido se diseñó una encuesta, según Sampieri (2012) “La encuesta es un instrumento que permite recabar información general y puntos de vista de un grupo de personas”.

Este instrumento consta en total de 81 reactivos divididos en 28 de tipo dicotómico y 58 del tipo Likert. En su inicio el instrumento presenta datos personales, y cinco variables complejas las cuales fueron denominadas:

diversidad, inclusión, competencias, trabajo colaborativo, y ética y valores, de las cuales se derivaron variables simples. Dicho instrumento fue aplicado a una muestra de 194 docentes en total de educación superior y básica; para el procesamiento de los resultados se utilizará el programa estadístico SPSS.

### Comentarios finales

Los hallazgos que se prevé encontrar al final de la investigación consisten en esbozar la realidad mostrando un panorama general respecto a la inclusión que plasmase la situación educativa que se presenta en las instituciones educativas de la Educación Básica y en Normales del Estado de Coahuila.

Las interrogantes que permanecerán abiertas al final de la investigación son: ¿El diseño curricular del Posgrado cubrirá la necesidad de la comunidad educativa, de los Niveles de Educación Básica y Normales de la región sureste del Estado de Coahuila sobre la atención a la diversidad y la creación de culturas inclusivas?

Se considera que al terminar la investigación se beneficiará a la comunidad de profesionales interesados en el tema de inclusión. Realizando un análisis de la población que será beneficiada con la lectura de este tipo de investigación, podemos considerar a los profesionales de la educación, investigadores, autoridades y directivos de las instituciones de Educación Básica y de Educación Normal, además de los estudiantes en formación inicial docente y profesionalización de los docentes de Educación Básica y de Normales para quienes está dirigido también este estudio.

La pregunta de investigación surgió partiendo de una necesidad de la Escuela Normal Regional de Especialización, para cubrir una demanda que la sociedad requiere. Y para realizarla se seleccionará un muestreo por conveniencia en donde participarán los docentes de instituciones educativas del Nivel básico y de las escuelas Normales del Estado de Coahuila correspondientes al sector sur-este. Los sujetos participantes de esta investigación serán beneficiados al obtener una oferta por parte de la institución ante la demanda sobre la profesionalización de los docentes. Al realizar el estudio los lectores potenciales de la investigación serán beneficiados al tener mayor información y conocimiento sobre el tema de inclusión educativa que con lleva a una inserción social, estando proyectada para desarrollarla en un lapso no mayor de los tres meses. Como conclusión se puede mencionar que la investigación aportará información respecto a la educación inclusiva y partirá de las necesidades detectadas en la evaluación diagnóstica las cuales serán justificables para la elaboración de la malla curricular de Maestría y Doctorado para contribuir en la profesionalización de los participantes.

### REFERENCIAS

- Booth, T; Ainscow, M (2000) *Índice de inclusión. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas*. Bristol. UK 2000
- Blanco, Rosa (s/f) *La atención educativa a la diversidad: las escuelas inclusivas* [https://mec.gov.py/talento/convocatoria0516-supervisores/material\\_consulta\\_conc05\\_2016/modulo\\_2GestionEducativa/LECTURAS/Tema%204/La\\_atencion\\_educativa\\_en\\_la\\_diversidad.pdf](https://mec.gov.py/talento/convocatoria0516-supervisores/material_consulta_conc05_2016/modulo_2GestionEducativa/LECTURAS/Tema%204/La_atencion_educativa_en_la_diversidad.pdf)
- Declaración Universal de la UNESCO sobre la diversidad cultural (2001) obtenido de [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13179&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13179&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- Dirección de Educación Especial. (2011). *Modelo de Atención a los Servicios de Educación Especial*. México D.F : SEP.
- Hernández Sampieri, R. (s/f) *Metodología de la investigación* 6ta edición.
- UNESCO. (2010). *Directrices sobre políticas de inclusión en la educación*. París: UNESCO. Obtenido de [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13179&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13179&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) z

# ESTUDIO SOBRE LA IMPORTANCIA Y PRESENCIA DEL PROYECTO DE VIDA ENTRE LOS ESTUDIANTES DE LA ENMS DE CELAYA

M.C. Fátima Elena Esquivel Rodríguez<sup>1</sup> y MAD. Víctor Hugo González Torres<sup>2</sup>

**Resumen**— El presente trabajo está basado en el estudio de caso de la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya de la Universidad de Guanajuato, considerando una muestra aleatoria de los distintos semestres que cursan el periodo enero-julio del 2017. Se identificó que 76% de los chicos no cuentan con un proyecto El 84% considera importante contar con un proyecto de vida, el 90% considera necesario tener orientación en cuanto su elaboración. Consideramos que como sociedad es necesario apostarle al proyecto de vida sobre todo entre las nuevas generaciones para manejar para menguar problemas sociales. Como señala A. Maslow "la planificación del futuro es expresión de la naturaleza humana saludable".

**Palabras clave**—Proyecto de vida, Nivel Medio Superior, Celaya.

## Introducción

El mundo del siglo XXI exige más retos, lo que implica buscar la optimización de los recursos con los que cuenta los seres humanos y la generalización de Proyectos de Vida. Una de las características esenciales del ser humano es su vertiente proyectiva, es decir, la capacidad de hacer proyectos. Y, no sólo eso sino esencialmente, la capacidad de hacer un proyecto de su propia vida.

Sin embargo, en la práctica, no resulta fácil organizar nuestra vida. Por un lado, el peso muerto de la rutina y de la comodidad empuja a repeticiones rituales y casi mecánicas y, por otro, una cierta apatía y conformismo que induce a la pasividad y aparta las perspectivas tan saludables como utilizar la imaginación y desarrollar las capacidades creativas.

Algunos psicólogos, profesionales del conocimiento y motivadores organizacionales argumentan sobre la importancia que tiene inicialmente el proyecto de vida, antes de embarcarse en el proceso empresarial. Ya que un proyecto de vida es una búsqueda continua, planeada estratégicamente y coherente; en donde todas las capacidades y habilidades se unen para estructurar un plan de negocios que configura tu horizonte de vida. La importancia del proyecto de vida radica en que ser empresario no significa simplemente ejecutar una obra: es prever un futuro personal de forma optimista.

Sin embargo en su informe "Perspectivas de políticas Educativas 2015: haciendo que las reformas sucedan", la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) precisa que en México 22.3% de los jóvenes de entre 15 y 29 años no estudian ni trabajan, señala también que el promedio de los adultos que cuentan con una educación universitaria está por debajo del 30% mientras que en otros países se ubica en 40%. Dicho panorama puede mostrar una visión adversa para la juventud actual. La incertidumbre como repuesta a la inestabilidad económica y social no es novedad; sin embargo aún no se ha llegado a describir el papel de las proyecciones sociales a futuro como un recurso personal, es como ver el problema pero no buscar de raíz la conexión entre lo que tiene en mente planeado el individuo y el trabajo para alcanzar con las circunstancias de socio-económicos-culturales que nuestro país tiene.

Es a partir de este planteamiento que se da origen al estudio sobre la importancia y presencia del proyecto de vida entre los estudiantes de la ENMS de Celaya", tomando como referencia también que, si éste se entiende como "el conjunto de razonamientos dirigidos hacia el futuro en distintas áreas de la vida (Arancena en Salvarriera, et.al.,2005). Por lo tanto, es la forma en que el individuo considera sus posibilidades reales, las sopesa con sus intereses y, a partir de ello, realiza una serie de acciones cotidianas orientadas a determinados logros. Sin un proyecto de vida las condiciones sociales y económicas que rodean al individuo podrían truncar sus decisiones; por otro lado, si existe una proyección en el futuro clara, las posibilidades personales serán mayores. Esta idea empata con lo planteado por del Valle (2002), quien menciona que el análisis de las posibilidades y las expectativas conllevará a que las prioridades de los jóvenes estén encaminadas a llevar a cabo un proyecto.

<sup>1</sup> M.C. Fátima Elena Esquivel Rodríguez es Profesora de la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya de la Universidad de Guanajuato. [elena.esquivel@ugto.mx](mailto:elena.esquivel@ugto.mx)

<sup>2</sup> MAD. Víctor Hugo González Torres es Profesor de la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya de la Universidad de Guanajuato. [Hugo.boos@gmail.com](mailto:Hugo.boos@gmail.com)

Además, dentro de la currícula de materias que se llevan en los primeros semestres del Nivel Medio Superior en la Universidad de Guanajuato se encuentran: Administración del Tiempo y Proyectos y Economía Personal, que son clave por su contenido y fomentan la creación de Proyectos de Vida. Sin embargo, ¿el alumno contará con un proyecto de vida?, ¿Será importante para los alumnos de la ENMS contar con Proyecto de Vida? O ¿aún necesitan orientación para su elaboración?

La información aquí presentada pretende sea el preámbulo de un proyecto de trabajo en equipo entre academia, tutores, maestros y alumnos que contribuya a fomentar la creación de Proyectos de Vida evitando que ocurra como el cuento de Alicia en El País de la Maravillas, en el episodio cuando la protagonista en medio de una encrucijada, frente a muchas flechas indicando distintos caminos, ante la angustia de saber qué elegir encuentra al gato Sonrisas y le pregunta ¿qué camino debe de seguir? a lo que el felino contesta “*depende a dónde quieras ir, porque si no sabes a dónde quieres ir cualquier camino te es igual*”.

Haciendo la analogía de con esta parte de la historia y el tema que compete a este trabajo, los jóvenes que no cuentan con un Proyecto de Vida llegan a confundirse y no cuentan con la habilidad de tomar decisiones ni muchos menos visualizar su impacto o trascendencia por la falta de una visión hacia dónde quieren ir con su vida y como el diario vivir, con cada una de sus acciones, contribuye al avance de lo que ellos pretenden lograr para el resto de sus días.

Además los alumnos de la ENMS de Celaya se encuentran en una etapa clave de su vida, como lo mencionan las ..... “La elección de un proyecto de vida suele darse en la adolescencia. En esa época el joven se encuentra enfrentado a múltiples decisiones: Profesionales (qué estudiaré, a qué me quiero dedicar...), personales (identidad sexual, búsqueda de pareja estable o no, inicio de las relaciones sexuales...) e ideológicas (religiosidad, tendencias políticas...). Esto puede crear una gran inquietud en el joven y hace que ésta sea una etapa muy difícil en su vida”, por lo que entonces requerirá la orientación adecuada para la realización de su mapa de vida.

### **Descripción del Método**

El presente estudio se cuenta con la aplicación de encuestas durante los meses de marzo y abril del 2017 a un número muestra de 135 estudiantes partiendo de que se consideró como universo los alumnos inscritos y cursando el periodo enero-julio 2017.

El instrumento está conformado por cinco preguntas originalmente desde conocer qué concepto tiene el alumno de proyecto de vida, qué elementos considera que tiene un proyecto de vida. Fue fundamental identificar si consideraba importante el proyecto de vida, y cómo pregunta clave saber si contaba con un proyecto de vida y la pregunta generadora de propuesta es conocer si consideraba la necesidad de recibir información u orientación para realizar su proyecto de vida.

Los resultados más destacados de estas interrogantes son al primer cuestionamiento que el 100% coincidió en las ideas relacionadas a que el Proyecto de vida tiene relación con “la planeación de una meta a largo plazo donde tengo que hacer algo para conseguirlo”. Lo cual nuevamente denota que tienen la esencia del concepto: planeación, meta y esfuerzo.

No obstante el 20% de los informantes no tiene la convicción total de la importancia de éste, ya que cuando se le cuestionó sobre ¿Qué tan importante es tener un proyecto de vida? esa cantidad expreso considerarlo de regular importancia. Lo anterior crea una incertidumbre de credibilidad sobre lo que ellos llaman su Proyecto de Vida y el contenido de ello, porque si responden sobre conocer su concepto pero esta cantidad no lo consideran de valor entonces cual sería el propósito de contar con esta guía. Sobre ¿Qué elementos necesita tener un proyecto de vida? los informantes mencionaron los siguientes factores: metas, planeación, posibles adversidades y tiempo

¿Qué elementos necesita tener un proyecto de vida? los informantes mencionaron de forma abierta los siguientes factores: metas, planeación, posibles adversidades y tiempo

Se agregó pregunta sobre si sus padres contaban con un proyecto de vida a lo que es de resaltar que el 80% señaló desconocer si lo tenían, de esta información se puede derivar que no cuentan sus padres con un proyecto de vida dado en el supuesto de que lo tuvieran el alumno por ser parte de la familia y de la vida de sus padre lo sabría que es lo que proyectan hacer de su vida. Con esta información se puede interpretar la falta de orientación de la familia con una parte importante de los alumnos, porque si lo tuvieran los padres harían referente a su persona como ejemplo para ilustrar a sus hijos sobre este tema, sin embargo, al no tener conocimiento los alumnos es porque no se tiene esa orientación que debería ser fundamental darla en el núcleo social que es la familia.

Nuevamente se enfatiza la labor tan importante que se le ha dado socialmente a la escuela de cubrir funciones de instituciones sociales que no se cumplen como es en este caso la disfunción de la familia en la formación básica de los individuos hacia su orientación de vida<sup>3</sup>.

En este trabajo se exponen opiniones de los mismos estudiantes de Nivel Medio Superior que expresan los conceptos de los alumnos sobre su concepto de Proyecto de vida así como los elementos que ellos contemplan a ser considerados en este Plan. Su opinión significa, de alguna manera, obtener otra mirada, que es más pragmática que intelectual, pero que por ello también, quizás está más próxima a la práctica cotidiana y real del México, en particular de la ciudad de Celaya de nuestros días, que bajo ningún concepto debemos olvidar.

Cabe señalar que este trabajo se realizó con la colaboración del Grupo de Sexto Semestre de Humanidades “B” con la finalidad de conocer sus opiniones al respecto y como dice la Licenciada Griselda Álvarez en el sentido de que “...urge que los cerebros {de los estudiantes} enfoquen sus conocimientos y su punto de vista y los plasmen en ensayos, investigaciones y conclusiones para recorrer caminos antes intransitados.”<sup>4</sup>

A manera de conclusión los alumnos que fueron encuestados se puede decir que la mayoría de los estudiantes de Segundo tienen una idea de lo que es un plan de vida y qué es lo que conlleva, pero ninguno tiene una noción correcta concreta de lo que es o la mínima idea de cómo se realiza. Además, su manera de responder es muy vaga.

Es importante señalar que algunos saben lo que quieren pero no tienen una planeación de cómo llegar a su objetivo, además se puede deducir por la información hasta aquí expuesta una ignorancia y falta de interés hacia su futuro. Es de suponer que todo el desarrollo psicológico precedente permite al joven delinear un sentido de la vida, como conjunto de objetivos mediatos que el sujeto se traza, los cuales se vinculan a las diferentes esferas de significación para la personalidad y requieren de la elaboración de estrategias encaminadas a emprender acciones en el presente, que contribuyan al logro de metas futuras.

### Comentarios Finales

Como se puede deducir de los resultados aquí expuestos hay carencia de proyectos de vida entre los distintos niveles académicos, se requiere de un seguimiento de aplicación de la elaboración de una orientación de este plan en su vida desde el concepto, ya que como se vio en este informe existe un concepto del término, así como de los elementos que debe de contener y por lo tanto no se le da una importancia al Proyecto de vida. También los resultados señalan que la mayoría de los alumnos contempla la necesidad de orientación de en cuanto a la elaboración de su Proyecto de Vida. Es aquí es donde puede entrar los diversos tutores, maestros e incluso el Departamento Psicopedagógico ya que entre lazos se tiene las consecuencias de tener o carecer de Proyecto de Vida, porque como ya se explicó en el capítulo uno, el Proyecto de vida globaliza los distintos ámbitos en los que se desenvuelve el individuo. Por lo que en lo académico, en lo social, en lo psicológico, en lo económico, etc. Se ve el impacto cuando el ser humano tiene organizado qué es lo que quiere de su vida y cómo la piensa dirigir, en corto, mediano y largo plazo. Es de llamar la atención que la mayoría de los estudiantes de la ENMS Celaya se encuentran los que no visualizan trascendental el Proyecto de vida, yendo más hacia lo cualitativos son vidas que tendrán los 365 días del año y las 24 horas de cada de esos días sin un rumbo específico a seguir a menos que por convicción en algunas de esas etapas posteriores de su vida sientan la necesidad de poner un alto en su vida y comiencen a construir un sendero que los guíe hacia dónde ir. Sin embargo, el tiempo no aprovechado y las oportunidades creadas no podrán regresar

Sirva pues este trabajo como preámbulo a estrategias de acción que en coordinación con demás Departamentos en la ENMS de Celaya convenga para tener en las nuevas generaciones de estudiantes proyectos de Vida, para que en el momento oportuno ante tantas opciones que da la vida a seguir siga lo necesario para alcanzar lo planeado.

*“Lo que sabemos es una gota y lo que ignoramos es un océano”*  
Isaac Newton

### Referencias

Álvarez Ponce de León, Griselda. s/f. “La mujer en la política”. Ponencia mimeografiada

<sup>3</sup> Teoría Funcional Estructuralista de Talcott Parson

<sup>4</sup> Álvarez Ponce de León, Griselda. s/f. “La mujer en la política”. Ponencia mimeografiada.

Maslow, A. (1985) ¿Qué nos enseña la psicología existencial?, en Historia de la Psicología. Lecturas escogidas. Compiladores: Carolina de la Torre Molina y Manuel Calviño Valdés- Fauly. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.

Rogers, Carl. El proceso de convertirse en persona. Editorial Piados, S. A. México 1989.

Proyecto de Vida y Valores: condiciones de la personalidad madura y saludable Notas: Boletín Electrónico de Investigación de la Asociación Oaxaqueña de Psicología Vol. 3. Número 1. 2007. Pág. 44-58

<http://www.mexicosocial.org/index.php/secciones/investigacionesespeciales/item/247-bachillerato-el-reto-de-la-cobertura-universal>. Recuperado 27/07/20147.

<http://www.unionguajuato.mx/articulo/2012/11/23/seguridad/guanajuato/se-registran-altos-niveles-de-delincuencia-juvenil-en-guana>. Recuperado 27/07/2017.

[http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE\\_08/RDE\\_08\\_Art6.html](http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_08/RDE_08_Art6.html). Recuperado 27/07/2017.

# NIVEL DE HIDRATACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA ENMS DE CELAYA

M.C. Fátima Elena Esquivel Rodríguez<sup>1</sup> y M.C. Beatriz Arellano Lara<sup>2</sup>

## Resumen—

La El presente trabajo se enfoca a un espacio en donde conviven 1,600 personas día a día, es la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya, que a través de las horas de convivencia y estancia se conjugan los dos fenómenos a estudiar: la contaminación y un número de jóvenes que consumen una variedad de productos y bebidas. Se pretende abarcar tres objetivos: 1) Detectar el nivel de hidratación que tienen los estudiantes de esta ENMS de Celaya; 2) Identificar el tipo de envase que utilizan los estudiantes de la ENMS de Celaya para portar su bebida. 3) Proponer acorde a las mismas sugerencias de los alumnos las medidas de control y cuidado al medio ambiente de la ENMS de Celaya.

**Palabras clave—** Hidratación, Celaya, Basura.

## Introducción

Todos los días el ser humano genera una serie de materiales que al dejar de ser utilizados, en términos generales le llamamos basura. Este desperdicio que queda de los productos u objetos que usamos o consumimos alcanza en el siglo XXI niveles alarmantes debido a los grandes volúmenes que se generan sobre todo en el medio urbano.

En 1950, en las ciudades se producían 370 gramos de basura por habitante, lo cual contenía en mayor proporción, desechos biodegradables, actualmente de acuerdo con la estimación de residuos registrada en el conteo del 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) señaló que en México se recolectan diariamente 86 mil 343 toneladas de basura, ¿puedes imaginar toda esa basura? Es decir, 770 gramos por persona y son generadas principalmente en: viviendas, edificios, calles y avenidas, parques y jardines.

Sin embargo, no se daban a conocer datos precisos sobre lo que pasaba por entidades hasta que en el 2013 INEGI expuso esta información mencionando que el estado de Guanajuato ocupa el quinto lugar de generación de basura, por primera vez se emitieron datos sobre los distintos municipios y su situación ambiental. En cinco municipios -en los que reside más de la mitad de la población estatal- se recoge el 54% de todos los residuos de Guanajuato; León registra la mayor proporción con mil 100 toneladas, le sigue Celaya con 332, Irapuato con 252, Salamanca con 180 y Guanajuato con 165; este último municipio tiene la mayor producción de basura per cápita: casi un kilo diario (.961 kilos)<sup>3</sup>.

Por lo tanto, diariamente arrojamos al recipiente de la basura muchos desechos sólidos como restos de comida, envases de plástico, papel cartón, vidrio, distintas aleaciones de metales, aluminio, etcétera.

El empleo de empaques y envases se debe a la actividad económica de producción y comercialización de gran variedad de artículos de consumo, para lo cual se utilizan grandes cantidades de materiales no indispensables ya que sólo son necesarios para motivar al consumidor.

Actualmente muchos productos tienen envolturas o empaques llamativos que sirven para hacerlos atractivos y para que sean adquiridos por el consumidor; en muchos casos los empaques no son necesarios y, por lo tanto, se convierten en basura. Tal es el caso de las botellas de agua cuyo envase es conocido como PET<sup>4</sup>.

Jorge Humberto Dueñas Acuña, coordinador estatal del organismo descentralizado en Guanajuato, señaló también que 34 municipios guanajuatenses cuentan con los servicios de recolección y disposición final de residuos, en 12 de ellos dan tratamiento a una parte de sus desechos. A nivel nacional sólo 140 municipios poseen algún sistema propio para tratar los residuos sólidos, aunque el coordinador del INEGI aclaró que algunos otros podrían concesionar dicho servicio. Asimismo, señaló que de los 86 millones de toneladas que se producen en México en un día, apenas el 10 por ciento se recolecta selectivamente (separando tipos de basura).

Por otra parte, una de las sustancias más importantes para el organismo es el agua, el componente mayoritario del

<sup>1</sup> M.C. Fátima Elena Esquivel Rodríguez es Socióloga egresada de la Universidad Autónoma de Querétaro. Profesora de la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya de la Universidad de Guanajuato. [elena.esquivel@ugto.mx](mailto:elena.esquivel@ugto.mx)

<sup>2</sup> M.C. Beatriz Arellano Lara es Médico egresada de la Universidad de Guanajuato. Profesora de la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya de la Universidad de Guanajuato. [sucara28@gmail.com](mailto:sucara28@gmail.com)

<sup>3</sup> <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>. Consultado 17/05/2017.

<sup>4</sup> PET (en inglés Positron Emission Tomography, es decir, Polietileno Tereftalato) es un material fuerte de peso ligero de poliéster claro. Se usa para hacer recipientes para bebidas suaves, jugos, agua, bebidas alcohólicas, aceites comestibles, limpiadores caseros, y otros

cuerpo humano. Es imprescindible para el óptimo funcionamiento de numerosos procesos del organismo. La NORMA Oficial Mexicana, NOM-043-SSA2-2012<sup>5</sup>, da una serie de recomendaciones para integrar una alimentación correcta entre ellas que las personas tomar en abundancia agua simple potable.

Juntar la necesidad básica de hidratarse en la adolescencia y su fomento de consumismo y comprar este vital líquido en botella generando que todos los días se tengan

### Descripción del Método

La cantidad de agua corporal se debe mantener constantemente para que todas estas funciones se realicen en las mejores condiciones posibles. No obstante este equilibrio es complejo sobre todo cuando los individuos se encuentran en difícil acceso del agua y tienen que habituarse a cargar o comprar este líquido para su constante consumo, ya que desde la edad de la adolescencia se recomienda consumir un promedio de dos litros de agua puesto que el organismo pierde agua por diferentes vías a lo largo de cada jornada. En el caso muy particular los estudiantes de la ENMS sus actividades además de académicas son deportivas y culturales, sobre todo en la etapa de desarrollo en la que se encuentran provoca que los jóvenes constantemente deseen tomar agua. En la ENMS de Celaya cuenta con algunos bebederos y garrafas de agua para satisfacer esta necesidad, sin embargo, ¿los estudiantes tomarán de ellos? y, más aun, ¿cubrirán la recomendación de consumir los dos litros de agua que su organismo necesitan?, o bien ¿Cuántos de ellos adquieren su bebida en la tienda o prevén desde su casa este líquido sino toman algún otro en su sustitución?.

El presente trabajo se enfoca a un espacio en donde conviven más de 1,600 personas día a día, es la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya, que a través de las horas de convivencia y estancia se conjugan los dos fenómenos antes mencionados que es la contaminación y un número considerable de jóvenes que consumen una variedad de productos y bebidas.

Se pretende abarcar tres objetivos:

- 1) Detectar el nivel de hidratación que tienen los estudiantes de esta ENMS de Celaya.
- 2) Identificar el tipo de envase que utilizan los estudiantes de la ENMS de Celaya para portar su bebida.
- 3) Proponer acorde a las mismas sugerencias de los alumnos las medidas de control y cuidado al medio ambiente de la ENMS de Celaya.

Por lo anterior, resulta importante conocer no solo el panorama del nivel de hidratación y contaminación de los estudiantes de la ENMS de Celaya sino proponer soluciones, de realizar acciones tendientes a corregir o por lo menos disminuir los efectos catastróficos y dar a conocer a la población académica que conforma esta institución sobre la problemática ambiental actual y elaborar medidas de control. La metodología que se siguió para este estudio fue la aplicación de cuestionarios de seis preguntas durante la primera semana de marzo del año en curso (2017), de forma aleatoria a cinco alumnos de cada uno de los grupos que actualmente cursan el segundo, cuarto y sexto semestre. Siendo un total de 165 encuestas por ser once grupos de cada nivel. A continuación se expone los resultados.

La primera pregunta del cuestionario dice ¿Cuántos litros de agua consumes por día? A lo que el 42% respondió que consume 1.5 litros de agua al día, también se puede observar que el 33% consume 1 litro de agua, además de que el 18% consume 2 litros y que nadie consume menos de 1 litro de agua potable

Otro cuestionamiento fue sobre el tipo de bebida que consumen. La ENMS Celaya se encuentra en la zona centro de la ciudad y dentro de ella se cuenta con una cafetería y en las calles cercanas existen muchos comercios de comida lo cual hace tener a los alumnos una diversidad de sitios para comer y elegir entre una variedad de bebidas que se tienen al alcance como atoles, leche, jugos naturales, artificiales, aguas de sabores, refrescos, etcétera.

De la información proporcionada al respecto, como podemos señalar que el 81% de los alumnos encuestados consumen agua con mayor frecuencia, luego, el 13 % de los alumnos consumen jugo natural con mayor, el 5% café y por último el 1% refresco.

Para los fines de nuestro estudio es muy importante conocer el recipiente que utilizan para llevar su bebida y así identificar si posterior a su consumo es basura, por lo que se les cuestionó sobre ¿qué tipo de recipiente que contiene su bebida? El 56 % de los alumnos encuestados portan su bebida en recipientes de relleno, el 19% en recipientes plásticos, el 7% en recipientes de unicel, el 2% en recipientes de cartón y el restante 16% en otros. Ante este resultado contemplando que el 28% de los informantes dijo utilizar recipientes que después se convertirán en basura y trasladándolo a todo el universo de la preparatoria, en la cual el estudio se basa, se estaría generando 448 recipientes de cartón o PET por día que por semana se convertirían en 2248 recipientes que contaminan. Tomando

<sup>5</sup> Diario Oficial de la Federación. DOF: 22/01/2013 NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria.

solo el PET sería 304 recipientes por día, suponiendo que esa cantidad sean en promedio de 600ml cada botella, es decir que pesa 300gr. cada una, para que pesen un kilogramo se necesitan de 33, por lo tanto por día en la ENMS de Celaya se genera 9.22kg de PET que por los cinco días de la semana se 46.1kg. al mes producen poco más de 184.4kg. Esta información cruzada con la visual se detecta en los contenedores ecológicos la gran cantidad de botellas de plástico que reciben. No obstante que por parte del Departamento de Servicio Social se cuenta con un programa para vender ese plástico y al final del semestre donar el dinero a centros de Atención a Adultos mayores o casas hogares, el detalle es este estudio es el generador de basura y la búsqueda de disminuir su cantidad ante una población joven consumista que necesita hidratarse por las características que tiene como ser humano de requerir este vital líquido pero por sobre todo la etapa biológica que requiere de hidratación y crear una cultura de cuidado al medio ambiente que en las próximas etapas de su vida disfrutará o se lamentará de tener.

Por otra parte hay un 2% que consumen en recipientes de unigel y 7% de cartón, referente a este último se va directamente a la basura sin tener en la escuela un programa de detención o tratamiento para venderse como tal ya que se podría ser por ser un material reciclable. Así que revuelve con demás basura acumulando los kilos respectivos en el día a día.

En cuanto al porcentaje que se consume de unigel aun cuando cuantitativamente comparado con los otros tipos de recipiente es poco cualitativamente es preocupante ya que a diferencia del PET y el cartón éste no es fácil transformar. El unigel es un plástico hecho a partir de un derivado del petróleo conocido como estireno, el cual es considerado actualmente como un cancerígeno. El unigel, al quemarse produce sustancias tóxicas que contaminan el aire que respiramos y dañan nuestro sistema respiratorio. Desde que el Dr. Edward Fujimoto, del Hospital Castle dio a conocer que el unigel y distintos utensilios de plástico desprenden sustancias toxicas dañinas para la salud, es que se tomaron en cuenta sus efectos negativos<sup>6</sup>.

#### 1. Contamina los alimentos

Calentar la comida en el microondas es algo común en la actualidad, pero usar recipientes de unigel resulta nocivo a largo plazo. Cuando el unigel se calienta libera sustancias como las dioxinas que son capaces de causar envenenamiento y cáncer.

#### 2. Generador de basura

Cuando este material es desechado, se crea una gran cantidad de desperdicios. La Procuraduría Federal del Consumidor, estima que en México se producen cerca de 8 millones de toneladas anualmente.

3. Envenena los recursos naturales. Además de contaminar la comida, una vez que se desecha el unigel ocasiona fuertes daños al medio ambiente, tales como contaminación del agua y aire, provocando desequilibrios a los ecosistemas.

4. Descomposición. El unigel es uno de los materiales químicos que tarda más en degradarse, se estima que su duración es de cien años.

5. Adelgazamiento de la capa de ozono. Los compuestos derivados del poliestireno son sumamente tóxicos, y capaces de dañar la capa de ozono que nos protege de los rayos UV.

Por lo que se contempla que no solo es generador de basura sino que la salud de los estudiantes está en peligro.

También cabe señalar que como una alternativa para abastecer esa necesidad básica del adolescente que estudia en la ENMS Celaya, parte de los servicios son sus bebederos, cinco ubicados en distintos lugares estratégicos de fácil identificación para los muchachos, sin embargo, no todos los utilizan, al preguntarles al respecto sólo el 60% mencionó si consumir esta agua mientras que el 40% restante dijo no hacer uso de ella. Lo anterior obtenido del cuestionamiento ¿utilizas los bebederos de la Escuela? Para complementar esta información sobre el uso de los bebederos se les preguntó la razón sobre su uso o el rechazo para hacerlo. Entre las respuestas que se dieron del por qué si y por qué no los utilizan: los que respondieron que si beben en este servicio es debido a que es gratis, y el rechazo a su uso fue por considerarlo antihigiénico.

Respecto a la atención y limpieza de los bebederos está investigación fue clave para investigar y contactarnos con instancias que en la Universidad de Guanajuato se tienen para dar seguimiento y supervisar de forma permanente su limpieza y buen funcionamiento. Gran parte de los jóvenes que acuden a la ENMS Celaya con escasos recursos y solo lo la fuente del vital líquido en las horas de estancia en este recinto son los bebederos.

Una pregunta clave para enlazar el consumo de alimentos y su nivel de generador de basura fue investigar si utilizaba recipientes de unigel para guardar alimentos, a lo que contestó 84% no utilizarlo y el 16 % mencionó si hacerlo, lo cual nuevamente crea foco de alerta para atender ya que en líneas atrás se menciona el prejuicio que este material otorga tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas. Una de las razones es que este tipo de recipientes son utilizados tanto por la cafetería de la Prepa como por establecimientos de comida cercanos a la

<sup>6</sup> <http://www.salud180.com/salud-dia-dia/5-razones-para-no-usar-el-unigel>. Recuperado 21/ agosto /2017.

escuela y donde acuden los estudiantes. Por último, se les preguntó a los encuestados qué propondrían para no contaminar la escuela, estas fueron las respuestas:

- Evitar el uso de unícel y plástico en la cafetería
- Reciclar.
- Colocar más botes de basura.
- Realizar campañas o proyectos.
- Usar bebederos y que funcionen todos.
- Llevar la comida en Tupper

### Comentarios Finales

La información proporcionada por los estudiantes permite identificar que el consumo de agua se encuentra uno y medio y dos litros de agua, que en sí es bajo 46% son quienes cubren la establecido de consumo del agua siendo portada ésta por recipientes de relleno en un 56% lo cual lleva a una necesidad de intensificar las campañas para modificar esta conducta. También esta información se puede conjugar al nivel de contaminación generada por el envase de unícel que si está presente en un 16% lo cual reafirma el trabajo de convicción y conciencia de los estudiantes por evitar usar plásticos y unícel.

Además, en cuanto al nivel de hidratación adecuado y el cuidado del medio ambiente con los objetos que portan sus alimentos. La idea es trabajar vía tutores sobre la creación e implementación de talleres, pláticas y/o Conferencias de expertos profesionistas de la materia para argumentar la importancia del Proyecto en su vida.

Es importante cuidar el medio ambiente, ya que es el único hogar que tenemos; siempre debemos mantener una actitud responsable y sustentable. Por ese motivo realizamos esta encuesta con la intención de encontrar soluciones más acertadas que signifiquen un verdadero apoyo para nuestro planeta.

De las propuestas que dieron los alumnos son:

Colocar más botes de basura y separarlos en orgánica e inorgánica, Recomendar a la cafetería no usar unícel, Supervisión de filtros de agua, Limpieza constante de los bebederos, Hacer que todos los bebederos funcionen, Fomentar entre los alumnos el reciclaje y hacer un día de limpieza profunda.

Se está organizando pláticas para mostrar los resultados de esta investigación en la escuela asegurando que el 100% de la población las escuche y ponga en práctica las medidas que en la sesión de preguntas y respuesta se generen en el bien de nuestro medio ambiente escolar y en nuestro planeta.

Nota: Se encuentra la gestión de buscar patrocinios para obtener 200 cilindros y a través de un rally ecológico realizado en la escuela se regale a los alumnos.

*El activista no es quien dice que el río está sucio.  
El activista es quien limpia el río.*

*Ross Perot.*

### Referencias

- Ansola, G & E. Luis (1994) "Concentración de nutrientes en helófitos acuáticos utilizados en depuración de agua residual" (Limnetica 10 (1):33-36)
- Desbordes, M.; J.C. Deutsh & A. Frérot. (1990.) "El agua en las ciudades". (Mundo científico 10: 752-759.)
- La Rivière, J.W.M. (1989.) "Los recursos hídricos amenazados". (Investigación y Ciencia 158: 54-62.)
- Lemarchand, F. (1990.) "Los nitratos y los plaguicidas se infiltran en el agua del grifo". (Mundo Científico 10: 796.)
- <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>
- <http://zonafranca.mx/guanajuato-es-quinto-lugar-a-nivel-nacional-en-generacion-de-basura/>.
- Diario Oficial de la Federación.

# Desarrollo de videojuegos a través de la ingeniería de software: caso práctico- Ataque Zombie

MSC Italia Estrada Cota<sup>1</sup>, MSC Mónica A. Carreño León<sup>2</sup>,  
MSC J. Andrés Sandoval Bringas<sup>3</sup> y MSC A. Alejandro Leyva Carrillo<sup>4</sup>

**Resumen**—El desarrollo de videojuegos día a día está tomando más impacto en el desarrollo de software; actualmente se desarrollan para distintos sectores económicos, culturales y sociales, buscando con ellos entretener, enseñar, desarrollar habilidades, combatir enfermedades, entre otras. El desarrollar un videojuego es una actividad multidisciplinaria y para ello es necesario contar con habilidades como programar, diseñar, planificar y administrar; a su vez se requiere seguir una metodología de desarrollo de software para contribuir en la calidad del videojuego. El presente artículo reporta el desarrollo de un videojuego denominado “Ataque Zombie”, mediante la aplicación de técnicas y herramientas que proporciona la Ingeniería de Software como lo es un ciclo de vida apoyándose en sus fases por medio del lenguaje de modelado unificado – UML- y los lenguajes de programación Python y Pygame.

**Palabras clave**—Ingeniería de Software, Ciclo de vida, Videojuego, Lenguajes de programación.

## Introducción

Hoy en día la tecnología está presente en todos los aspectos de la vida cotidiana; actualmente cualquier persona tiene acceso al uso de computadoras, tanto en instituciones educativas como en sus hogares, lo que ha generado que utilicen videojuegos para su entretenimiento. El uso de videojuegos por parte de niños y jóvenes se ha vuelto muy común, lo que ha provocado el interés de explorar al máximo los beneficios que se pueden lograr con estas herramientas en el ámbito educativo y social.

A través del uso de videojuegos se pueden adquirir habilidades manuales, de coordinación y orientación espacial. Además permite la posibilidad de fortalecer normas de comportamiento, así como de generar situaciones de interrelación con otros compañeros de juegos, posibilitando el aprendizaje cooperativo [1].

Los videojuegos tiene un potencial educativo importante, pero el valor de videojuegos no es sólo su factor motivacional, sino que, a través del juego se puede aprender, se pueden desarrollar destrezas, habilidades, estrategias [2]. Se puede aprender jugando.

El desarrollo de videojuegos es la actividad por la cual se diseña y crea un videojuego, desde el concepto inicial hasta el videojuego en su versión final. Ésta es una actividad multidisciplinaria, que involucra profesionales de la informática, el diseño, el sonido, la actuación, entre otros. El desarrollo de un videojuego generalmente sigue el siguiente proceso: Concepción de la idea del videojuego, diseño, planificación, pruebas, producción y mantenimiento.

El proceso es similar a la creación de software en general, aunque difiere en la gran cantidad de aportes creativos (música, historia, diseño de personajes, niveles, entre otros) necesarios. El desarrollo también varía en función de la plataforma objetivo (PC, móviles, consolas), el género (estrategia en tiempo real, rpg, aventura gráfica, plataformas, entre otros) y la forma de visualización (2d, 2.5d y 3d). [3]

En [4] se mencionan que existen siete características que hacen de los videojuegos un medio de aprendizaje más atractivo y efectivo: 1) Permiten el ejercicio de la fantasía, sin limitaciones espaciales, temporales o de gravedad, 2) Facilitan el acceso a “otros mundos” y el intercambio de unos a otros a través de los gráficos, contrastando de manera evidente con las aulas convencionales y estáticas, 3) Favorecen la repetición instantánea y el intentarlos otra vez, en un ambiente sin peligro, 4) Permiten el dominio de habilidades. Aunque sea difícil, los jugadores pueden repetir las acciones, hasta llegar a dominarlas, adquiriendo sensación de control. 5) Facilitan la interacción con otras personas 6) Hay una claridad de objetivos. El jugador juega al videojuego sabe que hay una tarea clara y concreta: abrir una puerta, rescatar a alguien, hallar un tesoro, etc., lo cual proporciona un alto nivel de motivación 7) Favorece un aumento de la atención y del autocontrol favoreciendo el éxito individual.

<sup>1</sup>MSC Italia Estrada Cota, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Áreas de Investigación: Ingeniería del Software, Sistemas de Información, Data Warehouse [iestrada@uabcs.mx](mailto:iestrada@uabcs.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>MSC Mónica A. Carreño León, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Áreas de Investigación: Estructura de Datos, Sistemas de Información, Data Warehouse, Data Mining Aplicaciones Móviles. [mcarrero@uabcs.mx](mailto:mcarrero@uabcs.mx)

<sup>3</sup>MSC J. Andrés Sandoval Bringas. Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Áreas de Investigación: Bases de Datos, Data Warehouse, Data Mining, Sistemas de Información, Aplicaciones Móviles. [sandoval@uabcs.mx](mailto:sandoval@uabcs.mx)

<sup>4</sup>MSC A. Alejandro Leyva Carrillo. Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Áreas de Investigación: Investigación de Operaciones, Métodos Numéricos. [aleyva@uabcs.mx](mailto:aleyva@uabcs.mx)

## Marco Teórico

### A. Ingeniería del Software

Hoy en día, para el desarrollo de software, la Ingeniería de Software, ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad [5].

La ingeniería del software según la IEEE es: “La ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software” [6].

### B. Metodología de Cascada para los Videojuegos

La metodología más común en el desarrollo de videojuegos es la de cascada, que consiste en una adaptación del método de proceso de desarrollo de software. Las fases adaptables del método de cascada son:

#### *Especificación del juego*

Se realiza un documento que especifica el juego desde la perspectiva del usuario (jugador). Es el equivalente a la fase de planeación del ciclo de vida de un software.

#### *Biblia del arte y la historia*

Realizado por los productores y los directores artísticos donde especifican las herramientas y los conceptos a usar desde la parte artística. Se define también la historia, el guión y el diseño del juego desde distintos escenarios. Es el equivalente a la fase de análisis del ciclo de vida de un software.

#### *Especificaciones técnicas*

Describe las herramientas ingenieriles como UML o diagramas de sistema, e interacción entre tareas y el código. Es el equivalente a la fase de diseño del ciclo de vida de un software.

#### *Construcción*

Se inicia la programación del videojuego, la creación de modelos, texturas, niveles, arte conceptual y toda aquella tarea que dependa del diseño. Es el equivalente a la fase de programación del ciclo de vida de un software.

#### *Aseguramiento de calidad*

El equipo debe verificar que todo se contraste con lo planteado en los diseños originales de los documentos adecuadamente. Es el equivalente a la fase de pruebas del ciclo de vida de un software.

#### *Pruebas de juego*

Sesiones con los directivos y productores donde se les muestran las características del juego y se hace realimentación que debería modificar el proceso para obtener un producto a total satisfacción.

#### *Pruebas alfa*

Una vez se determina que el juego está en una fase estable, se libera a un selecto grupo de evaluadores que determinan la calidad del juego, y plantean cambios para mejorar la experiencia del juego en general (se supone que no deben surgir cambios radicales).

#### *Pruebas beta*

Se libera el juego a una gran audiencia y se determinan aspectos que gustan o disgustan del juego para el mercado en general.

#### *Golden master*

Momento en el que se libera el juego para el consumo masivo. Es el equivalente a la fase de mantenimiento del ciclo de vida de un software de gestión empresarial.

## Descripción del Método

Para el desarrollo del videojuego, es necesario seguir rigurosamente cada una de las fases del ciclo de vida.

#### *Especificación del juego*

La idea general de este videojuego es que un jugador se encuentre inmerso en un pueblo en el cual se aparecerán varios zombies, para los cuales el jugador deberá matar utilizando armas (adquiridas por la acumulación de puntos obtenidos con la matanza de estos zombies). Dependiente del número de zombies derrumbados, este podrá pasar a los siguientes niveles.

#### *La biblia del arte y la historia*

En la siguiente tabla se especificaron los conceptos necesarios para definir la parte artística del videojuego, así como la historia, guion y diseño de los diferentes escenarios del videojuego, entre otros. (Ver figura 1) A su vez, fue necesario establecer la lógica del videojuego. (Ver figura 2) Está se repite mientras el jugador desee jugar y a su vez va acumulando para la compra de sus armas.

Rubro	Descripción
Género	Shooters
Jugadores	Modalidad de juego (individual o colectivo). Si, éstos son humanos o humano contra máquina.
Historia	El jugador se encuentra en las cercanías de un pueblo donde saldrán varios zombies.
Look and Feel	En esta etapa se analizó todos los bocetos gráficos y artísticos que contempla el juego, así como la música del juego.
Interfaz de Usuario	Se analizaron los tipos de usuarios entre los que se encontró que la característica principal es que van dirigidos hacia jóvenes de cualquier edad con conocimientos básicos de computación, para ello estas tendrán que ser vistosas, amigables, intuitivas, consistentes.
Objetivos	Resistir las oleadas de Zombies.
Reglas	Para pasar de nivel tiene que destruir las oleadas de Zombies; estas oleadas dependen del nivel del juego.
Características	Zombie.- Es un personaje que actúa como enemigo en el juego, al que se le debe de destruir. Armas.- Son una colección de armas, las cuales se deben de comprar por el jugador y a su vez tiene diferentes características, cada una de ellas puede ser usada en cualquier nivel, siempre y cuando se pueda comprar por el jugador.
Diseño de Niveles	AtaqueZombie, se va a diseñar para 3 niveles, cada uno de ellos con su nivel de complejidad.
Requerimientos técnicos	El juego que se diseñara necesitara ser ejecutado en una computadora de al menos 1 GB en memoria RAM, sistema operativo Windows XP o superior.

Fig. 1. Parte artística del videojuego (guion, interfaces)

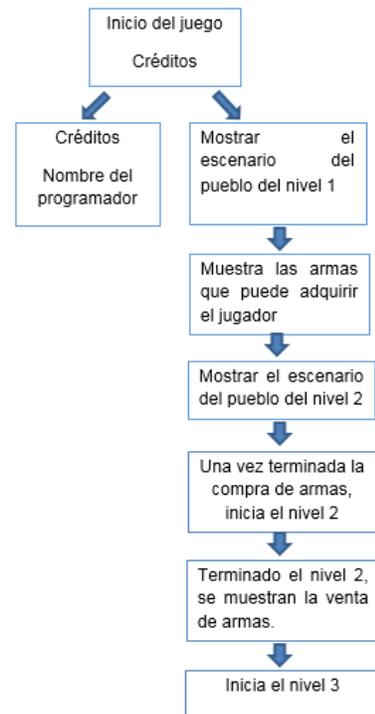


Fig. 2. Lógica del videojuego

Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas del videojuego permitieron realizar tanto el análisis y diseño del videojuego, en ella se apoyó en los diagramas de caso de uso, los diagramas de secuencia y el diagrama de clases. (Ver figuras 3, 4,5)



Fig. 3. Diagrama de casos de uso del videojuego

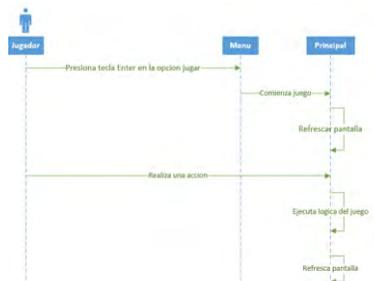


Fig. 4. Diagrama de secuencia del videojuego

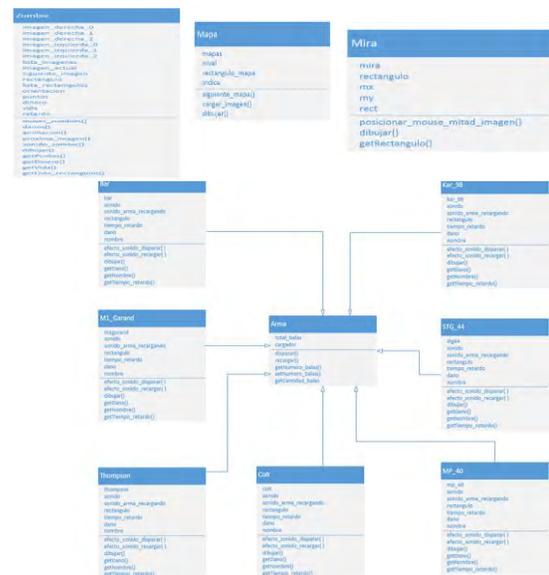


Fig. 5. Diagrama de Clases del videojuego

### Construcción

En esta fase de la construcción del videojuego se muestra parte de la programación que se realizó: creación del mapa, creación de un zombie, venta de armas, entre otros códigos, para realizar cada uno de ellos se consideró el formato en el código, el nombre de las variables, los comentarios y el encabezado como normas básicas para la realización del código apegándose a las reglas de calidad. En las figuras 6 y 7 se ilustra el código para crear un mapa y la clase para crear los zombies del videojuego, respectivamente.

#### Código del mapa

```
@author: ANGY
//Programador: Bernardo Chaparro
//Clase para realizar un mapa
//Junio del 2017
//Versión 1.1

'''
import pygame

class Mapa(pygame.sprite.Sprite):
    def __init__( self ):
        pygame.sprite.Sprite.__init__( self)

        self.mapas = [
            "imagenes/fondos/fondo_desierto.png" ,
            "imagenes/fondos/fondo_desierto_2.png" ,
            "imagenes/fondos/fondo_cammino.png"
        ]

        self.nivel = pygame.image.load( self.mapas[ 0 ] )
        self.rectangulo_mapa = self.nivel.get_rect();

        self.indice = 0

    def siguiente_mapa( self , avanza ):
        if avanza and self.indice < 2:
            self.indice += 1
            self.cargar_imagen( self.indice )

    def cargar_imagen( self , indice ):
        self.nivel = pygame.image.load( self.mapas[ self.indice ] )

    def dibujar( self , pantalla ):
        pantalla.blit( self.nivel , self.rectangulo_mapa )
```

Fig. 6. Clase para crear un mapa

```
@author: SPARTAN-117
//Programador: Bernardo Chaparro
//Clase para crear Zombies
//Junio del 2017
//Versión 1.1

'''
import pygame , random
from pygame.locals import *

class Zombies( pygame.sprite.Sprite ):
    def __init__( self , vida , pts , dinero ):
        pygame.sprite.Sprite.__init__( self )

        self.imagen_derecha_0 = pygame.image.load( "imagenes/zombies/zombies_0.png" )
        self.imagen_derecha_1 = pygame.image.load( "imagenes/zombies/zombies_1.png" )
        self.imagen_derecha_2 = pygame.image.load( "imagenes/zombies/zombies_2.png" )
        self.imagen_izquierda_0 = pygame.image.load( "imagenes/zombies/zombies_0.png" )
        self.imagen_izquierda_1 = pygame.image.load( "imagenes/zombies/zombies_1.png" )
        self.imagen_izquierda_2 = pygame.image.load( "imagenes/zombies/zombies_2.png" )

        self.lista_imagenes = [ [ self.imagen_derecha_0 , self.imagen_derecha_1 ,
            self.imagen_derecha_2 ] , [ self.imagen_izquierda_0 , self.imagen_izquierda_1 , self.imagen_izquierda_2 ] ]

        self.imagen_actual = 0
        self.siguiente_imagen = self.lista_imagenes[ self.imagen_actual ][ 0 ]
        self.rectangulo = self.siguiente_imagen.get_rect()
        self.rectangulo.left = random.randrange( 0 , 500 )
        self.rectangulo.top = random.randrange( -100 , -10 )

        self.lista_rectangulos = [ pygame.rect.Rect( ( self.rectangulo.left + 8 , self.rectangulo.top + 3 ) , ( 10 , 10 ) ) ,
            pygame.rect.Rect( ( self.rectangulo.left + 8 , self.rectangulo.top + 15 ) , ( 10 , 15 ) ) ,
            pygame.rect.Rect( ( self.rectangulo.left + 8 , self.rectangulo.top + 33 ) , ( 10 , 13 ) ) ,
            pygame.rect.Rect( ( self.rectangulo.left + 1 , self.rectangulo.top + 17 ) , ( 6 , 6 ) ) ,
            pygame.rect.Rect( ( self.rectangulo.left + 20 , self.rectangulo.top + 17 ) , ( 6 , 6 ) ) )
```

Fig. 7. Clase para crear un Zombie

### Aseguramiento de calidad

Se realizaron pruebas de caja blanca, las cuales consistieron en realizar de acuerdo a la complejidad ciclométrica un conjunto de casos de prueba y así ir perfeccionando el funcionamiento del videojuego.

### Pruebas de juego

El videojuego se sometió a procesos de prueba por parte del programador, maestros y jóvenes antes de ser liberado, con la finalidad que existirá retroalimentación en caso de que existiera algo que mejorar en el videojuego.

### Golden master

El videojuego se liberó para su juego.

Es así como siguiendo una metodología de desarrollo de software se obtiene un videojuego, pero sobre todo buscando siempre la calidad del mismo.

### Breve descripción del videojuego

Ataque Zombies, es el videojuego resultado de la metodología seguida; a continuación se ilustrara el videojuego por medio de sus interfaces. La interfaz inicial muestra las opciones principales de iniciar y créditos. (Ver figura 8) Iniciar, permite al jugador iniciar el juego; mientras la opción créditos, muestra el nombre de los desarrolladores del videojuego. Al elegir iniciar, se muestra la interfaz del juego. (Ver figura 9) Se llama HUD (del inglés: "Heads-Up Display") a la información que en todo momento se muestra en interfaz durante la partida, generalmente en forma de iconos y números. En HUD se ilustra la interfaz representativa del pueblo en donde llegan los Zombies, en la parte inferior de ella, específicamente en el recuadro gris se encuentran las siguientes opciones, ilustradas en la figura 10.

En el inventario de armas se podrá comprar cada una de las armas disponibles para eliminar Zoombies, a su vez el respectivo cargador. Este inventario aparecerá cada vez que se termine un nivel del videojuego. Cada una de las armas tiene un valor así como también su respectivo cargador. (Ver figura 11)



Fig. 8. Interfaz de inicio del juego

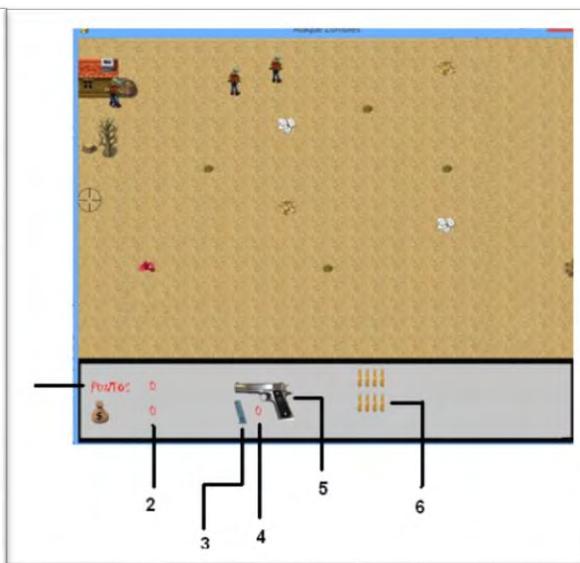


Fig. 9. Mapa del videojuego

Núm.	Nombre	Descripción
1	Puntos	Indica el total de puntos acumulados por cada Zoombie que el jugador elimine.
2	Acumulador de Dinero	Indica el total del dinero que se va acumulando por cada Zoombie que el jugador elimine y que es necesario para que compre armas y municiones en el inventario de armas.
3	Cargador	Muestra en el cargador del arma que el jugador está utilizando para eliminar a los Zoombies.
4	Cantidad de cargador	Muestra el total de cargadores que se lleva por cada arma que utilice el jugador.
5	Tipo de arma	Muestra el arma (imagen) que está usando el jugador para eliminar a los Zoombies.
6	Munición	Muestra la cantidad de municiones que puede llevar el cargador. Conforme el jugador dispare se va disminuyendo hasta cuando las balas lleguen a 0. A la cantidad de cargadores se le resta 1, siempre y cuando lleve más cargadores, en caso de ya no contar con más cargadores estos ya no se muestran.

Fig. 10. Opciones del videojuego

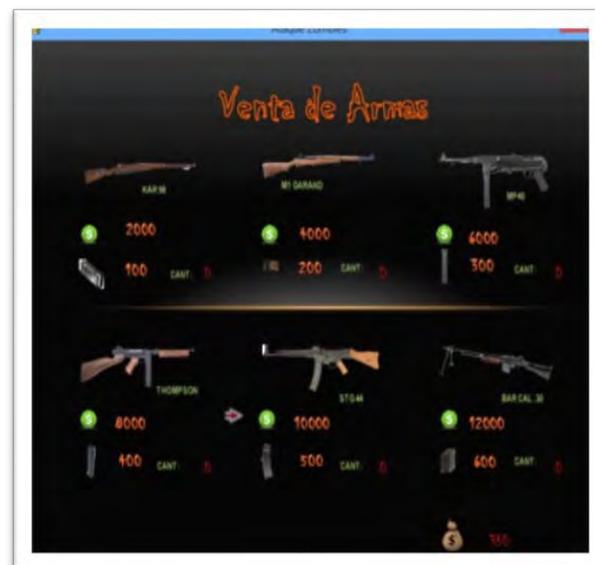


Fig. 11. Armas y cargadores

El cuerpo del zombie se divide en 4 partes: cabeza, pecho, piernas y manos. Que dependiendo en donde sufran daño se le ira retirando puntos de sangre, si se dispara en la cabeza estos desaparecerán instantáneamente de la pantalla. Y por cada zombie abatido obtendrás puntos y dinero. Si algunos de los zombies tocan la parte del Panel el juego termina.

Para comprar armas primero el jugador deberá de derrotar a todas las oleadas de zombies. Una vez hecho esto la pantalla cambiara a Venta de Armas en donde se observaran las armas disponibles a comprar con su precio, los cargadores y su precio así como el total de cargadores que lleva el usuario en ese momento y la cantidad de dinero que acumulo en el nivel. Podrá elegir el arma a comprar por medio de las flechas del teclado para poder mover el cursor.

Una vez pasado por la sección de Ventas de Armas, se verá el cambio de nivel informando al jugador el paso de nivel. Si el jugador pierde, se regresara a la ventana de Menú principal y todo lo que llevaba se perderá teniendo que volver a comenzar.

### **Comentarios Finales**

#### *Resultados*

El principal resultado es el videojuego “Ataque Zombie”, este videojuego presenta una interfaz amigable lo que lo hace muy fácil de jugar a cualquier persona. Este videojuego es resultado de seguir una metodología de la Ingeniería de Software, a través del ciclo de vida y UML para garantizar un producto de software de calidad. Es importante mencionar que el videojuego se realizó en Python y Pygame.

#### *Conclusiones*

El seguir una metodología específica para el desarrollo de videojuego, es un medio por medio del cual se puede obtener un software, en este caso un videojuego.

### **Referencias**

- 1.- “Los videojuegos en el proceso de aprendizaje”, <http://www.colombiadigital.net/opinion/columnistas/conexion/item/1914-los-videojuegos-en-el-proceso-de-aprendizaje.html>, consultado Junio 2017.
- 2.- Rodríguez-Hoyos Carlos, Joao Gomes María, “Videojuegos y Educación: una visión panorámica de las investigaciones desarrolladas a nivel internacional”, *Revista de curriculum y formación del profesorado*, Vol. 17, No. 2, 2013, pp. 479-494.
- 3.- “Videojuegos”, consultado Junio del 2017 en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Videojuego>
- 4.- Gifford B.R. “The learning society: Serious play”. *Chronicle of Higher Education*; 7. 1991.
- 5.- Roger S. Pressman. *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico*. Editorial .Graw Hill. 5ta. ed. México.2002
- 6.- IEEE. *IEEE Standards Collection: Software Engineering 610.12-19* 1993

# Sistema Web para el Control de la Escuela de Música del Estado de BCS

MSC Italia Estrada Cota<sup>1</sup>, MSC Mónica A. Carreño León<sup>2</sup>,  
MSC J. Andrés Sandoval Bringas<sup>3</sup> y MSC A. Alejandro Leyva Carrillo<sup>4</sup>

**Resumen**—Hoy en día los sistemas de información siguen cambiando la manera de realizar los procesos en una organización. En la Escuela de Música del Estado de BCS, actualmente no se cuenta con un sistema de información que permita llevar el control de sus actividades. Durante años, ha llevado actividades de manera manual, esto es, el control de alumnos, de clases, de profesores, de calificaciones, lo lleva apoyándose en hojas de cálculo y/o archivos de texto; es por ello que el presente artículo reporta el desarrollo de un Sistema Web a través de la aplicación de herramientas, técnicas y modelos que proporciona la Ingeniería de Software para asegurar la calidad en el desarrollo del Sistema Web para el Control de la Escuela de Música del Estado de BCS.

**Palabras clave**—Ingeniería de Software, Ingeniería Web, Sistemas de Información, Sistema Web.

## Introducción

La Escuela de Música del estado de Baja California Sur, es una escuela que inicio sus actividades desde el año de 1943, en La Paz, capital del estado de Baja California Sur. Esta escuela ha venido impartiendo cursos, clases, talleres, entre otros, que van desde aprender a tocar un instrumento musical (guitarra clásica, piano, flauta transversa, batería) hasta poderse deleitar con un concierto. La escuela está considerada una parte importante en el desarrollo cultural del estado, en virtud que es la única escuela de educación artística que tiene el gobierno en coordinación con el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA).

Actualmente la escuela se está apoyando tanto en una página Web como en las redes sociales para dar difusión a sus diferentes actividades con las que cuenta, lo que la ha seguido posicionando entre una de las mejores escuelas en el estado. Sin embargo, la escuela por años ha venido manejando toda su información apoyándose en archivos físicos y/o en hojas de registro, hojas de seguimiento, diversas plantillas para documentos administrativos, entre otros, lo que ha causado alguna serie de problemas como la búsqueda de información, ya que no se cuenta con sistema informático que concentre en un único lugar la información de la escuela. La escuela ha venido programando sus actividades escolares en hojas con formatos específicos – que han venido cambiando conforme ven que faltan otros requisitos – y en varias ocasiones estas han sufrido deterioro o simplemente se han dañado.

La información relacionada con los alumnos del plantel, se realiza mediante hojas de papel con formatos específicos; así se lleva su registro, su control, su seguimiento y diversos documentos administrativos; estos se guardan simplemente en archiveros de la escuela. Por algunos años, la escuela empezó a llevar solo el registro de sus alumnos de nuevo ingreso a través del uso de la computadora con una simple hoja de cálculo (Office -Excel). Esto y el no contar con un sistema de información, ha ocasionado que la consulta de la información de los alumnos de nuevo ingreso sea lenta (días, semanas) y propensa a daños o extravíos, ya sea por descuidos, mal manejo o simplemente algún accidente en la computadora en la que se maneja.

El llevar la administración de la información como actualmente se maneja, impide tener un buen control administrativo en la escuela de música: sus alumnos, aulas, actividades, personal docente; lo que ha seguido dando conflictos al momento de asignación de horarios, de clases, de profesores, de actividades o simplemente cualquier persona puede modificar algo que no está escrito o difundido correctamente; es por ello que se ve la necesidad de contar con un sistema de información específico [1,2] que permita realizar este tipo de actividades de control y poder así concentrar la información a ser utilizada para dar un mejor seguimiento, análisis, reportes en papel y en pantalla, graficas, tablas o todo lo que la escuela de música necesite para tomar decisiones en mejora de los estudiantes y la institución.

<sup>1</sup>MSC Italia Estrada Cota, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Áreas de Investigación: Ingeniería del Software, Sistemas de Información, Data Warehouse [iestrada@uabcs.mx](mailto:iestrada@uabcs.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup>MSC Mónica A. Carreño León, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Áreas de Investigación: Estructura de Datos, Sistemas de Información, Data Warehouse, Data Mining Aplicaciones Móviles. [mcarreno@uabcs.mx](mailto:mcarreno@uabcs.mx)

<sup>3</sup>MSC J. Andrés Sandoval Bringas. Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Áreas de Investigación: Bases de Datos, Data Warehouse, Data Mining, Sistemas de Información, Aplicaciones Móviles. [sandoval@uabcs.mx](mailto:sandoval@uabcs.mx)

<sup>4</sup>MSC A. Alejandro Leyva Carrillo. Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Áreas de Investigación: Investigación de Operaciones, Métodos Numéricos. [aleyva@uabcs.mx](mailto:aleyva@uabcs.mx)

## Marco Teórico

### *Ingeniería del Software – Ingeniería Web*

Los sistemas de información siguen cambiando la manera de operar las instituciones. A través de su uso se logran mejoras: automatizan procesos, facilitan la manipulación de información para el proceso de toma de decisiones, facilitan el logro de ventajas competitivas a través de su implantación dentro de las empresas, entre otras. [3]

Según Jane & Kenneth C. Laudon un sistema de información se define como: “conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una institución” [4]. Estos sistemas básicamente realizan los cuatro pasos: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Hoy en día, para desarrollar un sistema de información concretamente se necesita “definir quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo” [5], para ello la Ingeniería de Software, ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad [1]. Una definición desarrollada por la IEEE es: “La ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software” [6].

El desarrollo de software tradicional o de un sistema de información difieren del desarrollo de aplicaciones Web; en ese sentido es importante darse cuenta que las características para el desarrollo de aplicaciones Web que influyen en el proceso de Ingeniería Web son: evolución continua, comunidad de usuarios variables, buena presentación o estética, rápida adaptación a los cambios tecnológicos y mayor seguridad y privacidad para los usuarios [1].

Actualmente existe una metodología enfocada al desarrollo de aplicaciones Web, la cual se denomina “Modelo de proceso para Ingeniería Web” propuesta por Roger Pressman (2002). Esta metodología consta de una estructura similar a la del ciclo de vida de los sistemas de información; es iterativa e incremental y presenta un enfoque disciplinado para el desarrollo aplicaciones Web consistiendo en las fases de: *Formulación* (identificación de metas y objetivos), *Planificación* (estimación de costes, evaluación de riesgos y planificación del proyecto), *Análisis* (establecimiento de requisitos), *Ingeniería* (diseño del contenido y producción), *Técnicas* (diseño arquitectónico, de navegación y de interfaz), *Generación de páginas* (integración con el software intermedio (middleware) de componente) y *Evaluación con el cliente* (revisión de cada incremento y solicitud de cambios).[7]

## Descripción del Método

Para el desarrollo del Sistema Web para el control de la Escuela de Música del Estado de BCS, fue necesario que existieran varias reuniones, tanto con el personal administrativo como el personal docente, sobre cada uno de los procesos que actualmente se están llevando, estos actualmente se llevan de manera manual y la consulta de información es muy lenta y sigue estando propensa a errores, extravío o daños, ya sea por descuido o algún accidente natural. La idea principal que se tuvo es la de concentrar en un único lugar toda la información relacionada a los alumnos, personal docentes, actividades, y espacios que administra la escuela, para ello se ilustra la idea general en la figura 1; los puntos principales son:

- Identificación de la información necesaria que actualmente se maneja en la escuela (alumnos, padres, personal docente, salones, actividades – conciertos, clases, coro), y toda la información necesaria para formar parte de la base de datos del sistema Web.
- Identificación y conocimiento por parte del personal administrativo de los formatos que actualmente se manejan para los procesos de inscripción y reinscripción, así como los reportes generados por causa de pago de colegiaturas, credenciales, exámenes, entre otros.
- De la dirección es necesario conocer: clases a impartir por docentes, horarios, asignación de salones, registro de actividades en la sala de conciertos, estas para ser consideradas en la integración de información que se almacenara en la base de datos del sistema Web.
- Interfaz de usuario, que facilite al usuario el uso del sistema Web para realizar cada una de las tareas, esto es, cualquier miembro del personal administrativo o personal docente pueda usar el sistema de una manera fácil y amigable.

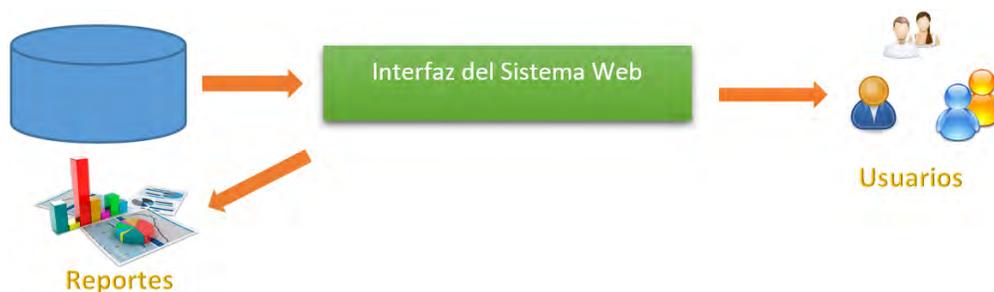


Fig. 1. Idea general del Sistema Web para el Control de la Escuela de Música del Estado de B.C.S.

El siguiente paso fue seguir el modelo de proceso de la Ingeniería Web, el cual está compuesto de las siguientes fases:

**Formulación:** los objetivos identificados para el desarrollo del sistema Web, son: administrar de manera eficiente la información de la escuela (maestros, alumnos, horarios, salones, reportes), concentrar en un único lugar la información, automatizar los procesos de inscripciones- reinscripciones; a su vez manejar los catálogos necesarios y la elaboración de reportes.

**Planificación:** se establecieron fechas de desarrollo y revisión del sistema Web por parte del personal administrativo, específicamente la dirección, personal docente y el personal encargado de los procesos de inscripción y reinscripción.

**Análisis:** definidos los objetivos, en la fase de formulación se prosiguió analizar cada uno de ellos para determinar: ¿Qué es lo que se requiere que realice el sistema Web? ¿Cómo debe de ser la inscripción o reinscripción de los alumnos? ¿Cómo se manejan los docentes? ¿Cómo es el control de salones, instrumentos? ¿Qué interviene para dar de alta de un curso? ¿Cómo se definen los periodos para la impartición de un curso? ¿Cómo se registra un evento? ¿Qué tipos de reportes son necesarios?; estos se ilustran en la figura 2, este muestra el contexto general del sistema Web mediante un diagrama de casos de uso, el cual muestra un conjunto de casos de uso, sus actores y relaciones.

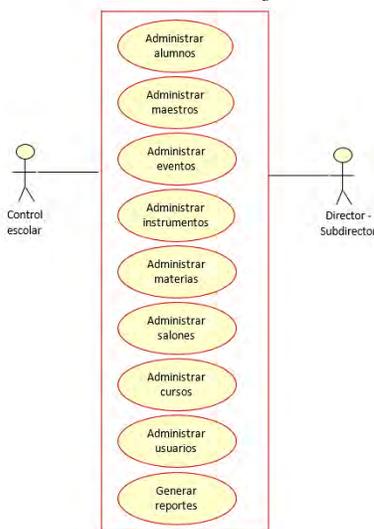


Fig. 2. Diagrama de casos de uso del sistema Web

Los actores que interactúan son:

*Director-subdirector*, es la persona que tiene la tarea de administrar los instrumentos de la escuela, siendo los únicos con autorización para ingresar, modificar o eliminar un instrumento del inventario de la escuela.

*Control escolar*, es el actor que tiene la tarea de utilizar la mayor parte del sistema, ya que es el encargado de llevar a cabo la transferencia de información entre el sistema (base de datos) y los diferentes usuarios (alumnos, maestros, eventos, horarios, salones, materias y cursos).

Los casos de uso identificados son:

- Administrar alumnos, permite llevar la administración de los alumnos de la escuela, su registro, consulta, actualización.
- Administrar maestros, permite llevar la administración de los maestros de la escuela, su registro, consulta, actualización.
- Administrar eventos, permite llevar la administración de los eventos de la escuela, su registro, consulta, actualización.
- Administrar instrumentos, permite llevar la administración de los instrumentos de la escuela, su registro, consulta, actualización.
- Administrar materias, permite llevar la administración de los materias que se imparten en la escuela, su registro, consulta, actualización.
- Administrar salones, permite llevar la administración de los salones de la escuela, su registro, consulta, actualización.
- Administrar cursos, permite llevar la administración de los cursos que se imparten, su registro, consulta, actualización.
- Administrar usuarios, permite llevar la administración de los alumnos de la escuela, su registro, consulta, actualización.
- Generar reportes, permite al usuario generar todo tipo de reporte, de alumnos, cursos, materias, entre otros.

**Modelización:** compuesta de dos secuencias paralelas; la primera consistió en diseñar el contenido que forma parte del sistema Web. En esta fase se diseñó el contenido del sistema Web a través del diagrama de clase el cual contiene: alumnos, tutor, materias, inscripción, calificación curso, salones, maestros, eventos, kardex, horarios, usuarios, por mencionar algunas. (Ver figura 3)

La segunda fase del diseño, consistió en la arquitectura, navegación e interfaz de usuario; cabe destacar que por la importancia del diseño de interfaces se tomaron en cuenta las personas que utilizaría el sistema Web, la tarea o funciones a realizar, así como el entorno donde se manejaría el sistema; a cada interfaz se le midió la complejidad y se aseguró que fueran: consistentes, fáciles de aprender, flexibles, robustas, entre otras.

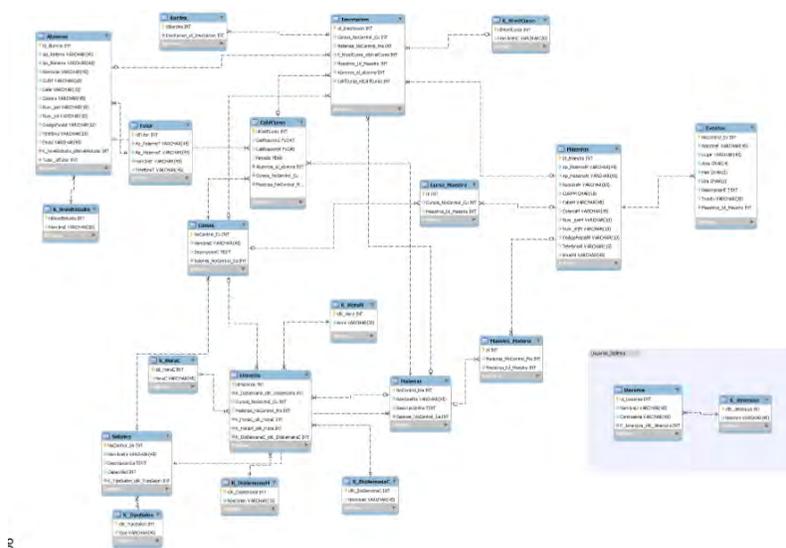


Fig. 3. Base de datos del sistema Web

**Generación de páginas:** en este proceso se integró el contenido, arquitectura, navegación para generar las páginas de la aplicación. En cuanto a su desarrollo de interfaces se utilizó jQuery, como motor de base de datos de MySQL, PHP para la conexión y comunicación con la base de datos y el servidor Web apache 2.0, basándose en el patrón de diseño MVC.

**Test:** en esta fase se realizaron las pruebas correspondientes con la finalidad de encontrar errores en el contenido, navegación, rendimiento; posteriormente fue evaluado por la dirección y algunos usuarios del personal administrativo.

Estas fases se realizaron de forma iterativa e incremental; es así como el desarrollo de este sistema Web siguió la metodología de la Ingeniería Web para asegurar su calidad.

### Breve descripción del Sistema Web

El sistema está diseñado para facilitar la interacción con el usuario final (control escolar, subdirector o director) contará con diferentes interfaces amigables y fáciles de utilizar. Esto maximizará el tiempo para ingresar, consultar, modificar y eliminar información de la base de datos, minimizando así mismo el tiempo de capacitación para el personal que lo utilizará. A continuación se explicaran algunas interfaces del sistema para su mejor entendimiento. *Inicio de sesión*, se requerirá un nombre de usuario y una contraseña, misma que estará encriptado. Esto con el fin de proteger el sistema del uso no deseado. (Ver fig. 4) Menú principal, en esta interfaz se mostraran todas las opciones que el usuario puede realizar en un sistema Web, cada botón lo direccionara a la otra página correspondiente donde podrá realizar diferentes acciones relacionadas con la opción que se haya seleccionado. (Ver fig. 5)



Fig. 4. Inicio de sesión del sistema Web



Fig. 5. Opciones del sistema Web



Fig. 6. Interfaz de Registro de Inscripciones

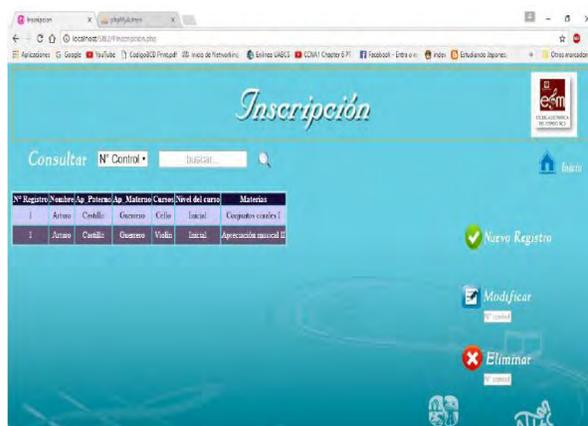


Fig. 7. Inscripciones de un alumno a diferentes cursos

La figura 6 corresponde al proceso de inscripción de un alumno a la escuela de música, como se observa se elige, el curso, el maestro, el nivel, materia, esto ahora a través de la interfaz es más fácil, ya que el usuario solo elige las opciones, lo cual le da más rapidez al proceso. Por otro lado en la figura 7, se puede consultar mediante el número de control a que cursos está inscrito el alumno, a su vez se puede crear un nuevo registro, modificar la información de una inscripción.



Fig. 8. Registro de Alumnos



Fig. 9. Registro de Evaluaciones

La figura 8 corresponde al proceso de registro de un alumno a la escuela de música, como se observa se introducen todos los datos personales, su dirección y los datos del tutor que está a cargo de él; mientras que en la fig. 9 se registran las evaluaciones de cada alumno que tiene un profesor en su materia. A lo largo de esta sección se ilustraron algunas interfaces que componen el sistema Web y sus tareas más elementales, así como su fácil navegación.

### Comentarios Finales

#### Resultados

El principal resultado es el sistema Web como estrategia tecnología el cual permite un control eficiente en la escuela de música del estado: asignación de clases, inscripciones, reinscripciones, reportes, entre otros; a través de este sistema Web se realizara un mejor servicio, más eficiente. A su vez, el sistema Web concentra y maneja la información relacionada con la escuela de música, lo cual agiliza la obtención de reportes, que apoyan la toma de decisiones en mejora de la propia escuela.

Por otro lado, este sistema Web cumple con varios atributos: *fiabilidad* ya que se desarrolló bajo las metodologías y procesos de Ingeniería de Software e Ingeniería Web; disponibilidad debido a que está disponible las 24 horas los 7 días de la semana porque es Web; seguridad porque utilizan los protocolos adecuados para lograr una transferencia segura de datos en Internet, además los usuarios tienen asignados contraseñas para validar su ingreso; escalable porque se diseñó bajo una arquitectura distribuida y definida de acuerdo a los fundamentos de Ingeniería de Software.

#### Conclusiones

El aplicar la Ingeniería Web facilitó la conclusión de un proyecto de calidad. El sistema Web fue desarrollado exclusivamente para la escuela de música del estado de B.C.S.; debido a que se necesita llevar un mejor control y seguimiento de los alumnos, materias, cursos, salones, entre otros. La concentración de información en una base de datos accesible desde cualquier lugar, permitirá realizar análisis de información valiosa para apoyar la toma de decisiones en mejora de la escuela.

### Referencias

1. Pressman R.S. *Ingeniería del Software, un enfoque práctico*. McGraw Hill. Sexta Edición (2002)
2. Kendall y Kendall. *Análisis y diseño de Sistemas*. Prentice Hall. Sexta edición (2004)
3. COHEN, D.: *Sistemas de Información para los Negocios*. Mc Graw Hill. 2da. Edición, México.(2000.)
4. Jane P. Laudon y Kenneth C. Laudon. *Administración de los Sistemas de Información*. Ed. Prentice Hall. México. 1996.
5. I. Jacobson, "Applying UML in The Unified Process" disponible en <http://www.rational.com/uml/UMLconf.zip>
6. IEEE. *IEEE Standards Collection: Software Engineering 610.12-1990*. IEEE 1993
7. Woojong Suh. "Web Engineering: Principles and Techniques". Idea Group Inc (IGI) (2005)

# PROTOTIPO DE ECOINVERNADERO ALIMENTADO POR FOTOBOMBEO

Dra María Verónica Estrella Suarez<sup>1</sup>, M.E Lorena Diaz Jurado<sup>2</sup>, Dra Marcela Dominguez, Quijano<sup>3</sup>, M.S.H.O Guillermina Arreola<sup>4</sup>, M.C. Matha Estrada Sanchez<sup>5</sup>, Dr. Ricardo Abdelarague<sup>6</sup>, M.A. Enrique Leonardo Hernández<sup>7</sup>

**Resumen—** Los eco invernaderos en poblaciones vulnerables en particular en zonas áridas, son alimentados con sistemas fotovoltaicos de bombeo de agua, se adaptan muy bien a los métodos de riego tecnificado, con ahorro de agua y energía, como la irrigación por goteo, esto es particularmente importante donde escasea el agua y no existe energía eléctrica. En este trabajo se propone el desarrollo de eco-invernaderos como un inicio en el estilo de desarrollo, que permitan a las poblaciones de las zonas semiáridas produzcan alimentos vivan dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas, que no comprometan el futuro de su entorno natural. Los resultados arrojan que los invernaderos convencionales cuestan en promedio un 50% más baratos que el eco invernadero, pero si se compara el costo beneficio, con los ecoinvernaderos se tiene la ventaja de extraer agua ininterrumpida de tal forma que son 300% mas eficientes que los invernaderos comunes.

**Palabras clave—** ecoinvernaderos, energía limpia, fotobombeo, riego tecnificado.

## Introducción

Este trabajo se realiza el estudio en el municipio de Tasquillo estado de Hidalgo con la finalidad de dar opciones de solución ante la falta de una estrategia de comercialización de eco-invernaderos que fortalezcan la producción agropecuaria en las zonas rurales donde existen problemas para captar, almacenar y proveer el agua necesaria para hacer funcionar un eco-invernadero aprovechando los materiales y las fuentes de energías alternas existentes en todas las regiones y conservar así el medio ambiente, al evitar el uso de combustibles fósiles, aprovechando también el uso de fertilizantes naturales en lugar de agroquímicos que contaminan el suelo, agua y medio ambiente, a un precio accesible para el usuario. Los eco invernaderos en poblaciones vulnerables en particular en zonas áridas, son alimentados con sistemas fotovoltaicos de bombeo de agua, se adaptan muy bien a los métodos de riego tecnificado, con ahorro de agua y energía, como la irrigación por goteo, esto es particularmente importante donde escasea el agua y no existe energía eléctrica. En las estrategias de la COP2030 de 2015 (1) en el apartado 1 de combate a la pobreza y punto 7 energías asequibles y renovables que fomenten la equidad y la sustentabilidad de los diferentes ciclos productivos y ecológicos de las comunidades, en particular el cambio climático global; en este trabajo se propone el desarrollo de eco-invernaderos como un inicio en el estilo de desarrollo, que permitan a las poblaciones de las zonas semiáridas produzcan alimentos vivan dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas, que no comprometan el futuro de su entorno natural Riechman, J. (2013). Los resultados arrojan que los invernaderos convencionales cuestan en promedio un 50% más baratos que el eco invernadero, pero si se compara el costo beneficio, con los ecoinvernaderos se tiene la ventaja de extraer agua ininterrumpida de tal forma que son 300% más eficientes que los invernaderos comunes.

El proyecto se muestra rentable tanto desde el punto de vista económico como el financiero debido a la alta demanda del agua y la producción de alimentos para lograr la autosuficiencia alimentaria del país, dada la alta contaminación

<sup>1</sup> Dra María Verónica Estrella Suarez, es Profesora de la Carrera de Eléctrica del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Edo de México, [vestrella001@yahoo.com.mx](mailto:vestrella001@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>M.E Lorena Diaz Jurado, Profesora de la Carrera de Ciencias Económico y Administrativas, del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Edo de México, [vestrella001@yahoo.com.mx](mailto:vestrella001@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dra Marcela Domínguez, Quijano, es Profesora de la Carrera de ITIC's del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Edo de México, [vestrella001@yahoo.com.mx](mailto:vestrella001@yahoo.com.mx)

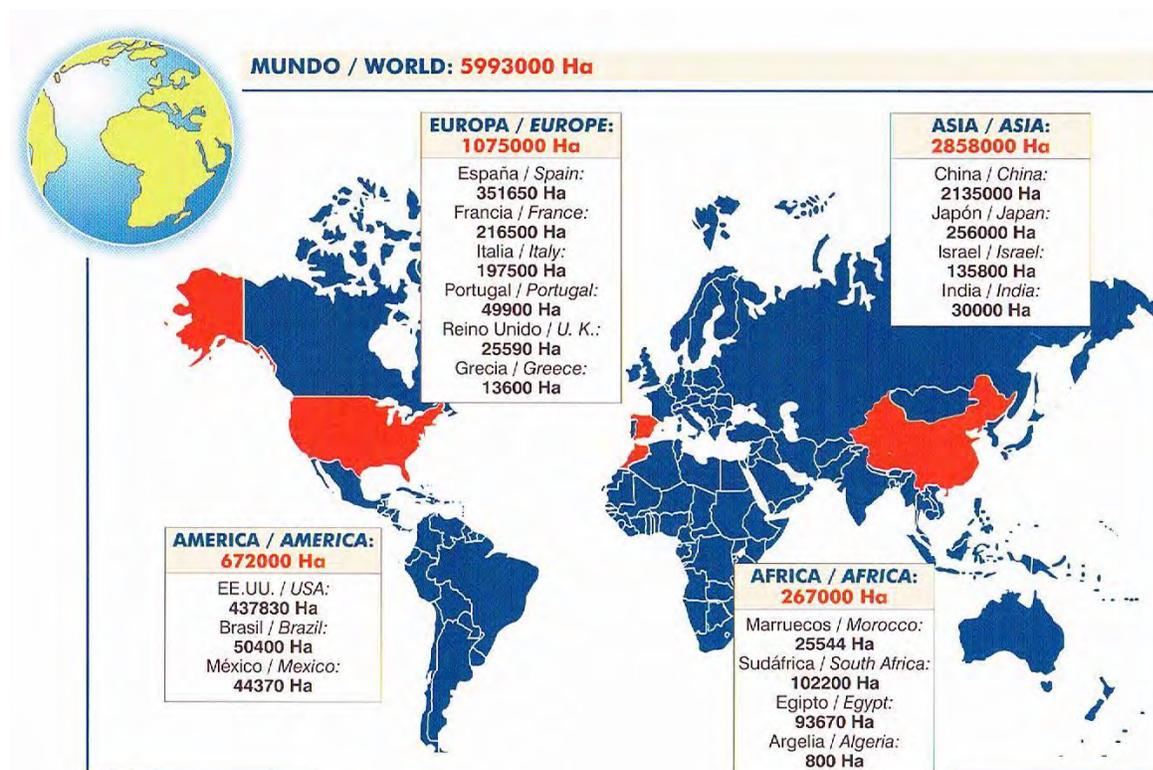
<sup>4</sup>M.S.H.O Guillermina Arreola, es Profesora de la Carrera de Industrial del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Edo de México, [vestrella001@yahoo.com.mx](mailto:vestrella001@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup>M.C. Matha Estrada Sánchez es Profesora de la Carrera de Ciencias Económico y Administrativas del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Edo de México, [vestrella001@yahoo.com.mx](mailto:vestrella001@yahoo.com.mx)

<sup>6</sup>Dr. Ricardo Abdelarague, es Profesor de la División de Estudios de Posgrado del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Edo de México, [vestrella001@yahoo.com.mx](mailto:vestrella001@yahoo.com.mx)

<sup>7</sup> M.A. Enrique Leonardo Hernández, Egresado de la Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

de los combustibles fósiles, una mejor alternativa de producción agropecuaria es el uso de la energía solar. Ello permite no solo evitar arrojar sustancias contaminantes a la atmosfera sino lograr un ahorro en costos de combustibles haciendo uso de las energías renovables. Debido a que se proyecta que en vez de generar alimentos promedios 3 a 4 meses que es la época de lluvias, se pretende aprovechar el cultivo todo el año. Dentro de las condiciones ambientales que impiden a un cultivo expresar su máximo potencial genético se encuentran entre otros; las condiciones climáticas poco favorables como sequías, bajas y altas temperaturas, todo esto repercute en las cosechas. En la figura 1 se muestra el **Panorama económico mundial y en México del mercado de eco invernaderos que apoya a la agricultura protegida y desarrollo sustentable**



**Fig. 1 Panorama económico mundial y de México en el apoyo de la agricultura protegida**

Fuente: ([www.fao.org.mx/documentos/Libro\\_FAO.pdf](http://www.fao.org.mx/documentos/Libro_FAO.pdf)). (2009).

### Descripción del Método

#### Planteamiento del problema

Actualmente las familias que tiene un invernadero, no tiene un retorno de inversión que le permita subsistir, únicamente del mismo. En las zonas áridas del Estado de Hidalgo, tienen una necesidad apremiante de una solución de eco invernaderos debido a que no tienen una temporada de lluvias amplia y no tienen acceso al agua de temporal suficiente para cubrir sus necesidades básicas.

#### Justificación.

Con base en la necesidad que existe de tener un proceso de producción de alimentos con un mínimo de inversión de recursos se pretende poner en el mercado un eco invernadero con el uso nulo de agroquímicos y de combustibles fósiles y para ofrecer una estrategia de comercialización de eco invernaderos de fácil instalación y de materiales de buena calidad utilizando todo lo que se pueda reciclar y en particular el uso de fuentes de energía alternas para su

operación y funcionamiento. De acuerdo a información de la FAO en México; seis de cada diez habitantes en pobreza alimentaria viven en las zonas rurales ([www.fao.org.mx](http://www.fao.org.mx), 2009)

Es por ello que desde el año 2001 a la fecha, la Secretaría de agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA.2012) ha otorgado diversos apoyos para la agricultura protegida, (SAGARPA, 2012). En 2012 el gobierno federal puso en marcha la Estrategia Nacional de Agricultura Protegida, reconociendo los beneficios y rentabilidad de esta actividad en el sector agrícola en donde se destaca que en el país existen alrededor de veinte mil hectareas de agricultura protegida, de las cuales doce mil son de invernadero y las otras ocho mil son de malla sombra, y macrotunel principalmente. También se observa que en este reporte que el 50% de la superficie con agricultura protegida se concentra en cuatro estados: Sinaloa (22%), Baja California (14%), Baja California Sur (12%) y Jalisco (10%). (Hernandez, 2008). El jitomate, pepino, chile pimiento; son de los principales cultivos que se producen bajo la agricultura protegida. Cabe mencionar que en los últimos años también se ha intensificado la diversidad de otros cultivos como son la fresa, papaya, chile habanero, flores, y plantas aromáticas .

El censo de población de 2010 dados por el INEGI, reporta que 22,2 % de la población Nacional vive en zonas rurales, y de acuerdo a SEMARNAT el 33.6 millones de habitantes de la población nacional se encuentra asentada en tierras secas que equivale a más del 50% del territorio nacional. Entonces la agricultura en las zonas semiáridas no se desarrolla lo suficiente para proveer de alimentos a sus habitantes además de que quienes se dedican a actividades agropecuarias en estas zonas no cuentan con los recursos económicos y técnicos para allegarse de ingresos necesarios que les permita cubrir sus necesidades necesarias para su desarrollo.

Ante la falta de financiamiento y tecnología la población de las zonas semiáridas tiende a emigrar a otras regiones para ocuparse en actividades que le proporcionen los ingresos para el sustento de sus familias, iniciándose de esta manera el fenómeno social que denominamos desempleo rural.

Ante esta problemática es importante generar una estrategia de implementación y comercialización de eco invernaderos que tomen en cuenta las características sociales, culturales, financieras, y climáticas de cada región analizando puntualmente la zona para proponer estrategias de desarrollo técnicas y económicas para superar el rezago en que se encuentra este sector de la población.

La estrategia de comercialización que se desarrollara en este proyecto es implementar el uso de invernaderos que funcionen con energías sustentables, para cultivar vegetales y hortalizas en condiciones controladas, como lo muestra Ponce en su artículo que, así como la comercialización de los invernaderos se clasifican en: invernaderos de baja tecnología con un costo promedio de \$70 pesos/m<sup>2</sup>, compuesto de elementos sencillos o que responde a una casa-sombra. Los invernaderos de tecnología media cuestan unos \$250 Pesos/m<sup>2</sup> y son en muchos de casos estructuras semiautomatizadas. Por otro lado también menciona que un invernadero de alta tecnología cuesta unos \$1,500 pesos/m<sup>2</sup> y está totalmente automatizado (Cruz, 2011) . Se observa que el precio del invernadero actual es accesible desde el punto de vista de tecnología incorporada en el invernadero. Partiendo de un precio base, el invernadero se irá encareciendo a medida que se incorporen sistemas, tales como calefacción, humidificación, control de clima, etc. Y ese es el problema real de que no sean sustentables, por lo tanto, por eso es importante tener un invernadero sustentable o lo que definimos como eco-invernadero que están alimentados por una fotobomba, que tenga un ahorro y uso eficiente de los energéticos que encarecen los costos de producción y que sus productos excedentes que conlleve por lo tanto a la generación de autoempleos y ayude a mejorar la soberanía alimentaria en el país.

La siguiente tabla 1 muestra la instalación de cultivos protegidos en México por entidades donde se observa que Sinaloa con sus desiertos es el primer lugar, sin embargo, el estado de Hidalgo, prácticamente esta en los últimos lugares, lo que denota una amplia necesidad de que se amplie este sector de agricultura protegida.

Estado	Invernadero.	Malla (hectareas)	Sup. Protegida (hectareas)	%
	(hectareas)			
Sinaloa	850	1650	2500	28
Baja California	120	1100	1220	13.7
Baja California Sur	400	600	1000	11.2
Sonora	250	740	990	11.1
Jalisco	900	0	900	10.1
San Luis Potosi	260	200	460	5.1
Puebla	250	50	300	3.4
Zacatecas	200	30	230	2.6
Guanajuato	200	0	200	2.2
Coahuila	170	25	195	2.2
Michoacan	140	0	140	1.6
Colima	100	0	100	1.1
Estado de México	100	0	100	1.1
Chihuahua	80	0	80	0.9
Oaxaca	70	1	71	0.8
Aguascalientes	35	30	65	0.7
Querétaro	65	0	65	0.7
Quintana Roo	12	50	62	0.7
Yucatan	35	25	60	0.7
Durango	30	10	40	0.4
Nuevo León	33	0	33	0.4
Campeche	15	18	33	0.4
Veracruz	25	0	25	0.3
Tamaulipas	20	0	20	0.2
Hidalgo	20	0	20	0.2
Tlaxcala	15	0	15	0.2
Tabasco	5	0	5	0.1
Guerrero	5	0	5	0.1
Total	4,405	4529	8934	100

**Tabla 1 instalación de cultivos protegidos en México por entidades.**

Fuente: (Hernandez A. H., 2008)

*Objetivo General.*

Realizar el diseño y dimensionamiento de un prototipo de eco-invernaderos que utilicen fotobombeo, que aproveche el agua todo el año y al mismo tiempo el crecimiento sustentable en las zonas rurales de clima semiárido.

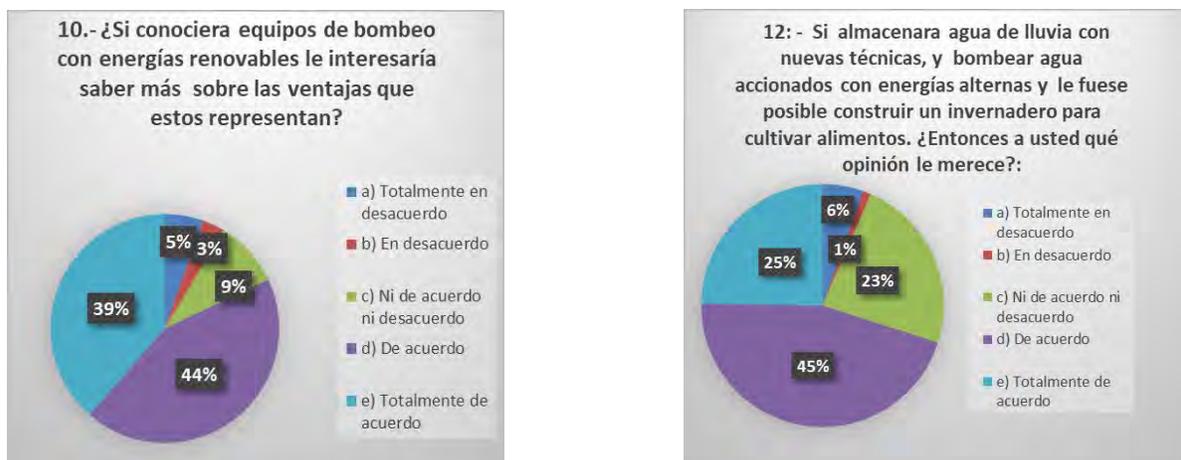
*Objetivos Específicos.*

Realizar el diseño y dimensionamiento de prototipo de ecoinvernadero de acuerdo a las necesidades del cliente  
Identificar las necesidades del consumidor para posicionar en el mercado el eco invernadero en las regiones seleccionadas.

Proponer un plan estratégico de comercialización para eco invernaderos accesible y real a corto plazo (un año).

*Resultados preliminares*

Actualmente el proyecto esta en la fase del diseño y dimensionamiento de acuerdo a las necesidades que se encontraron previo a la encuesta de necesidades que se realizó en la comunidad de Tasquillo Hidalgo, se hizo con materiales de la región y se obtuvieron los siguientes resultados



**Figura 2** Preguntas principales para el uso aprovechamiento del fotobombeo en la aplicación de ecoinvernaderos

1. 70% de la población encuestada le es buena idea instalar un eco invernadero para mejorar sus ingresos cultivando algún tipo de alimento. Cuando se muestra el equipo que requiere un eco invernadero y observan el funcionamiento del mismo; aumenta el interés por instalar un sistema de cultivo como el que se les propone.
- 2.- No hay presencia de empresas que se dediquen a la instalación de eco invernaderos.
- 3.- La instalación de eco invernaderos en la región es ampliamente aceptada, pero previamente debe resolverse el problema de captación y almacenamiento de agua para su operación, **encontrándose también así un nuevo mercado para sistemas de bombeo con energías renovables**, reduciendo la huella ecológica en estas regiones.
- 4.- **Se identificaron las necesidades latentes además de otras** como son: cubrir la necesidad energética.

*Resultados preliminares*

- Es factible la implementación de eco invernaderos en esta región en especial.
- El mercado para eco invernaderos propuesto es viable y de competencia reducida.
- Los objetivos específicos se alcanzaron, pues se encontró que **la principal necesidad es primero captar y almacenar volúmenes de agua suficientes** para proveer a un eco invernadero.
- Esta necesidad se resuelve utilizando energía solar para llevar el agua a lugares de mayor altura a la del embalse.

**Referencias**

Cruz, P. P. (03 de junio de 2011). <http://www.hortalizas.com/horticultura-prottegida/panorama-mexicano-revision-de-datos-de-la-industria-de-invernadero-en-mexico/>. Obtenido de <http://www.hortalizas.com/horticultura-prottegida/panorama-mexicano-de-la-industria-de-invernadero-en-mexico/>.

Hernández, A. H. (2008). <http://www.funprover.org/agroentorno/agosto012pdf/agriculturaprottegida.pdf>. Recuperado el 11 de junio de 2015

LA FAO EN MEXICO, MAS DE 60 AÑOS DE COLABORACIÓN. (2009). MEXICO.

Riechman, J. (2013). Cuidar la tierra, Políticas Agrarias y Alimentarias Sostenibles Para entrar en el Siglo XXI (1ª ed.). Mexico: Icaria Editores S.A.

SAGARPA. (2014). Atlas de las zonas aridas de mexico. Mexico.

SAGARPA. (s.f.). <http://2006-2012.sagarpa.gob.mx/agricultura/Paginas/Agricultura-Prottegida2012.aspx>. Recuperado el 2016

# PLANEACIÓN DIDÁCTICA: ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LA ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO EN EL AULA

María del Carmene Consuelo Farfan García<sup>1</sup>, Enrique Navarrete Sánchez<sup>2</sup>,  
Axel Guadarrama Carmona<sup>3</sup>.

**Resumen**—Presentamos aquí el patrón para la preparación de artículos para el Congreso. Les suplicamos a los autores que sigan estos lineamientos para así facilitar la publicación de su artículo. En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la empresa Norte, S.A., en el que se ... (no más de 150 palabras en el resumen).

**Palabras clave**— Investigación – acción, docente, problemática, intervención.

## Introducción

En México la educación media superior también conocida como bachillerato o preparatoria, ha sido caracterizada por ser el medio por el cual el alumno debe adquirir competencias que le preparen para su ingreso inmediato a la educación superior, en este importante proceso sin lugar a duda se resalta la figura del docente como guía para que el alumno pueda adueñarse y construir conocimientos nuevos bajo un enfoque multidisciplinario, implantando en el alumno el deseo, ahínco y necesidad por descubrir y conocer más sobre la materia, esto le brindará la oportunidad para enfrentarse e insertarse en una sociedad cambiante que demanda personas comprometidas.

Esto nos lleva sin duda a enfocar nuestra atención en el quehacer de la práctica educativa del docente con la intención de poder señalar la manera en que se ha creado y formado en su proceder profesional, y resaltar los posibles contextos que han sido determinantes para conformar su actuar ante un grupo, esto, sin dejar de lado el aspecto humano del profesional, dichos aspectos pueden ser: personales, institucionales, interpersonales, sociales, culturales; entre otros, que han llevado al maestro a ser quien es hoy pero sin abandonar la responsabilidad y el compromiso con el alumnado

## Cuerpo principal

### *Investigación – acción.*

Se destaca la importancia de que el maestro haga una profunda reflexión al respecto de su trabajo, pues necesario es que encuentre una forma de mejorar su práctica actual en el aula, siempre con la firme intención de buscar implementar en el estudiante el deseo por descubrir.

La investigación educativa, relacionada a desarrollar estudios sobre los maestros, en los diferentes niveles, deberá dejar claro los diferentes tipos y funciones de la planeación en el aula. (Rueda, B. 2011).

Así es como se propone una reflexión basada en la investigación-acción como parte de la metodología de la investigación cualitativa la cual se enfoca a la práctica educativa teniendo como fin el mejoramiento de la misma y no el forjar conocimientos.

Stratus y Corvin, (citado por Sandín, 2003), explica la investigación cualitativa como una investigación que generará resultados sin llegar a procedimientos estadísticos o cualquier método de cuantificación, esto permite hacer referencia a una investigación desde una perspectiva personal, histórica sustentada en comportamientos y también al funcionamiento organizativo, movimientos sociales o relaciones e interacciones.

El método cualitativo o la investigación cualitativa como también se le llama, es una técnica o método de investigación que alude a las cualidades es utilizado particularmente en las ciencias sociales; pero de acuerdo a ciertas fuentes también se utiliza en la investigación política y de mercado, este método se apoya en describir de forma minuciosa, eventos, hechos, personas, situaciones, comportamientos, interacciones que se observan mediante un estudio; y además anexa tales experiencias, pensamientos, actitudes, creencias etc. que los participantes experimentan o manifiestan; por ende es que se dice que la investigación cualitativa hace referencia a las cualidades.

<sup>1</sup> María del Carmen Consuelo Farfan García Dra. en Inv, Profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Conducta Universidad Autónoma del Estado de México. [mfarfan@itesm.mx](mailto:mfarfan@itesm.mx)

<sup>2</sup> Dr. Enrique Navarrete Sánchez, Profesor de tiempo completo en la de la Facultad de Ciencia de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México y coordinador de la Maestría en Práctica Docente impartida en la misma facultad. [navarrete\\_le@hotmail.com](mailto:navarrete_le@hotmail.com)

<sup>3</sup> Axel Guadarrama Carmona, Docente de nivel medio superior en instituto de enseñanza particular y estudiante de la Maestría en Práctica Docente impartida en la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del estado de México. (autor correspondiente) [guca845@gmail.com](mailto:guca845@gmail.com)

Tomando en cuenta que el método cualitativo suministran o proveen datos descriptivos de aquellos aspectos impalpables del comportamiento del ser humano y de la vida, como las creencias y actitudes; además que este método son sumamente útiles para entender e interpretar los problemas sociales, debido a que le permiten a los investigadores estudiar la relación o el vínculo entre las personas, entes sociales y la cultura. El método cuantitativo es otro método de investigación que se utiliza para buscar una aproximación matemática para lograr entender un fenómeno o una población.

En el método cualitativo generalmente se responden preguntas como ¿por qué?, ¿qué?, ¿cómo? y ¿para qué?; es decir que busca la significación de las cosas, además es explicativo y exploratorio. Cabe destacar que aquí los resultados que se obtienen son muy representativos pero no pueden ser proyectados; y usa entrevistas, la observación localizada y grupos de discusión como método de recolección de los datos. Esta técnica solo capta cualidades diferenciativas mas no mide.

El termino investigación-acción en educación hace referencia a un modelo de estrategias amplias para mejorar el sistema educativo al partir del profesor, Elliot, (1993) señala la investigación-acción como el estudio realizado bajo una problemática social que permitirá resolver y accionar la misma, dando prioridad a las acciones del docente en la búsqueda de un problema práctico basado en algún aspecto de su actuar educativo el cual permitirá comprender este y a partir de ahí tomar decisiones que consientan cambiar las estrategias para su prácticas.

Fierro, et all, (2010) proponen un panorama en etapas para realizar la investigación-acción acompañada de un programa de formación para el docente en el cual se menciona:

- Acercamiento a la realidad para tratar de adentrarse en su complejidad y extraer de ellas algunos elementos para su análisis.
- Reflexión profunda sobre todos los aspectos importantes que han encontrado, con la finalidad de explicar los significados, propósitos y supuestos que les dan coherencia.
- Regreso a la práctica con una nueva mirada y con un saber enriquecido para recrearla.

De esta forma invita a un análisis, donde se podrá denotar una problemática analizando todas las dimensiones para poder revelar los aspectos no considerados de la práctica docente, a partir de ese momento generando una reflexión que permita aplicar conocimientos para brindar una solución a la problemática encontrada para así aplicar dicho medio a la práctica docente.

Retomando autores como (Navarrete, Farfán, & Santos, 2012) “La investigación – acción es una metodología de la investigación cualitativa con orientación a la práctica educativa, cuyo objetivo prioritario es mejorar ésta, en lugar de generar conocimientos” así podemos retomar la idea primordial, en donde se persigue indagar al respecto de la problemática educativa que aqueja al docente para poder accionar.

Es así, que la investigación – acción es el medio que permite al docente realizar una búsqueda personal al respecto de la práctica educativa, identificando el problema para poder con la firme intención buscar mejorar la misma.

#### *Fases de la investigación-acción.*

Si bien, ya se denotaron las características de la investigación – acción que me permitirán construir una práctica educativa viable, es relevante mencionar las fases que posee, pues estas son un coadyuvante que permita conocer el proceder para una adecuada aplicación del modelo con el cual se pretendo trabajar. Estas fases tienen la función de guía durante este proceso de autorreflexión en las cual he centrado mi trabajo.

Kemmis y Mc Taggart (1988) realizan una descripción de las fases de la investigación acción, mismas que a continuación presento:

1) Diagnóstico: Incluye la observación y reconocimiento de la situación inicial, obliga al proceso de la investigación-acción a comenzar en el sentido estricto de la identificación de una problemática o necesidades básicas que requieren una solución. En esta fase se buscará ordenar, agrupar, disponer y relacionar los datos de acuerdo con los objetivos de la investigación, es decir, preparar la información a fin de proceder a su análisis e interpretación; para con esto, conocer la situación y elaborar un diagnóstico, con su respectiva pregunta inclusiva y supuesto de acción. En el presente se realizó el proceso por medio de una continua introspección personal siendo un importante auxilio las herramientas de recopilación de datos como son los diarios de clase, diario del docente, videograbación, entrevistas y pláticas con los alumnos. A partir de la obtención de resultados es como se obtuvo una problemática la cual se mejorará, los resultados fueron vertidos en un tabla para poder discernidos de una forma adecuada, esta se presenta en el cuadro 1.

Problemática	Categorización
El tiempo no es correctamente distribuido para la clase.	Organización.
El alumno queda confuso al respecto del tema visto.	Técnica de aprendizaje.
Perdida de atención del tema por parte del profesor.	Organización.
No se complementa el objetivo de los temas de la clase por falta de tiempo.	Organización.
Falta tiempo al profesor para completar los temas.	Organización.
No especifica las tareas.	Técnicas de aprendizaje.
Falta de material para optimizar tiempos.	Organización.
El tiempo de la clase es muy corto y el programa exhaustivo.	Organización.

Cuadro 1. Resultados de diagnóstico basado en la aplicación de herramientas de recopilación de datos.

Una vez que he realizado un diagnóstico sobre mi práctica docente y aplicando los materiales necesarios para poder descubrir la problemática que aqueja mi labor como profesor, pude inferir la evidente falta de organización y planeación dentro del aula, dicha conducta ha sido manifestada por los alumnos a través de los diarios de clase, así mismo, mostré apertura a la observación del video de mi sesión de clase, y más importante aún el reflexionar al respecto.

Esto me ha llevado a la correcta aplicación de la metodología investigación – acción, mismas que fue anteriormente expuesta y me lleva a plantear la siguiente pregunta inclusiva.

¿La planeación y la secuencia didáctica me permitirán organizar el tiempo en el aula para cumplir con el contenido y objetivos de clase?

*Supuesto de acción.*

Una vez realizado el diagnóstico y expuesta la pregunta inclusiva, abordo la siguiente etapa metodológica la cual me permite abordar una posible solución al problema, el cual se conoce como supuesto de acción, para Elliot citado por Pedroza (2011) lo postula como como un enunciado que permite cuestionar y establecer una acción intencionada a resolver el problema.

La inclusión de la planeación y la secuencia didáctica me permitirán abordar los contenidos del curso, alcanzar los objetivos de clase, así como tener una adecuada optimización del tiempo.

2) Diseño: Involucra el desarrollo de un plan de acción, críticamente informado, para mejorar aquello que está sucediendo. Esta fase inicia en el momento en el que se sabe lo que ocurre (diagnóstico) y se debe diseñar que se hará al respecto. En el plan de acción se deben estudiar y establecer prioridades en las necesidades, además considerarse varias alternativas. Este me permitió buscar trabajar con las planeación didáctica misma que me permitirá tener un uso adecuado del tiempo en el salón y estructura de forma adecuada mi programa curricular, sin dejar de lado la secuencia didáctica que me permitirá trabajar con el contenido educativo clase por clase.

3) Aplicación: En esta fase reside la novedad, implica la actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto en que tiene lugar. Es importante la formación de grupos de trabajo para llevar a cabo las actividades diseñadas y la adquisición de un carácter de lucha material, social y política por el logro de la mejora. Una vez que se ha construido el diseño o plan de acción, es necesario aplicar el mismo frente a un grupo el cual dará paso a la evaluación del modelo elegido para abordar la problemática con la cual se había trabajado inicialmente.

4) Evaluación: Implica un proceso de reflexión y análisis sobre los resultados obtenidos con la implementación del modelo. En este punto, se comienza de forma indirecta un nuevo diagnóstico, que bien puede incluir una problemática similar o completamente diferente a la ya abordada.

### Comentarios Finales

El modelo de intervención es creado por el docente, a raíz de la introspección de su práctica docente por medio de herramientas que le permiten conocer y llegar a dicho análisis, de esta forma evalúa su desempeño ante el

proceso de enseñanza aprendizaje, como se comentó anteriormente, en el cuadro 1, la problemática presentada en mi actuar como profesional en el aula es la falta de organización del tiempo, esto me llevó a retrasos en el programa académico e incluso a no conseguir los objetivos planteados al inicio del curso. El modelo de intervención basado en la planeación y secuencia didáctica aplicadas en el aula permiten una adecuada optimización del tiempo en el aula, así como llevar un adecuado proceso de aprendizaje en los alumnos de nivel medio superior, la evaluación del modelo se realizó por medio de los diarios de clase, los cuales se resalta es un elemento para que el profesor pueda conocer las opiniones de los alumnos al respecto de sus transitar en el aula, otros elementos evaluativos son los diarios del docente, videograbaciones y entrevistas individuales con los alumnos, estos permiten tener contraste con el marco inicial de referencia el diagnóstico, la organización como un elemento fundamental para rectificar mi quehacer en el aula a partir del tiempo.

### Referencias

Díaz Barriga, A. (Septiembre de 2013). secuencias de aprendizaje. ¿un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? secuencias de aprendizaje. ¿un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? México, México.

Imbernón, F., Alonso, M., Arandia, M., Cases, I., Cordero, G., Fernández Fernández, I. Ruiz de Gauna, P. (2007). La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. España: Publidisa.

Molina Bogantes, Z. (1997). Planeamiento diáctico fundamentos, principios y estrategias y procedimientos para su desarrollo. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Navarrete, E., Farfán, M. D., & Santos, A. (2012). El proceso de la transformación de la práctica docente en el nivel medio superior: una visión con compromiso y responsabilidad social. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Obaya Valdivia, A., & Ponce Pérez, R. (29 de Enero de 2007). La secuencia didáctica como herramienta del proceso. México.

# Estudio comparativo de la Calidad de Vida, Rendimiento Académico y Estilos de Aprendizaje en estudiantes de Bachillerato General de dos estados de México (Coahuila y Yucatán)

Dr. Juan Carlos Farías Bracamontes<sup>1</sup>

Francisco Isaí Pérez Castro<sup>2</sup>

**Resumen-** En este artículo se presenta la propuesta de esquemas de calidad de vida regionales, una por cada estado, que favorezcan el rendimiento académico y estilos de aprendizaje en jóvenes de bachillerato, además de implementar programas que propicien una sinergia de a mayor calidad de vida mayor rendimiento académico en ambos estados. Para poder tipificar los ejes antes mencionados se hará la medición a través de un instrumento, el cual contiene 202 variables, 189 variables cuantitativas y 12 variables cualitativas para dar evidencia y constatar los resultados. Cabe mencionar que para realizarse la aplicación final tuvo que pasar por dos fases de piloteo logrando consolidar la validez y confiabilidad del instrumento con un alpha de .89 Dentro de los resultados más significativos en los dos estados, se observa que a los estudiantes de bachillerato es importante acercarlos a la lectura de acuerdo a su edad, al juego en comunidad, el trabajo en equipo, al deporte, a las actividades al aire libre. Llevar un acompañamiento para escucharlos, conocer a sus amigos, su situación en la escuela, incentivarles, aplaudir sus logros, infundirles confianza y saber que la familia constituye un gran apoyo. Con esto podrá alcanzar una mejor calidad de vida es óptima y que favorezca a su rendimiento académico.

**Palabras clave-** Estudiantes de bachillerato, calidad de vida, rendimiento académico y estilos de aprendizaje.

## Introducción

Se sabe que los hábitos alimenticios son diferentes entre zonas geográficas del país. Las costumbres, tradiciones y características de producción alimentaria son muy disímiles entre el sur y el norte. Durante la adolescencia (alumnos que regularmente cursan el bachillerato), las necesidades alimentarias y nutricionales requieren atención especial debido a los cambios psíquicos y físicos que se presentan en esta etapa y repercute en la Calidad de Vida y en el Rendimiento Académico. La educación medio superior desempeña un papel protagónico en la sociedad donde está inmersa. De esta forma, los estudiantes son orientados al liderazgo, al desarrollo del conocimiento y son escenario de formación técnica y profesional de los miembros de la comunidad a través de la educación, la investigación, la difusión del saber, orientando y apoyando los cambios en diversos espacios nacionales e internacionales. Una visión nueva de la educación debe ser capaz de hacer realidad la interacción intelectual, espiritual, afectiva, ética y estética, que garanticen el progreso de la condición humana, que promueva un nuevo tipo de ser humano capaz de ejercer el derecho al desarrollo justo. El rendimiento académico es la resultante del complejo mundo que rodea al estudiante, determinado por una serie de aspectos cotidianos: esfuerzo, capacidad de trabajo, intensidad de estudio, competencias, aptitud, personalidad, atención, motivación, memoria, medio relacional que afectan directamente el desempeño académico de los individuos. Dicho estudio será una oportunidad para desarrollar y explorar la calidad de vida con base a campos temáticos como la cultura, salud física, emocional, hábitos alimenticios y su contexto por medio de las características sociodemográficas. Así mismo la calidad de vida puede ser una amenaza u oportunidad en el rendimiento académico. El objetivo primordial de esta investigación es comparar la Calidad de Vida y el Rendimiento Académico de los alumnos de bachillerato del Estado de Yucatán versus los alumnos de bachillerato del Estado de Coahuila.

## Descripción del método

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

En un primer momento se elaboró un instrumento, a partir de los antecedentes históricos y de investigación acerca de la calidad de vida y el rendimiento académico. Dicho instrumento se trabajó con especialistas en las temáticas mencionadas a través de estancias, en este caso en el estado de Yucatán, Y en el estado de Coahuila de manera virtual. Esto con el fin de observar, explorar y discutir opiniones y observaciones acerca de lo que la fundamentación hacía mención. La escala que manejaba el instrumento era decimal de razón con 89 indicadores. Al momento de realizar el piloteo el alpha de cronbach mostro una confiabilidad de .93 pero en la manera en cómo se contrasto dicha herramienta apuntalo a un tercer eje: estilos de aprendizaje.

<sup>1</sup> Farías Bracamontes Juan Carlos Dr. Secretario Académico de la Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades de la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila [carlos.farias@uadec.edu.mx](mailto:carlos.farias@uadec.edu.mx)

<sup>2</sup> Pérez Castro Francisco Isaí Alumno de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Facultad de Ciencia, Educación Y Humanidades de la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila [franciscoisai\\_78@hotmail.com](mailto:franciscoisai_78@hotmail.com)

Por consiguiente, al incorporar el tercer eje se conformó un instrumento de recolección de información con 202 variables divididas en cuatro apartados: datos generales, calidad de vida, rendimiento académico y estilos de aprendizaje. Lo siguiente fue aplicar un piloteo en las ciudades de Monclova y Saltillo en el estado de Coahuila y también se piloteo el instrumento en la ciudad de Yucatán. Dicha prueba piloto mostró una confiabilidad de .88 por lo que con esta evidencia estadística se realizó la aplicación final.

Dicha aplicación constó con recursos humanos para la conexión y enlace entre instituciones de Educación Media Superior en los dos estados. Por los tiempos vacacionales se optó por conseguir una muestra significativa de 600 estudiantes, 300 estudiantes para cada uno de los estados.

#### Referencias Bibliográficas

Álvarez R, Castaño C Estilos de vida en estudiantes de la Universidad de Manizales, año 2006. En: *Revista Archivos de Medicina* (Col). 2007. Núm. 15. Pág. 46-56

Erazo, O. (2013). El Rendimiento Académico, *Una Descripción desde las Condiciones Sociales del Estudiante*. *Revista de psicología -GEPU-*, 4, pp.126-148.

Jaspe, C. (2012). *El rendimiento estudiantil y las estrategias de enseñanza-aprendizaje*. Recuperado el 04 de marzo de 2017. de Blogspot Sitio web: <http://wwwestrategias264.blogspot.mx/2010/07/rendimiento-academico-escolar.html>

Rodríguez P, González M, González M, Gómez M. Calidad de vida relacionada con la salud en estudiantes universitarios. En: *Revista Cubana de Medicina Militar* 2014. Vol. 43. Núm. 2. Pág. 157-168.

Velaz C, Belén A. Investigar sobre el derecho, el deseo y la obligación de aprender en la sociedad del conocimiento. En: *Revista de educación*. 2010. Vol. 10. Pág. 17-30

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la Calidad de Vida, Rendimiento Académico y Estilos de Aprendizaje en estudiantes de Bachillerato General de dos estados de México (Coahuila y Yucatán). Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico correlacional de Pearson mostrando en la figura 1 la variable conocimiento del eje de rendimiento académico, en ambos estados, se maneja una relación significativa con las variables resultado ( $r = .56$ ), habilidad ( $r = .38$ ), capacidad ( $r = .37$ ), enseñanza ( $r = .37$ ) y desempeño ( $r = .30$ ). Indicando que el conocimiento es el resultado de una serie de enseñanzas que se desempeñan en el alumno trayendo consigo la producción de habilidades y el perfeccionamiento de sus capacidades.

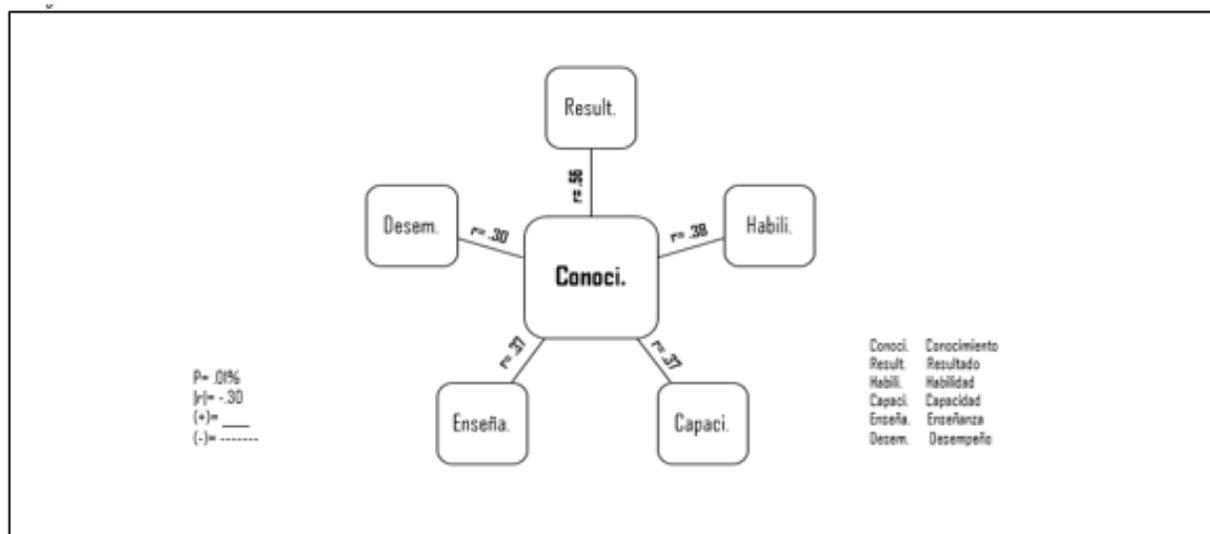


Figura 1. Correlación de la variable conocimiento.

Mientras que la variable autoestima del eje de calidad de vida referida en la figura 2 mantiene una relación significativa con las variables conocimiento ( $r = .29$ ), habilidad ( $r = .34$ ), aptitud ( $r = .31$ ), capacidad ( $r = .32$ ) motivación ( $r = .61$ ) y responsabilidad ( $r = .43$ ). Refiriendo que la autoestima trabajada a su vez con la motivación genera áreas didácticas en donde el conocimiento aunado con las capacidades de los estudiantes potencializa las habilidades y aptitudes creando un contacto responsable en el contexto escolar.

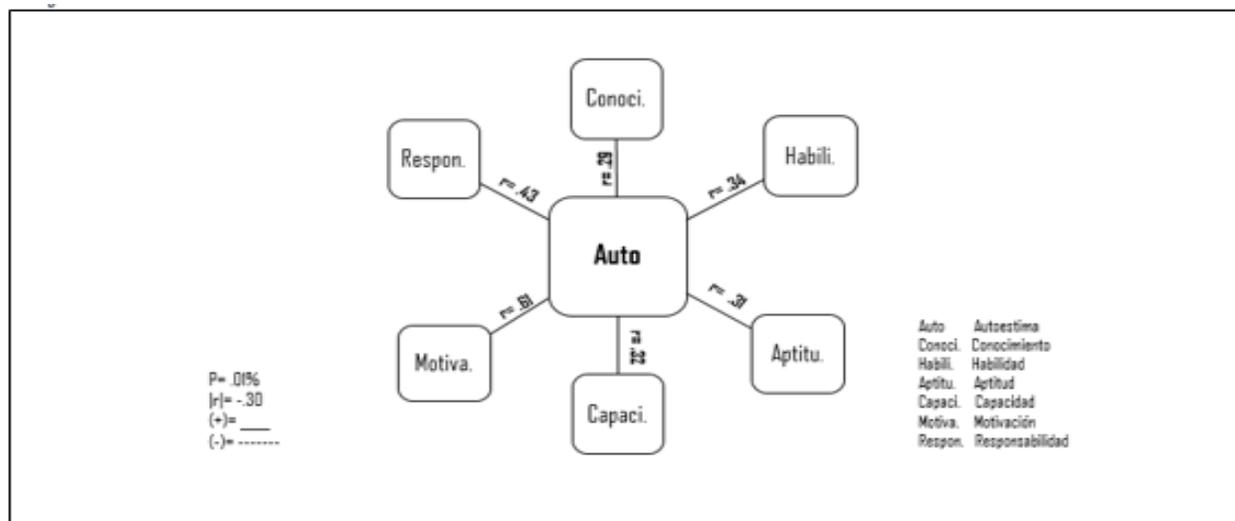


Figura2. Correlación de la variable autoestima.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que la fuente del conocimiento es el resultado de una enseñanza basada en el desarrollo de habilidades mostradas en las competencias genéricas del nuevo modelo educativo. Pues como se sabe la figura del docente pasa a ser solo un agente y el estudiante es el principal actor de su proceso formativo. Sin embargo, la motivación es la base para que el estudiante aumente considerablemente su rendimiento académico y por ende eleve su autoestima a través de sus logros académicos.

Es importante mencionar que el modelo educativo por el cual se vinculan los ejes de este trabajo considera y proponen a una educación democrática y no autoritaria en donde se responsabilice a los padres, la sociedad en conjunto y los medios de comunicación de manera que intervengan en forma de autorregulación.

Pero sobre todo dar opciones enriquecedoras a los estudiantes de bachillerato para su desarrollo de acuerdo a su edad: acercarlos a la lectura, al juego en comunidad, en equipo, al deporte, a las actividades al aire libre. Tratar de estar cerca de ellos: escucharlos, conocer a sus amigos, su situación en la escuela, incentivarlos, aplaudir sus logros, infundirles confianza y saber que la familia constituye un gran apoyo.

### Recomendaciones

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a rendimiento académico, estilos de aprendizaje y calidad de vida en los estudiantes de bachillerato; ya que su calidad de vida está en un continuo cambio físico, psicológico, nutricional y sus estilos de aprendizaje se han modificado con una variable que es la tecnología y las aplicaciones de comunicación. Es por esta razón que se abre una nueva línea de investigación por explorar.

### Notas Biográficas

El **Dr. Juan Carlos Farias Bracamontes** es maestro investigador PTC PRODEP de la Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades de la UAdeC. Es Secretario Académico, tiene una maestría y un doctorado en Ciencias de la Educación además de tener dos artículos publicados.

El **C. Francisco Isaí Pérez Castro** es estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades de la UAdeC. Ha realizado tres investigaciones participando en congresos regionales como ponente.

APENDICE



## Calidad de Vida, Rendimiento Académico y Ambientes de Aprendizaje en estudiantes de Bachillerato General de los Estados de Yucatán y Coahuila



Esta encuesta tiene como propósito conocer información importante acerca de aspectos de tu calidad de vida, rendimiento académico y ambientes de aprendizaje, por lo que se te pide que leas cuidadosamente las instrucciones, así como todas y cada una de las preguntas que a continuación se te presentan.

### DATOS PERSONALES

Sexo: (F) (M) Edad: \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_ Promedio del semestre anterior: \_\_\_\_\_  
 ¿Cuántas materias recursadas has tenido desde que iniciaste el bachillerato? \_\_\_\_ motivo: \_\_\_\_\_  
 ¿Cuántos libros lees al año? \_\_\_\_ Tienes acceso a internet (SI) (No) Trabajas: (SI) (No) ¿Practicas algún deporte? (SI) (No)  
 Nivel escolar de tu mamá: \_\_\_\_\_ Nivel escolar de tu papá: \_\_\_\_\_  
 Nivel socioeconómico:- Bajo ( ) Medio ( ) Alto ( )

### INSTRUCCIONES

Marca con una equis (X) la respuesta que mejor se ajuste a lo que haces de forma cotidiana. Responde todas las preguntas y si tienes alguna duda, pregúntaselo al aplicador.

A) ACTIVIDAD FÍSICA	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1) ¿Practicas alguna actividad física fuera de las horas de clase?					
2) Cuando practicas algún deporte, ¿te falta el aire?					
3) ¿Se te dificulta caminar una cuadra /100 metros?					
4) ¿Presentas dificultades para subir escaleras o una loma?					
5) ¿Es difícil cargar tu mochila?					
6) ¿Presentas dificultad para jugar con tus compañeros de clase a la hora de recreo?					
7) ¿Ayudas a tu mamá en las tareas del hogar?					
B) ROL FÍSICO	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1) ¿Tienes algún problema físico que te impida aprender en clase?					
2) ¿Se te olvidan las cosas?					
3) ¿Terminas los trabajos en clase?					
4) ¿Realizas las mismas actividades deportivas de tus compañeros de clase?					
5) ¿Realizas actividades recreativas con tus amigos?					
C) MOLESTIA FÍSICA	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1) ¿Te duele la cabeza?					
2) ¿Te duele el estómago?					
3) ¿Te enfermas de la garganta?					
4) ¿Te da tos muy molesta?					
5) ¿Te duelen las articulaciones (coyunturas)?					
6) ¿Te duelen las piernas para caminar, correr o jugar?					

A) ACTIVIDAD FÍSICA	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
7) ¿Sangras de la nariz?					
8) ¿Te sientes bien físicamente?					
9) ¿Realizas tres comidas al día?					
10) ¿Te cepillas los dientes por lo menos una vez al día?					
11) ¿Te bañas diariamente?					
12) Desde dónde te sientas en el salón ¿puedes ver claramente lo que está escrito en el pizarrón?					
13) Cuando platicas con alguien ¿necesitas que suba la voz?					
14) ¿Tomas medicamentos?					
15) 8) ¿Tienes alguna enfermedad?	<b>NO</b> <u>  </u> <b>SI</b> <u>  </u> Mencionala: _____				
D) VITALIDAD	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1) ¿Te encuentras de buen humor la mayor parte del día?					
2) ¿Dirías que tu vitalidad es como la de los demás?					
3) ¿Te cansas fácilmente cuando realizas cualquier actividad?					
4) ¿Necesitas dormir más de lo normal para recuperar tu energía?					
5) ¿Te cuesta trabajo dormir?					
6) ¿Tienes buen apetito?					
E) SÍNTOMAS DE ESTRÉS	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1) ¿Se te dificulta dormir toda la noche?					
2) ¿Convivir con tus compañeros de escuela te produce estrés (angustia o nervios)?					
3) ¿Te enojas fácilmente?					
4) ¿Se te dificulta concentrarte en clases?					
5) ¿Se te dificulta ir a la escuela?					
6) ¿Cuándo te sientes triste te da por dormir más de lo acostumbrado?					
7) ¿Prefieres pasar la mayor parte de tu tiempo comiendo?					
F) AUTOCONTROL	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1) ¿Cuándo algo te sale mal en la escuela, te portas mal en clases?					
2) ¿Cuándo te enojas lo demuestras con agresividad?					
3) ¿Aclaras conflictos?					
4) ¿Haces rabietas cuando no obtienes lo que quieres?					
5) ¿Eres tolerante con alguien que piensa diferente a ti?					
6) ¿Te sientes mal cuando te miran?					
G) BIENESTAR GENERAL	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1) ¿Te sientes contento con tu familia?					
2) ¿Disfrutas estar con tus amigos?					

A) ACTIVIDAD FÍSICA	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
3) ¿Te gusta la escuela?					
4) ¿Te agrada hacer deporte?					

**INSTRUCCIONES: EJE DE RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Utilizando una escala 0 a 10 (donde el cero es el mínimo valor a otorgar y 10 el máximo) indica en el recuadro:

**Hablando de cuestiones ESCOLARES en qué medida:**

	0 - 10		0 - 10		0 - 10
Dejas las cosas para después		Dejas que otros decidan por ti		Aplazas decisiones	
Permites cosas que no te gustan		Tienes miedo a las represarias		Dejas las cosas a la suerte	

**En qué medida:**

	0 - 10		0 - 10
Al momento de realizar una prueba, siento que mi rendimiento no será el esperado		Mientras realizo una evaluación pienso que lo estoy haciendo bien	
Creo que mis compañeros obtendrán mejores resultados que yo en cualquier evaluación		Creo que mis logros académicos son producto de mi esfuerzo	
Me siento nervioso/a al momento de rendir un examen porque sé que obtendré malos resultados		Estudio con anticipación para obtener buenos resultados en mis exámenes	
Al ver el examen cuestiono que mis conocimientos sean suficientes para contestarlo adecuadamente		Creo que me preparo bien antes de realizar una prueba	
Me entristece obtener malas calificaciones aun sin haber estudiado		Me siento a gusto en los procesos de evaluación	
Considero que mis buenos resultados académicos se deben más a mi buena suerte que a mis capacidades		Considero que las notas que obtengo no reflejan mis conocimientos	

**Mi rendimiento escolar depende de:**

	0 - 10		0 - 10		0 - 10		0 - 10
MI esfuerzo		Comprendo textos escritos		Tener determinación		Entender lo que explica el maestro	
Mis padres		Adaptarme a la escuela		Realizar tareas		Estar motivado	
Del maestro		Adaptarme a lo que pide el maestro		Tener un trabajo		La situación económica	
El ambiente escolar		El horario de las clases		Tener a mi familia cerca		Tener hábitos de estudio	
Estudiar		Como enseña el maestro		Tener internet		La relación con los maestros	
Participar		Estar bien alimentado		Tener apuntes		Tener suerte	

**INSTRUCCIONES: EJE DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE**

Utilizando una escala 0 a 10 (donde el cero es el mínimo valor a otorgar y 10 el máximo) indica en el recuadro:

**En cuanto al ambiente de aprendizaje**

Aprendes en:

	0 - 10		0 - 10		0 - 10		0 - 10
Casa		Biblioteca		Salón de clases		Internet	
Calle		Escuela		Biblioteca virtual		Plataformas virtuales	

Tu lugar de estudio debe estar:

	0 - 10		0 - 10		0 - 10		0 - 10		0 - 10	
Limpio		Iluminado		En silencio		En la Web		Amplio		Fresco
Colorido		Organizado		Ordenado		Cómodo		Con música		Atractivo

Aprendo cuando tengo:

	0 - 10		0 - 10		0 - 10		0 - 10
Computadora		Internet		Libros		Ejercicios resueltos	
Apuntes		Videos		Materiales (pluma, lápiz, etc.)		Apoyos visuales	
Dinero						Una mesa amplia /escritorio	
Disposición		Ganas		Motivación de mi maestro		Motivación de mis padres	

Aprendo de:

	0 - 10		0 - 10		0 - 10		0 - 10
Maestros		Mamá		Amigos		Conocidos	
Forma autónoma		Papá		Ejercicios que me pone el maestro		Asesores	
Hermanos		Compañeros		Mis contactos en redes sociales			
Libros		Internet		Familiares cercanos		Simuladores	

Para aprender necesito una buena relación con:

	0 - 10		0 - 10		0 - 10		0 - 10
Maestros		Pareja		Amigos		Papá	
Compañeros		Prefectos		Psicólogo de la escuela		Mamá	

Los siguientes elementos te permiten aprender:

	0 - 10		0 - 10		0 - 10		0 - 10

Estar en la escuela que quiero		Tener mi material de consulta completo		Asistir a clases		Que el contenido me genere reto	
Tomar apuntes		Llegar temprano		Alimentarme		Haber dormido	

Aprendo cuando:

	<b>0 - 10</b>		<b>0 - 10</b>		<b>0 - 10</b>
Yo realizo la exposición		Trabajo en equipo		Busco información por interés propio	
Yo realizo toda la clase		Leo por mi cuenta		Soluciono problemas planteados por maestro	

# Efecto de la viscosidad de la escoria sobre la pérdida de temperatura en el acero líquido

Ing. Jacob Eduardo Farrera Buenrostro<sup>1</sup>, Dr. Constantin Alberto Hernández Bocanegra<sup>2</sup>, Dr. José Ángel Ramos Banderas<sup>3</sup>, Dr. Enrique Torres Alonso<sup>4</sup>

**Resumen**—En la investigación que se llevó a cabo se evaluaron las pérdidas de temperatura del acero líquido en la etapa de desulfuración del proceso de refinación secundaria del acero considerando mecanismos de transferencia de calor por radiación, convección y conducción, variando la viscosidad de escorias desulfuradoras, llevándose a cabo con el empleo de técnicas numéricas de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD).

**Palabras clave**—transferencia de calor, radiación, horno olla.

## Introducción

En la producción de acero, el proceso de refinación secundaria es llevado a cabo en reactores u hornos olla, en donde se realizan operaciones como ajustes de temperatura y composición química principalmente <sup>(1)</sup>, además de otras como desoxidación, remoción y modificación de inclusiones no metálicas y desulfuración. Para lograr todos estos objetivos es necesaria la inyección de gas inerte por el fondo del horno para provocar agitación y se propague la turbulencia en los fluidos y se favorezcan dichas operaciones. De forma puntual, en la etapa de desulfuración se inyectan altos flujos de gas lo que conlleva a la creación de un ojo en la escoria favoreciendo la entrada de gases de la atmósfera como O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> reoxidando al metal líquido y provocando fragilidad en estado sólido si no son removidos <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>; la pérdida considerable de temperatura por mecanismos de radiación y convección principalmente perjudica la termodinámica de las reacciones químicas impidiendo la limpieza del acero así como también bajas temperaturas para el proceso posterior de colada continua. A lo largo de tres décadas se han hecho investigaciones acerca de las pérdidas de temperatura del acero en el proceso de refinación secundaria, tales donde se han empleado métodos analíticos y/o matemáticos con la ayuda de simulaciones numéricas <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup> <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup> <sup>(12)</sup>, sin embargo, muy pocas han implementado la parte radiativa <sup>(13)</sup> <sup>(14)</sup> mientras que otras omiten los flujos de pérdida de calor en la región de la escoria. Autores que han hecho esta parte sobre el estudio de apertura de la capa de escoria <sup>(15)</sup> <sup>(16)</sup> <sup>(17)</sup> <sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup> y fluido-dinámica del baño fundido consideran únicamente pérdidas por conducción y convección hacia las paredes del horno dejando de lado la radiación en la parte de la escoria que son las pérdidas de temperatura más significativas, habiendo información vaga sobre este fenómeno.

## Descripción del método

Se simuló matemáticamente el sistema del horno olla: Acero/Escoria/Argón empleando un software comercial de Dinámica de Fluidos Computacional para ver el efecto que tiene la viscosidad de la escoria sobre la pérdida y comportamiento del campo de temperatura del acero líquido en la etapa de desulfuración del proceso de refinación secundaria. Para efectuar esto, se realizó un dominio computacional de las dimensiones reales de un horno olla industrial que posteriormente es discretizado y se puedan resolver las ecuaciones que gobiernan los fenómenos. La geometría del sistema y la malla empleada divide al sistema en celdas o volúmenes de control como se muestran en la Figura 1, donde se hace el balance de las ecuaciones de conservación para las fases compartidas en cada una de las celdas o elementos que lo componen. El dominio computacional quedó mallado de 520,000 celdas para los diferentes experimentos a simular.

<sup>1</sup> Ingeniero Jacob Eduardo es alumno del Posgrado en Ciencias en Metalurgia del Tecnológico Nacional de México campus Morelia en el estado de Michoacán (**autor correspondiente**). [jacob.farrera.buenrostro@gmail.com](mailto:jacob.farrera.buenrostro@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Constantin Alberto Hernández Bocanegra, profesor investigador del Posgrado en Ciencias en Metalurgia del Tecnológico Nacional de México campus Morelia en el estado de Michoacán. [beto.constan@gmail.com](mailto:beto.constan@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Ángel Ramos Banderas, profesor investigador del Posgrado en Ciencias en Metalurgia del Tecnológico Nacional de México campus Morelia en el estado de Michoacán. [arblss@hotmail.com](mailto:arblss@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Enrique Torres Alonso, profesor investigador del Posgrado en Ciencias en Metalurgia del Tecnológico Nacional de México campus Morelia en el estado de Michoacán.

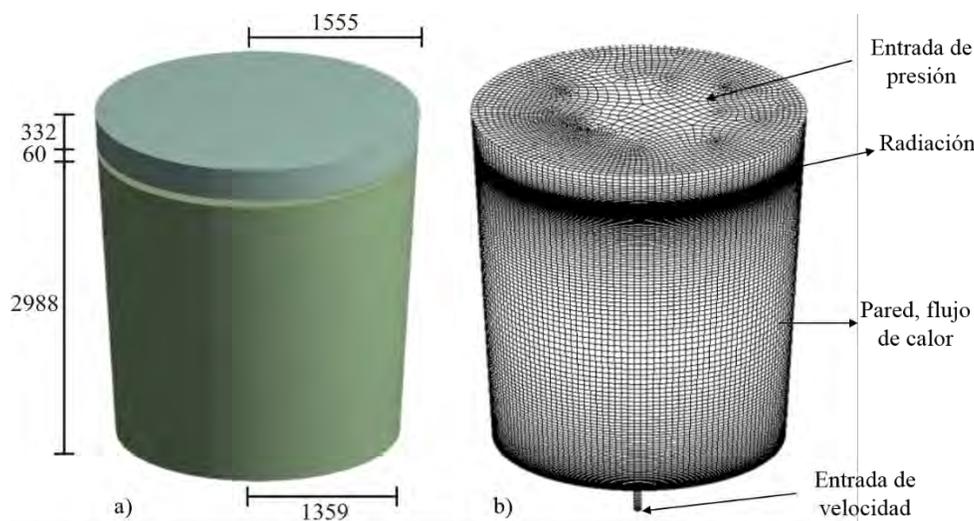


Figura 1. a) Dimensiones del sistema Acero/Escoria/Argón (mm) b) Malla computacional del sistema.

*Ecuaciones gobernantes del sistema.*

Las ecuaciones empleadas para simular numéricamente los fenómenos fluidodinámicos y de transferencia de calor son las siguientes:

*Ecuación de continuidad*

Para la conservación de la materia es necesario resolver esta ecuación, ya que la entrada de masa debe ser igual a la que sale y se resuelve en conjunto con todas las fases presentes en el sistema y es la siguiente:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v}) = 0 \tag{3-8}$$

Donde  $\rho$  es la densidad en  $\text{kg/m}^3$  y  $v$  es la velocidad en  $\text{m/s}$ . Donde el término primero de lado izquierdo de la ecuación es el término transitorio y el segundo término se denomina divergencia de  $\rho v$  que es la densidad de flujo de materia, una cantidad vectorial que significa la velocidad con que disminuye o aumenta la densidad de flujo de materia por unidad de volumen.

*Ecuación de cantidad de movimiento*

Se resuelve la ecuación de cantidad de movimiento a través del dominio y el campo de velocidad resultante compartido entre todas las fases presentes; esta ecuación es dependiente de las fracciones de volumen de cada fase a través de las propiedades de densidad y viscosidad dinámica ( $\rho, \mu$ ).

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho \vec{v}) + \nabla \cdot (\rho \vec{v} \vec{v}) = -\nabla p + \nabla \cdot \left[ \mu \left( \nabla \vec{v} + \nabla \vec{v}^T \right) \right] + \rho g \tag{2}$$

Donde  $\rho$  es la densidad  $v$  la velocidad de las fases,  $p$  es la presión compartida entre todas las fases,  $\mu$  es la viscosidad del fluido y  $g$  es la aceleración gravitacional. La ecuación anterior es dependiente de las fracciones de volumen de cada fase a través de las propiedades de densidad y viscosidad dinámica ( $\rho, \mu$ ); el primer término de lado izquierdo es la velocidad de aumento de cantidad de movimiento por unidad de tiempo y el segundo la velocidad de ganancia de cantidad de movimiento por convección; el primer término de lado derecho son las fuerzas de presión, el segundo es el tensor de esfuerzos y el tercero las fuerzas gravitatorias actuando en el sistema.

*Modelo de turbulencia  $k-\epsilon$  realizable*

El modelo de turbulencia  $k-\epsilon$  es un modelo de turbulencia de dos ecuaciones que permite determinar tanto la longitud de la turbulencia como la escala de tiempo, siendo el más usado para cálculos prácticos de flujo en ingeniería. Éste es un modelo basado en las ecuaciones de transporte para la energía cinética turbulenta  $k$  y su velocidad de disipación de dicha energía cinética  $\epsilon$ .

Ecuación de conservación para la energía cinética de turbulencia,  $k$ :

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho k) + \nabla \cdot (\rho k \vec{v}) = \nabla \cdot \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \nabla k \right] + G_k + G_b - \rho \varepsilon \quad (3)$$

Donde  $k$  es la energía cinética turbulenta,  $\sigma_k$  es el número de prandtl turbulento para  $k$ ,  $G_k$  es la generación de energía cinética de turbulencia,  $G_b$  las fuerzas de flotación y  $\mu_t$  la viscosidad turbulenta.

Ecuación de conservación para la velocidad de disipación de la energía cinética turbulenta  $\varepsilon$ :

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \varepsilon) + \nabla \cdot (\rho \varepsilon \vec{v}) = \nabla \cdot \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \nabla \varepsilon \right] + \rho C_1 - \rho C_2 \frac{\varepsilon^2}{k + \sqrt{V \varepsilon}} + C_{1\varepsilon} \frac{\varepsilon}{k} C_{3\varepsilon} G_b \quad (4)$$

Donde  $\varepsilon$  es la tasa de disipación de energía cinética turbulenta,  $\sigma_\varepsilon$  es el número de prandtl turbulento para  $\varepsilon$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ , y  $C_3$  son constantes del modelo y  $V$  es la viscosidad cinemática.

#### Modelo VOF

El modelo multifásico a utilizar durante el cálculo de la solución al problema es el modelo: Volumen del Fluido (VOF por sus siglas en inglés) para representar el comportamiento de la capa de escoria y el gas que es inyectado al acero líquido. En este modelo, se sigue la trayectoria de las interfaces de cada fase del sistema acoplándose por la solución de la ecuación de continuidad para la fracción de volumen de cada fase<sup>(20)</sup>.

$$\frac{1}{\rho_q} \left[ \frac{\partial}{\partial t} (\alpha_q \rho_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{v}_q) \right] = 0 \quad (1)$$

Donde  $\rho_q$  es la densidad,  $v_q$  la velocidad y  $\alpha_q$  la fracción de volumen de cada fase  $q$ . El segundo factor de lado izquierdo de la ecuación están los términos transitorio y divergente de  $\rho v$  que es la densidad de flujo de materia, ambos multiplicados por la fracción de volumen  $\alpha$  que es la fracción de fase fluida en cada celda computacional.

#### Ecuación de energía

Para la solución del campo térmico en el acero líquido se necesita resolver esta ecuación, que se resuelve de manera compartida entre las fases del sistema.

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho E) + \nabla \cdot (\vec{v}(\rho E + \rho)) = \nabla \cdot (k \nabla T) \quad (5)$$

Donde  $E$  es la entalpía del sistema,  $v$  la velocidad,  $\rho$  la densidad,  $T$  la temperatura y  $k$  la conductividad térmica. El primer término de lado izquierdo es el término transitorio o el incremento de energía por unidad de volumen, el segundo término es la velocidad de adición de energía por transporte convectivo y el término de lado derecho es velocidad neta de adición de calor por transporte molecular (conducción). Además de la ecuación de energía, la transferencia de calor por radiación es tomada en cuenta ya que, al abrirse la capa de escoria el acero queda en contacto con la atmósfera habiendo pérdidas considerables de calor por este mecanismo que son las primordiales y las que más afectan el campo térmico del líquido sobre esta región como lo reportan S.F Zhang *et.al*<sup>(13)</sup> en su estudio de "Flujo de gas y transferencia de calor en la superficie de un horno olla"; junto con la convección que se suman a la pérdida total de temperatura. El modelo radiativo a utilizar en la simulación para los diferentes experimentos es el modelo Rosseland.

$$q_r = -16\sigma \Gamma n^2 T^3 \nabla T \quad (6)$$

Donde  $n$  es el índice refractivo del medio,  $\sigma$  es la constante de Stefan-Boltzmann, y  $T$  la temperatura local del medio.

#### Consideraciones del sistema

- El cálculo se lleva a cabo en estado transitorio (15 minutos que es el periodo de desulfuración).
- El sistema de coordenadas es cilíndrico.
- Los fluidos se consideran newtonianos.
- Se inyecta gas inerte por el fondo del horno a través de una tobera a 2/3 del radio de la olla.

- Las propiedades termo-físicas del acero líquido y la escoria están en función de la temperatura como se observa en la Figura 2.
- La velocidad de los fluidos es cero al inicio del cálculo.
- La temperatura del acero líquido y la escoria es de 1883K.
- No existen gradientes de temperatura dentro del sistema al inicio del cálculo.
- Espesor de escoria del 2% de la altura del acero líquido.

*Condiciones de frontera*

En la Figura 3.2 b) se ilustran las condiciones de frontera o de contorno que delimitan el sistema, se presenta una lista de éstas a continuación:

- Entrada de velocidad de gas argón de 1.37m/s (500lt/min) por un tapón poroso ubicado en el fondo del sistema.
- Paredes con condiciones de no-deslizamiento y con flujo de calor por conducción hacia la pared refractaria de  $-6400 \text{ W/m}^2$
- Entrada de presión en la parte superior del sistema igual a la presión atmosférica de 101325 Pa.

La simulación consistió de 2 experimentos puntuales para ver el efecto que tiene la viscosidad sobre el comportamiento de la temperatura en dicho sistema. Estas variables se han escogido con el propósito de aportar información en cuanto a las condiciones que pueden afectar el campo térmico del acero líquido.

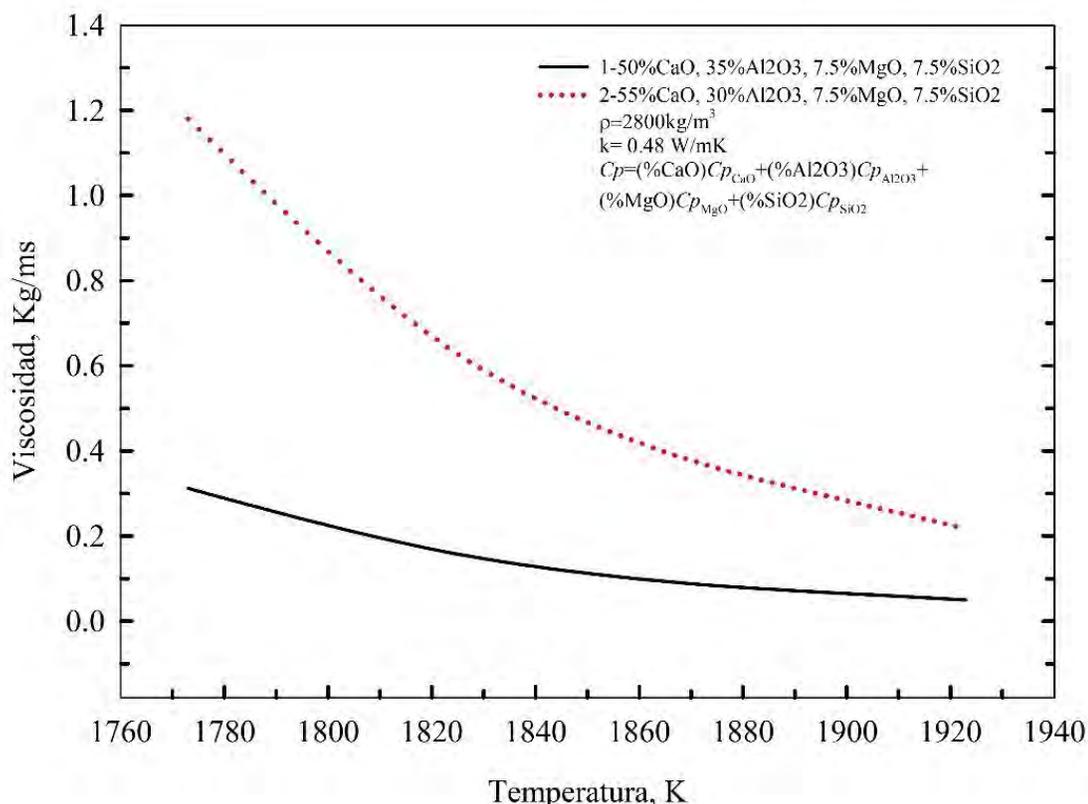


Figura 2. Viscosidad de las escorias desulfuradoras en función de la temperatura.

**Resultados**

En la Figura 3 se muestra que las condiciones menos favorables por las cuales hay una pérdida considerable de temperatura son para el experimento 1, donde la temperatura disminuye proporcionalmente con el tiempo a una tasa de 4.84 K/min, observamos entonces, que utilizando escorias más fluidas nos provocan velocidades más altas de pérdida de temperatura comparándolo si utilizamos escorias menos fluidas, reduciéndose a casi el doble de pérdidas con tasas de 2.82 K/min aproximadamente. Además, el ojo de escoria formado juega un papel muy importante al estar también relacionado con la viscosidad de ésta; a menor viscosidad, la apertura y oscilaciones de la capa de escoria son más grandes y viceversa, tal como se muestra en la Figura 4 donde también la transferencia de calor por

radiación es relevante, aun así, si el área de apertura de la capa cambia un poco por efectos viscosos de la escoria que se ve reflejado en las temperaturas finales de esta etapa del proceso. Sin embargo, los resultados muestran congruencia y como se esperaba, utilizando escorias menos fluidas afectan en la temperatura del metal fundido, para estos casos en el experimento 1 cae hasta los 1810.3K, con la escoria más fluida en el experimento 2, la temperatura disminuye hasta los 1840.7K habiendo un menor gradiente de temperatura en la región del líquido.

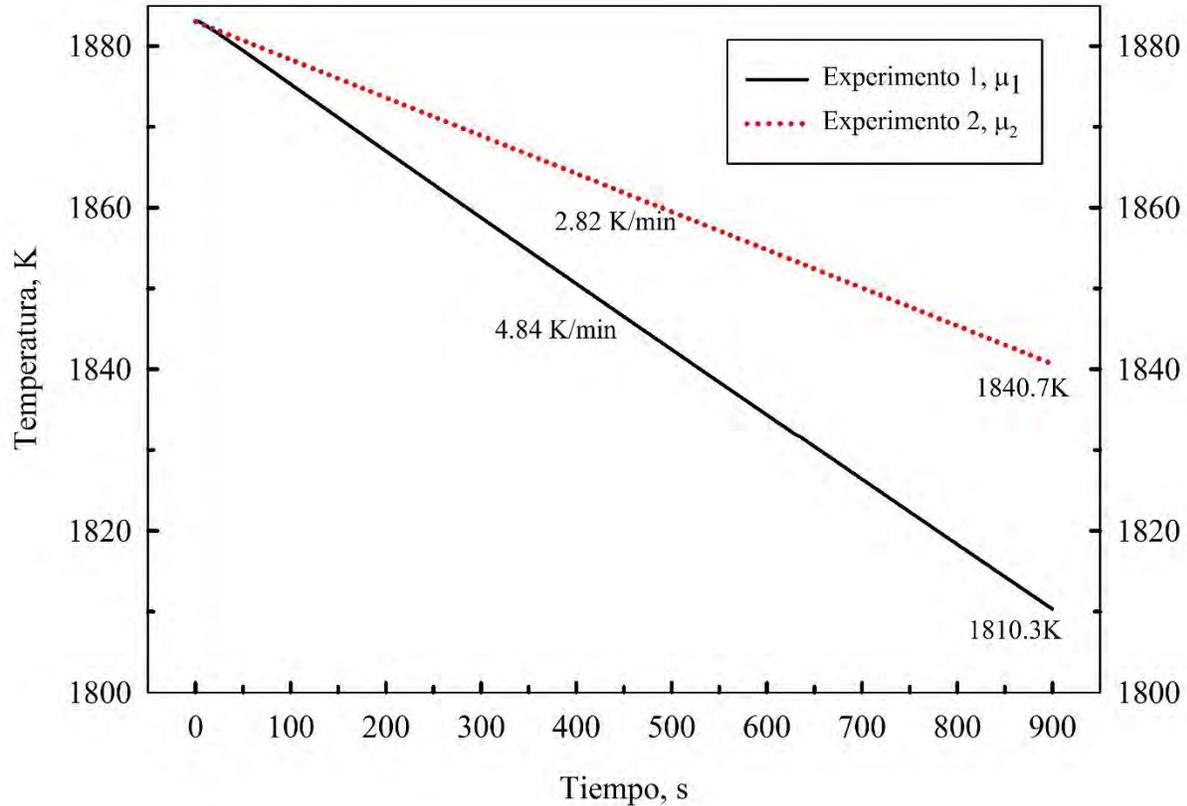


Figura 3. Velocidad de pérdida de temperatura del acero líquido.

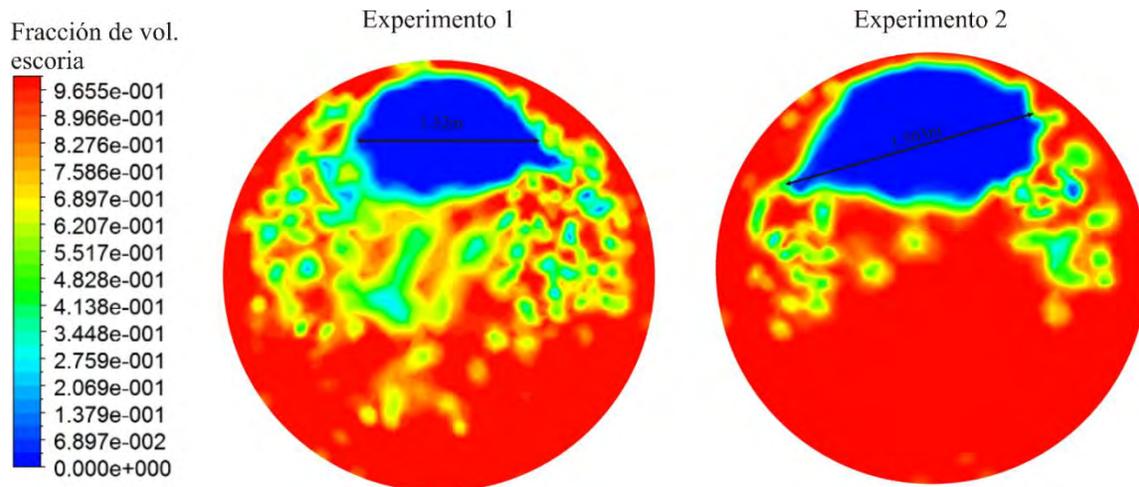


Figura 4. Fracción de volumen y apertura de la capa de escoria para los dos experimentos.

## Referencias

1. **Kulju, T, Ollila, S y Keiski, R.** Validation of Three-phase CAS-OB CFD-Model. Elsevier, pp. 1-5, 2015
2. **Jonsson, P. y Jonsson, L.** Modeling of fluid flow conditions around the slag/metal interface in a gas stirred ladle. ISIJ International, Vol. 39, pp. 1127-1134, 1996.
3. **Glaws, G. y Kor, P.** The making, shaping and treatise of steel. Pittsburgh PA : Mc-Graw Hil, 1998.
4. **Gosh, A.** Secondary Steelmaking: Principles and aplicaciones. Washington D.C : CRC Press, 2001.
5. **Castillejos, A., Salcudean, M. y Brimacombe, J.** Fluid flow and bath temperature destratification in gas-stirred ladles. 20, Metallurgical Transactions, Vol. B, pp. 603-611, 1989.
6. **Chakraborty, S. y Sahai, Y.** Effect of slag cover on heat loss and liquid steel flow in ladles before and during teeming to a continuous casting tundish. 23, Metallurgical transactions, Vol. B, pp. 135-151, 1992.
7. **Fredman, T, Torkulla, J. y Saxen, H.** Two-Dimensional Dynamic Simulation of the Thermal State. 30, Metallurgical and materials transactions, Vol. B, pp. 323-330, 1999.
8. **Liu, Q.** Heat transfer analysis of molten steel in ladle.
9. **Mohammadi, D., Seyedein, S. y Aboutalebi, M.** Numerical simulation of thermal stratification and destratification in secondary steelmaking ladle. Ironmaking and Steelmaking, Vol. 0, pp. 1-8, 2012.
10. **Tripathi, A.** Numerical simulation of heat transfer phenomenon in steel. 9, ISIJ International, Vol. 52, pp. 1591-1600, 2012.
11. **Volkova, O. y Janke, D.** Modelling of temperature distribution in refractory ladle lining. 8, ISIJ International, Vol. 43, pp. 1185-1190, 2003.
12. **Zabadal, J., Vilhena, M. y Bogado, S.** Heat transfer process simulation by finite differences for online control of ladle furnaces. 3, Ironmaking and Steelmaking, Vol. 31, pp. 227-234, 2004.
13. **Zhang, S.F, Wen, L.Y y Bai, C.G.** Analyses on 3-D gas flow and heat transfer in ladle furnace lid. 33, Elsevier, Vol. 33, pp. 2646-2662, 2008.
14. **Al-Harbi, Mansour N.** Simulation of Ladle Degassing in Steel Making Process. Leicester : University of Leicester, pp. 146. Tesis doctoral, 2007.
15. **Liu, H., Qi, Z. y Xu, M.** Numerical simulation of fluid flow and interfacial behavior in three-phase argon-stirred ladles with one plug and dual plugs. 4, Steel Research, Vol. 82, pp. 440-458, 2011.
16. **Llanos, C.** Multiphase modeling of the fluidynamics of bottom argon bubbling during ladle operations. 3, ISIJ International, Vol. 50, pp. 396-402, 2010.
17. **Maldonado, F., Ramírez, M. y Nava, A.** Effect of both radial position and number of porous plugs on chemical and thermal mixing in an industrial ladle involving two phase flow. 7, ISIJ International, Vol. 51, pp. 1110-1118, 2011.
18. **Morales, R.** Numerical and modeling analysis of fluid flow and heat transfer of liquid steel in a tundish with different flow control devices. 5, ISIJ International, Vol. 39, pp. 455-462, 1999.
19. **Li, B.** Modeling of three-phase flows and behavior of slag/steel interface in an argon gas stirred ladle. 12, ISIJ International, Vol. 48, pp. 1704-1711, 2008.
20. **Ansys.** Ansys Fluent Theory Guide. Canonsburg, PA : Ansys, Inc, 2011.

# Eco cosmología alimentaria entre los otomíes de la comunidad de San Gregorio Macapexco, Estado de México

Héctor Favila Cisneros<sup>1</sup>, Andrés López Ojeda<sup>2</sup>, Ricardo Hernández López<sup>3</sup>

## Resumen:

La presente comunicación versa sobre los usos y costumbres que tiene este grupo étnico en la obtención de sus alimentos. El objetivo de este trabajo es describir y entender el significado que tiene la interconexión entre la naturaleza y la ingestión de los alimentos, así como de la ritualización que se tiene sobre la obtención de los mismos entre un grupo de otomíes del norte del Estado de México. En esta investigación se realizó trabajo etnográfico que se llevó a cabo durante los meses de febrero, marzo y abril del 2016, en el cual se realizaron una serie de entrevistas semiestructuradas como abiertas con la finalidad de obtener información sobre los usos y costumbres entorno a la cosmovisión y obtención de ciertos alimentos. La investigación muestra que hay una clasificación eco-cosmogónica de los alimentos y una estrategia para su obtención y abasto, lo cual forma parte de su orden social y cultural que ostenta esta comunidad indígena.

**Palabras clave:** eco cosmología, tradición, cultura, estrategia alimentaria, otomí

## Introducción

### Generalidades de la población de San Gregorio Macapexco, Estado de México

La comunidad de San Gregorio Macapexco, Estado de México, se ubica geográficamente entre las coordenadas 19° 46' 50 " de latitud norte y 99° 38' 30" de longitud oeste, con una altitud promedio de 2750 msnm (IGECEM, 1995) Dicha comunidad pertenece al municipio de Morelos, al norte del Estado de México, como se puede observar en la figura 1.

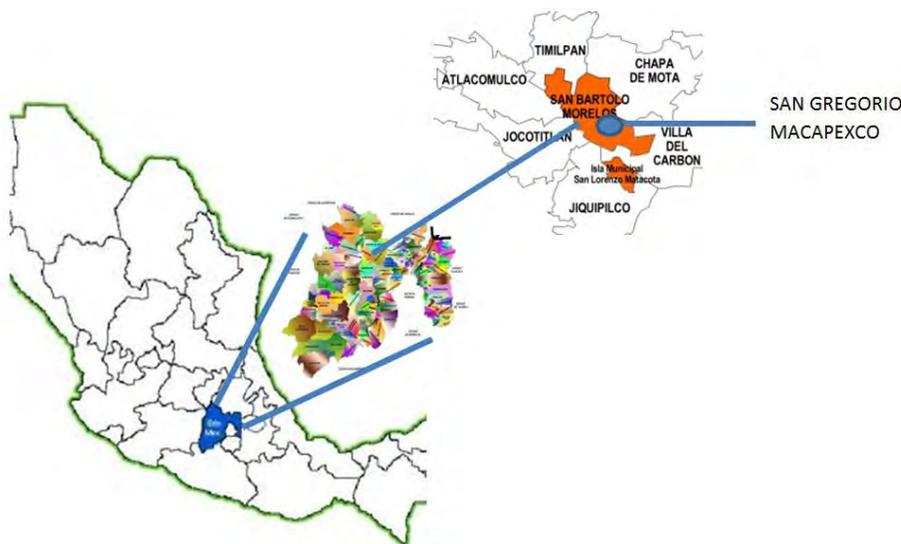


Figura 1. Mapa de ubicación de San Gregorio Macapexco, Morelos, Estado de México.

Fuente: tomado de Miranda y Favila, 2012 p. 1582

<sup>1</sup> Favila Cisneros Héctor Javier.- Doctor en antropología Física por la Escuela Nacional de Antropología e Historia ENAH. Director de la Revista Culinaria de la UAEMex. Adscrito al Centro de Investigaciones en Estudios Turísticos (CIETUR) Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMex. [hfavilac@uaemex.mx](mailto:hfavilac@uaemex.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Ojeda López Andrés.- Doctor en Ciencias Antropológicas por la Universidad Autónoma Metropolitana. UAM. Coordinador del Observatorio Gastronómico del Estado de México. Adscrito al Centro de Investigaciones en Estudios Turísticos (CIETUR) Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMex. [andrew\\_diorema@yahoo.com.mx](mailto:andrew_diorema@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Hernández López Ricardo.- Doctor en Historia del Arte por El Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM). Adscrito al Centro de Investigaciones en Estudios Turísticos (CIETUR) Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMex. [riherlo@hotmail.com](mailto:riherlo@hotmail.com)

Esta comunidad está integrada en su totalidad por miembros del grupo étnico otomí o *hñähñu* como se autodenominan en su lengua nativa. Debido a ello, la comunidad se ha visto de cierto modo marginada por las autoridades municipales, y los pobladores de las comunidades aledañas. Es así que, los antecedentes históricos de la comunidad de reconstruyen a partir de la historia oral que los propios pobladores van transmitiendo de generación en generación, para conservar el conocimiento sobre sus orígenes. Así, se sabe que la región de la que hoy se compone San Gregorio Macapexco, en sus orígenes formó parte de los territorios ocupados por las extintas haciendas de San Antonio Trojes, Hacienda Kadenki y la Hacienda Vieja. Al mismo tiempo, los pobladores saben por los relatos de sus antepasados, que los primeros otomíes en llegar a estas tierras, provenían de los llanos de Apan, Hidalgo, traídos por los hacendados para trabajar las tierras. Cuentan los pobladores, que los señores hacendados, encabezados por el propietario de la Hacienda de San Antonio Trojes, decidieron otorgarles permiso a los otomíes, para construir sus pequeñas viviendas en los terrenos más cercanos a los montes que rodean a la comunidad. Cuando se desarticula las haciendas, los terrenos pasan a formar parte de la propiedad ejidal, que al mismo tiempo, corresponde a los pobladores otomíes que integran la región, y así se estructuró el territorio que hoy comprende a la comunidad de San Gregorio Macapexco, en el norte del Estado de México.

Por otra parte, el entorno ambiental que caracteriza a la comunidad en cuestión, se identifica por las irregularidades en el relieve, otorgadas por los cerros en los cuales se fundó. Así mismo, esto le otorga a la comunidad un clima templado sub húmedo, con lluvias en verano, siendo el invierno semifrío, con una temperatura media anual de 15.5 °C, siendo la temperatura más alta en el año 37°C y la más baja de -3°C, lo que hace que la comunidad sea propicia para el desarrollo de plantas y animales característicos de la región, tales como fresno, pino, encino, roble, pirú, madroño, tepozán, y sauce llorón entre otras variedades menores. Así mismo, en cuanto a los árboles frutales presentes en la región, los más abundantes de manera silvestre son el capulín y el tejocote, y los que se encuentran en las demarcaciones del terreno habitacional son el durazno, pera, perón, manzano, higuera, y ciruelos. Dentro de la vegetación ornamental en la región, se encuentran plantas como la rosa, bugambilia, geranios, dalias, alcatraz, floripondio, hortensias, por mencionar algunas. Así mismo, dentro de la vegetación silvestre propia de la región se identifican el estafiate (*artemisia ludoviciana*), ruda (*ruta graveolens*), mastuerzo (*berro alenense*), poleo del monte (*mentha pulegium*), toronjil (*melissa officinalis*), muicle (*Jacobina spicigera Schlect*), borraja (*borrago officinalis*), gordolobo (*verbascum thapsus*), árnica (*árnica montana*), malva (*malva sylvestris*), manrubio (*marrubium supinum*), ortiga (*urtica dioica*), siempre viva (*sempervivum tectorum*), jara (*cistus ladanifer*), epazote de zorrillo (*chenopodium mbrosioides*); muchas de ellas empleadas por la comunidad con fines medicinales. En cuanto a la fauna reconocida oficialmente dentro de la comunidad se encuentran, dentro del ganado, vaca, borrega, cerdo, caballo y burro. Así mismo, también, dentro de los animales domésticos en la región se reconocen al perro, gato, gallina, guajolote, pato y conejo. Dentro de las especies animales silvestres se encuentran al coyote, gato montés, tlacuache, zorrillo, ardilla, liebre, armadillo, tuza y comadreja.

### Metodología

La investigación se llevó a cabo en una comunidad otomiana de San Gregorio Macapexco, el método utilizado y el que mejor responde a las necesidades de la investigación es el etnográfico, el cual constituye una reconstrucción analítica de escenarios y grupos culturales, buscando comprenderlos en esta interacción con el medio natural y cultural. Se realizó en dos fases; la primera estuvo encaminada a un acercamiento inicial a la comunidad a través de la observación directa y participante - se utilizó guía de observación - sobre los usos y costumbres de los habitantes en torno a los alimentos. Es importante mencionar que la observación participante es un “proceso que faculta a los investigadores a aprender acerca de las actividades de las personas en estudio en el escenario natural a través de la observación y participando en sus actividades” (Kawulich, 2005: 2); a diferencia de la observación directa, en la que no existe interacción con los involucrados. La segunda fase, se centró en las actividades propias tanto de la obtención como de la ritualización que se tiene sobre los alimentos, así como su relación con la naturaleza de este grupo de otomí. Para ello se realizaron una serie de 30 entrevistas semiestructuradas y 20 abiertas entre los habitantes de la comunidad. Se aplicaron a lo largo de una estancia de campo entre los meses de febrero a abril del 2016.

### Resultados

#### Uso y consumo de los recursos naturales de la comunidad

Los distintos grupos humanos del planeta, se caracterizan por buscar y desarrollar distintas estrategias para sobrevivir, y al mismo tiempo, obtener una vida más cómoda y llevadera, pero sobre todo, que les asegure la existencia de los alimentos. En este sentido, los pobladores de la comunidad de San Gregorio Macapexco, en el Norte del Estado de

México, no son la excepción (Miranda y Favila, 2012). En esta comunidad se puede observar aún, un arraigado sentido de pertenencia entre los pobladores con el entorno ambiental, a razón de que ellos, conocen la importancia de los recursos naturales para sobrevivir. Y, en función de ello, se han generado una serie de cosmovisiones y estructuras de regulación entre los propios miembros de la comunidad, todo con miras a la salvaguarda de dichos recursos. Dentro de los recursos naturales con los que cuenta la comunidad de San Gregorio Macapexco, y que han sido identificados por los pobladores de la región, existen productos que se obtienen a partir de la recolección, tanto en los montes que rodean a la comunidad, como en las veredas que enmarcan a las milpas, así como de algunos parajes que existen en la región, los cuales tienen dueño, pero por costumbre de la población, las personas que caminan por estas áreas pueden tomar parte de los productos que encuentren en su camino, siempre y cuando no afecten a los cultivos de los dueños del terreno o hagan algún tipo de “daño” a la propiedad. Así mismo, también se obtienen productos a partir de la siembra de los mismos, ya sea en el terreno que rodea a la casa habitación, o en algunas parcelas que sean de la propiedad de las familias, pero que se encuentran en las periferias de la comunidad. Dentro de estos productos, se encuentran variedades de maíz, siendo el común el maíz amarillo, el azul y el rosado. Para el caso de éste último, es importantemente valorado por los pobladores, y a razón de ello, es empleado para la elaboración de tortillas en ocasiones especiales, o para alagar a personas importantes y seres queridos. De igual forma, se pueden encontrar variedades de hongos, los cuales son denominados por los pobladores según los rasgos físicos del propio producto y la relación que ellos encuentran con otros elementos de la naturaleza; ejemplo de ello son las patitas de pájaro, las orejas de ratón, las pancitas, los hongos de maguey, entre otros. Gran parte de la vegetación que se encuentra en la comunidad de San Gregorio Macapexco, es empleada por la comunidad, tanto para su alimentación, como para la de los animales, como es el caso de las “moras de monte”, que son una hierba cuyo fruto de color morado y aroma fuerte, son recolectadas para darle de comer a los borregos, porque según la población “estos animalitos también tienen derecho a comer bien”. Otro ejemplo es el caso de los nabos, que también son recolectados para darle de comer a los guajolotes cuando están pequeños, “para que coman rico” como lo describen los pobladores. También, específicamente con estos animales, se les recolecta la cebada, cuando esta no alcanza el grado de madurez deseado para ser consumida por los humanos, se les da a los guajolotes y pollos “para que coman sabroso”, y en inicios del temporal de sequía, se recolectan chapulines (*on shi* en lengua nativa) para darles de comer a estas aves domésticas. En el caso de las especies animales, también han tenido un fuerte arraigo en la cosmovisión de la comunidad, siendo uno de ellos, el coyote o *miñ’o* como también se le nombra en lengua local, animal que al paso de los años ha sido especialmente identificado por los mitos que la gente conoce de él, y en consecuencia, desarrollan algunas actividades que reflejan el miedo al animal, pero también a las victorias de la población sobre él. Describen los pobladores que le tienen miedo, pero a la vez respeto. Miedo en el sentido que es un animal que se relaciona con cuestiones malignas o incluso demoniacas, esto es, cuando una persona va a caminar sola por el monte, de preferencia lleve un palo en la mano y lo vaya moviendo (a modo de péndulo) para que si un coyote se encuentra cerca, se espante y se aleje, porque de lo contrario, el coyote se acercara y lo “arrastrara y lo orinara” y con ello le dejará la mala suerte. Así mismo, en torno al coyote, si una persona logra capturar un ejemplar y sacrificarlo, tiene la obligación de avisar a toda la población. Proceso que se hace a partir de quitarle la piel, y abrir el canal para después empalarlo y comenzar a pasearlo por las calles con el fin de que toda la población sepa del acontecimiento, no solo del pueblo de San Gregorio, sino también en las calles de la cabecera municipal, San Bartolo Morelos (siendo en este último lugar en donde ya no asisten porque la gente ya no les apoya como antiguamente solían hacerlo).

Durante el paseo por las calles y caminos, los hombres que capturaron al coyote tienen la costumbre de pasar de casa en casa para anunciar a las familias que capturaron al coyote y las familias visitadas en recompensa tienen la obligación moral de retribuirseles con cuartillos de maíz, algunos alimentos o incluso invitarlos a comer como signo de agradecimiento por haberlos librado del coyote. Así también, los paseadores del coyote sacrificado, tienen que dejar en la casa visitada un pedazo de carne del animal para que la familia lo deje secar como si fuese cecina para después consumirlo asado, o en su defecto, secar la carne y molerla para después adicionarla a la comida del día y así buscar la manera de aliviar enfermedades como las reumas, o incluso el cáncer, de acuerdo a su tradición oral. También, de acuerdo a la cosmovisión de la población, quienes consuman carne de coyote deben tener especial cuidado en el decidir hacerlo porque, de acuerdo a la tradición oral, quienes comen carne de coyote, por varios días sueñan con el animal. Algunos relatan haber soñado que se los lleva el coyote o que sueñan que los mira el animal. A todo este acto, los lugareños lo denominan “el diezmo”, por los obsequios que los cazadores del coyote reciben en pago por librar a la gente de este animal y con ello, evitar que se coma sus gallinas, que mate a alguno de sus borregos, o incluso de librarlos de que el coyote les eche el “baho” (aliento) y con ello se los duerma y aparezcan “revolcados por el monte”. Otro de los animales que también es venerado y a la vez temido es la víbora de cascabel. A esta especie, los pobladores la relacionan con cuestiones malignas, es decir, creen que cuando se les atraviesa en el camino una serpiente de esta naturaleza, es porque les trae la mala suerte, o cuando la sueñan, es porque hay personas que hablan chismes de ellos

o la van a meter en problemas. Cuando una persona logra sacrificar a una serpiente, también le aplican usos, medicinales que se ven reflejados en la alimentación, es decir, se integran a la preparación de la comida del enfermo. Dichos usos consisten en poner a secar la carne de la serpiente, para después pulverizarla y adiccionarla a la comida que se le va a dar al agonizante, para con ello aliviar sus males, si son de índole reumáticos o cancerígenos. Otro de los animales que se mantienen en la comunidad, son los gatos domésticos. En el caso particular de éste animal, la población hace referencia a que cuando una persona tiene algún enemigo y desea hacerle algún tipo de daño, el gato, le avisa a su dueño de que “le van a hacer una maldad o le están haciendo una maldad”. Este aviso consiste en que el gato se mete en la noche a la habitación de su dueño y se pone a chillar para avisarle del mal que se le aproxima. Lo mismo hace el zorrillo, cuando alguna persona desea hacerle daño a una familia, el zorrillo se mete en la noche al patio de la casa de la familia afectada, para que con “el olor de su orina” les avise de que tienen que cuidarse porque se aproxima algún tipo de maldad. Otros animales que se encuentran en las inmediaciones de los montes de la comunidad son el tlacuache, armadillo, conejo de monte, tejón, los cuales son del gusto de la población, y cuando atrapan a alguno, lo sacrifican y lo comen asado, y mencionan que es como si estuviesen comiendo carne de cerdo porque está muy sabroso, y la piel de los animales la cuelgan ya sea en un árbol o en el pasillo de la casa, para que el espíritu del animal se ahuyente y no les cause pesadillas por habérselo comido. Una de las memorias más actuales (desde la década de los 90 del siglo XX aproximadamente) en torno a los animales que rodean a la comunidad, es la ardilla, la cual, en palabras de los pobladores, cuando llegó la crisis económica de los años anteriores, esta crisis también afectó a los animales. Cuando la época de carestía económica llegó, la gente no sabía que las ardillas se comían las tunas, y por la crisis las ardillas se acabaron todas las tunas de las nopaleras y fue cuando se dieron cuenta que las ardillas tienen sus propias maneras para pelar las tunas y no espinarse y poder comérselas. Ellos nunca habían visto que esto sucediera, sabían que el conejo se come la penca del nopal, pero nunca habían observado que las ardillas se comieran las tunas, lo que genera coraje en la población porque se acaban la fruta y ya no dejan nada para ellos, y esto sucede en las noches cuando ya la gente está durmiendo y no pueden correr a las ardillas. En consecuencia, algunos de los lugareños en ocasiones colocan trampas, como el caso de las que se ponen en los magueyes para proteger los de los animales que por las noches se chupan el líquido (el tlacuache). Dichas trampas son para capturar a las ardillas y después podérselas comer asadas en la lumbre. Con lo anterior se observa que en la comunidad de San Gregorio Macapexco, Estado de México, la población, aún conserva gran parte del conocimiento tradicional que sus antecesores fueron gestando en torno a las especies animales, y esto hace que la comunidad posea un importante conocimiento popular acerca de los animales, que paulatinamente heredan a sus descendientes como parte de su legado cultural. Otro elemento significativo que identifica a los pobladores de la comunidad de San Gregorio Macapexco, es el profundo respeto que muestran por los elementos de la naturaleza, y este arraigo sentimental aún lo siguen inculcando a sus descendientes. En este sentido, los pobladores mencionan que el viento se respeta porque es el encargado de dar el aire para respirar y con ello poder vivir, pero en ocasiones la misma naturaleza impide que los productos de siembra se desarrollen. Por ejemplo cuando los árboles son muy grandes y atajan el aire, los sembradíos no alcanzan a ventilarse por completo y en consecuencia las milpas no dan todos los productos que tienen que dar para que los cosechen los hombres y puedan alimentarse y sobrevivir.

Por otra parte, los árboles también son dignos de ser respetados y únicamente se pueden cortar los que ya están secos, para la elaboración de la leña. No se deben cortar árboles verdes porque ellos son los responsables de que lleguen las lluvias en tiempos de lluvias y también la población conoce que los árboles son los responsables de que los pozos tengan agua para que la utilicen los humanos, si se corta un árbol verde, es probable que en el temporal de lluvias no lleguen las mismas cantidades, y en consecuencia no se desarrollaran por completo los cultivos.

En el caso de la tierra, está por sobre manera también se debe respetar porque en ella se puede sembrar lo que la gente necesita para comer y por lo tanto, para sobrevivir, o también lo que quiera sembrar según su gusto y de acuerdo a sus posibilidades. En ella se pueden sembrar desde árboles frutales, hasta habas, frijoles, chicharos, y sobre todo el maíz; cualquier tipo de verdura se da en las tierras.

Sin embargo, también se debe cuidar la tierra, porque ella no solo es la responsable de que se desarrollen los alimentos, también el hombre debe ayudar a cuidarlos, porque si no “no se dan”, y si no se cuidan los sembradíos, uno de los animales que tiene especial gusto por destruirlos, es el conejo, por ello, los campesinos, deben cuidar sus cultivos y cuidarlos de los conejos para que éste animal no los deje sin alimentos.

Como se puede observar, al igual que con los animales, los habitantes de la comunidad de San Gregorio Macapexco, también muestran un arraigado respeto por el entorno ambientan en el que viven, y ello es la base para que al paso de los años se hayan gestado una serie de conocimientos y tradiciones en torno al ambiente que los rodea.

### Comentarios finales

Los usos y costumbres de la comunidad para sus alimentos, así como su relación con la naturaleza que se les proporciona, muestran una serie de raíces fundamentales en el equilibrio que tienen con la naturaleza, estableciendo una simbolización eco cosmogónica tanto en la forma de obtenerlos como también el de normar ciertos comportamientos al momento de consumirlos como de su abastecimiento, lo que hace importante que la tradición de este grupo otomiano establece entre naturaleza- sociedad no se rompa y se mantenga por largos tiempo, este trabajo de corte netamente etnográfico aporta datos para la comprensión de una eco cosmología no abordada aún de un grupo indígena del estado de México.

### Agradecimientos

Se agradece la colaboración de Arturo Miranda en la parte de trabajo etnográfico y en la disposición de ofrecer información para la estructura de este trabajo, así como también a la UAEM por facilitar los medios para dicha investigación.

### Bibliografía

- García Mendieta, R. "Monografía municipal de Morelos". Gobierno del Estado de México, México, 1987
- H. Ayuntamiento de Morelos "Plan de desarrollo municipal de Morelos 1997-2000." Morelos. 1997
- Miranda Osornio, Arturo y Favila Cisneros Héctor "La comida y su protocolo. Sentido y significado de los modales de mesa entre los otomíes de la comunidad de San Gregorio Macapexco- México en *Estudios y Perspectivas en Turismo*, vol.21, núm.6, noviembre, 2012, pp: 1578-1593.
- Molinar Palma, P. "Mujer otomí: la jornada interminable de una vida alfombradamente áspera". CONACULTA-INAH, México D.F. 2005
- Kawulich, Bárbara B. "La observación participante como método de recolección de datos". Forum: Qualitative Social Research. Ediciones de la Universidad de Georgia, núm. 2, mayo 2005. Carrolton: Universidad de Georgia, 2005 pp: 1-32.
- Vasilachis de Gialdino, Irene (coord.) Estrategias de investigación cualitativa. Gedisa, Barcelona España 2009.
- Leal González, Nila. "Patrimonio cultural indígena y su reconocimiento institucional". Opción, núm. mayo-agosto, 2008, pp: 28-43.
- Vargas Guadarrama, Luis Alberto. "¿Para qué sirven los estudios antropológicos sobre alimentación y nutrición?". Diario de Campo Nueva Época, julio-septiembre, 2010, pp: 66-71.
- Pablo Alarcón-Cháires, M. Olivo y L. Solís "Diversidad gastronómica de los pueblos indios de México". Etnoecología. Vol. 6 No. 8, 2001, pp: 100-102.
- Toledo Víctor M; Narciso Barrera-Bassols. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Perspectivas agoecológicas, Junta de Andalucía Icaria editorial, Barcelona 2008
- Maffi, Luisa (edit.). On Biocultural Diversity. Linking language, knowledge, and the environment. SMITHSONIAN INSTITUTION PRESS, Washington and London, USA. 2001
- Descola, P. La selva culta, simbología y praxis en la ecología de los achuar, Serie pueblos del Ecuador num 3, Abya-yala, Cayambe, Ecuador. 1996
- Descola, Philippe. *Más allá de la naturaleza y la cultura*. Buenos Aires. Amorrortu. 2012.

# Propuesta metodológica para el diseño de un techado con material reciclable y con iluminación basada en energía fotovoltaica

M.C. Luis Guillermo Fernández García<sup>1</sup>, M.A.E. Olimpia Danáe Arellano Briones<sup>2</sup>, M.A.I. Ángela Liliana Castillo Flores<sup>3</sup>, Tomas Adolfo Horak Quiroga<sup>4</sup>

**Resumen-** El consumo de bebidas en envases de PET hoy en día es una práctica común y cuando hablamos de un centro universitario los desechos provocados por estos recipientes se maximizan. Debido a esto, se propone establecer una metodología de diseño de un techado con materiales reciclables y a su vez que cuente con iluminación bajo el uso de energía fotovoltaica. El aprovechamiento de los recursos naturales junto con el reúso de materiales coadyuva a tener una filosofía por el desarrollo sustentable. Por su parte el Tecnológico Nacional de México (TecNM), plantel Instituto Tecnológico de Altamira (ITA) cuenta con un área de esparcimiento, denominada “Plazuela del Estudiante”. Como esta se encuentra al aire libre, las inclemencias del tiempo provocan incomodidad hacia su uso. Dicha problemática sería resuelta techando el área antes mencionada. Beneficiando así, con un área cómoda y segura, a la par de estar contribuyendo con el cuidado del ambiente.

**Palabras clave:** PET, Reciclables, Desarrollo Sustentable.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente se está apostando a optimizar los elementos energéticos, mediante la implementación de distintas técnicas para apegarse a la era ecológica y eficiente. Bajo esta filosofía el TecNM en su plantel ITA promueve este desarrollo en pro de la sustentabilidad. La construcción de un techado amigable con el medio ambiente de botellas recicladas es una opción hacia esta propuesta. Una botella de plástico que se transforma en pequeñas tejas de larga vida útil que permite construir techos de calidad y a bajo costo, se puede convertir en un buen material de construcción.

La finalidad de este documento es de mostrar una metodología de diseño para la construcción de dicho techado que además cuente con iluminación de energía fotovoltaica con un sistema de interconexión a la red para asegurar el suministro continuo.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### *Actividades de desarrollo y muestreo.*

Se establece realizar una recolección y selección de una medida estándar de botellas de PET. Ya conociendo cual es el tamaño del promedio de los desechos PET del ITA se prosigue a realizar los primeros bosquejos del diseño. Posteriormente, se empiezan a cortar las botellas en forma de semicírculo sin tapa y sin fondo, forma que representa la mayor utilización del material. De esta manera, bajo una unión de ellas se podrá obtener una lámina plástica en forma de teja tradicional. Ya dimensionado el producto final se realiza la proyección para el cubrimiento del área deseada. En la figura 1 muestra las diferentes vistas del área en mención para ser techada.

<sup>1</sup> El M.C. Luis Guillermo Fernández García es Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Altamira y Profesor Visitante en TecNM plantel Instituto Tecnológico de Altamira, lfernandez@utaltamira.edu.mx

<sup>2</sup> MAIE. Olimpia Danáe Arellano Briones Docente – Investigadora del Área de y Jefa del Departamento de Ingenierías en el TecNM plantel Instituto Tecnológico de Altamira, ing\_altamira@tecnm.mx

<sup>3</sup> M.A.I. Ángela Liliana Castillo Flores Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Altamira y en el TecNM plantel Instituto Tecnológico de Altamira, aflores@utaltamira.edu.mx

<sup>4</sup> Tomas Adolfo Horak Quiroga actualmente cursa el 7mo cuatrimestres de Ingeniería industrial en el TecNM plantel Instituto Tecnológico de Altamira, ing\_altamira@tecnm.mx



Figura 1. Vistas de la plazuela del estudiante

#### *Iluminación con energía fotovoltaica con un sistema de interconexión.*

A raíz de la entrada en vigor de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía en noviembre de 2008, la Comisión Federal de Electricidad permite la interconexión de sistemas de energía renovable al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Los sistemas interconectados a la red requieren necesariamente interconexión con la red eléctrica nacional para operar; una ventaja de estos sistemas es no requerir el uso de baterías (o acumuladores) para funcionar, lo cual los vuelve la alternativa más económica y con los requerimientos de mantenimiento más bajos de todos los sistemas. Estos sistemas únicamente operan cuando la irradiación solar incide sobre los paneles fotovoltaicos con suficiente intensidad para que estos generen la energía eléctrica necesaria para arrancar el sistema. Para el mejor aprovechamiento de la energía fotovoltaica se instalarán el o los paneles sobre los techos de los edificios circundantes al techado.

#### *Procesos de desarrollo.*

En el presente proyecto de investigación, se diseñará una línea de producción a escala, en la cual se fabricará la teja plástica dividida en estaciones, además de, incluir las herramientas que facilitarán y darán velocidad al proceso de producción, algunos de estos equipos menores son: sierras, remachadoras, taladros y pistolas de pintura. Con base en lo antes descrito, éste proceso, consta de 4 estaciones de trabajo a) Corte: Las botellas se someten a su proceso de transformación, puesto que dejan de ser botellas, para convertirse en semicírculos, b) Ensamble: Operación de unir los semicírculos y fijarlos con grapas y remaches hasta alcanzar la lámina de la medida establecida, c) Estación de Sellado: Para efectos de este estudio a escala, el sellado consistirá de un polímero o resina artesanal que se fabrica a base de cereales por sus propiedades plastificantes y viscoelásticas y d) Embalaje y estiba: Operación unitaria de almacenamiento provisional de las láminas terminadas, construidas, listas para su incorporación a la estructura metálica.

### COMENTARIOS FINALES

#### *Trabajos Futuros.*

En este desarrollo no se muestra algo sobre la estructura que sostendrá el techado sin embargo se pretende usar material de desecho del ITA. Esto requiere otra metodología y gestión para el uso de los recursos institucionales. Por otro lado también se debe marcar bien la obtención de la resina artesanal ya que su fabricación es un proceso aparte. Todo esto con la finalidad de minimizar los costos finales del techado.

#### *Conclusiones.*

El sistema fotovoltaico estará implementado en los edificios aledaños a la plazuela para evitar un impacto ambiental dañino ya que como se observa en la figura 1 está rodeada de árboles. El dimensionamiento del sistema fotovoltaico dependerá del diseño final del techado.

El uso de las energías alternas así como el aprovechamiento y el reúso de los recursos promueve una cultura de sustentabilidad. Para esto, se realizará campañas de recolección de PET sensibilizando a la comunidad estudiantil hacia la cultura del reciclaje haciendo un correcto uso de los recipientes donde se separa la basura.

### REFERENCIAS

Danny Andrés Arenas Sánchez, (2011). "Libro Interactivo sobre Energía Solar y sus Aplicaciones". Universidad Tecnológica de Pereira.

Barreto, Yocoima (1990). Reciclaje: una opción para el futuro inmediato. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Dir. Gen. Sectorial de Educación Ambiental y Relaciones Internacionales; Ofic. Relaciones con la Comunidad Organizada. (Serie Monografías, Ensayos y Tratados ODEPRI / MET/ 01). Caracas, Venezuela.

Hernández S., Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar (2002). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.  
Walter Hulshorst, ECON Internacional. "Manual Práctico Energía Fotovoltaica". Leonardo ENERGY.

### NOTAS BIOGRÁFICAS

El **M.C. Luis Guillermo Fernández García** es Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Altamira y Profesor Visitante en TecNM plantel Instituto Tecnológico de Altamira. Su Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica es del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas México y otra en Ciencias en Energías Renovables por parte del Centro de Investigación de Materiales Avanzados (CIMAV), Chihuahua México. Ha publicado de manera Internacional en Lima, Perú y Cartagena, Colombia en el Congreso Internacional de Computación Aplicada a la Industria del Proceso. Por 5 años consecutivos tiene la distinción de Perfil Deseable otorgada por el PRODEP en México.

La **MAIE. Olimpia Danée Arellano Briones**, Originaria de Cd. Madero, Tamaulipas, México, realizó estudios profesionales en Ingeniería en Industrias Alimentarias en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, Monterrey Nuevo León, México, posee una Matrícula de Honor por la Universidad Pontificia de Comillas, Madrid España, posteriormente estudió la Maestría en Comunicación Académica en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México, además de, la Maestría en Administración de Instituciones Educativas con acentuación en Educación Superior (MAD – ES), en la Escuela Nacional de Posgrado en Educación, Humanidades y Ciencias Sociales, igualmente en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, México. Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente alrededor del Análisis de Alimentos en asesorías y consultorías, así como en la Docencia de Asignaturas de corte Básico e Ingenieril, desde hace 13 y 9 años respectivamente. Asimismo, ha participado en iniciativas de establecimiento de Líneas de Producción de Pan Precocido Congelado para la Zona Hotelera del Sureste Mexicano, y en lo Académico en las siguientes actividades: Integración de Especialidades, Acreditación de Programas de Estudio, Asesoría y Tutoría Escolar, además de contribuir al desarrollo de líneas de investigación en el Desarrollo de Competencias, TICs, Capacitación y Formación Profesional, en el TecNM, plantel, Instituto Tecnológico de Altamira. Actualmente, Olimpia Danée Arellano Briones funge como Docente – Investigadora del Área de Ingenierías en las cátedras de Desarrollo Sustentable, Taller de Investigación I y Taller de Investigación II en los Programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística, además de ostentar el cargo de Jefa del Departamento de Ingenierías en el Instituto antes descritos; I.T. de Altamira. Está convencida que la Educación es la base de los cambios y mejoras que el entorno necesita para asegurar el crecimiento y desarrollo sostenido de la sociedad.

La **M.A.I. Ángela Liliana Castillo Flores** es Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Altamira y del TecNM plantel Instituto Tecnológico de Altamira, obtuvo el grado de Maestra en Administración Industrial por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente está cursando el Doctorado en Ingeniería, con especialidad en Industrial, en la Universidad Anáhuac México en la ciudad de México.

**Tomas Adolfo Horak Quiroga** actualmente cursa el 7mo cuatrimestres de Ingeniería industrial en el TecNM plantel Instituto Tecnológico de Altamira

# ANÁLISIS Y SIMULACIÓN DE UNA PRÓTESIS TIBIAL

Dr. Tomás Fernández Gómez<sup>1</sup>, Ing. Genaro E. Méndez Uscanga<sup>1</sup>, Ing. Heber A. Cruz Rodríguez<sup>1</sup>, Ing. Elpidio Rocha Peña<sup>1</sup>, M.C. Vladimir D. Fernández Pérez<sup>2</sup>, Ing. Francisco J. Miranda Sánchez<sup>1</sup>.

**Resumen**---Las prótesis mecánicas o también llamadas de tiro, son prótesis con un mecanismo de apertura y cierre, logrado a través de cables y cintas de sujeción unidos al cuerpo y a al lado contrario de éste, que debido a la tracción ejercida al tensor abre o cierra a voluntad.

Estas prótesis son muy funcionales, pero cuentan con algunas limitaciones de movimiento, ya que es necesario cierto movimiento o tensión del cuerpo humano para moverlas. En este artículo veremos una simulación realizada en solidworks recordemos que además de este software existen muchos otros que también nos pueden ayudar a diseñar diferentes componentes de cualquier mecanismo en este caso una prótesis tibial.

**Palabras clave**—solidworks, simulación, prótesis.

## INTRODUCCION

Las prótesis de pierna deben cumplir con las mismas características, condiciones y restricciones que tiene la pierna humana durante la marcha normal. De tal forma que el paciente utilizando la prótesis pueda seguir desplazándose de manera eficiente. En este capítulo se describirá la prótesis existente actualmente en el mercado para obtener ideas de las partes. Esto es una buena idea ya que los productores de prótesis han hecho extensos estudios sobre la anatomía de la pierna y la biomecánica de la marcha humana para crear prótesis que sean cada vez más eficientes y simulen mejor el movimiento de la pierna real.

Existen muchas causas por las cuales puede ser necesario amputar la pierna en un paciente. Estas causas van desde un trauma físico, un tumor maligno, gangrena, o una infección. En este proyecto nos enfocaremos en las prótesis necesarias para la amputación transfemoral. Este tipo de amputación se refiere cuando el corte de la pierna es por arriba de la rodilla a la altura del fémur.

## CAMPOS DE APLICACIÓN

### Clasificación de Prótesis

El avance que ha tenido la tecnología en estos últimos años y a la misma necesidad del ser humano por buscar una buena calidad de vida, ha sido factor fundamental para que se hayan creado una gran variedad de prótesis, de diferentes tipo, forma, ubicación en el cuerpo humano, movilidad, entre otras cosas.

### Prótesis mecánicas:

Las prótesis mecánicas o también llamadas de tiro, son prótesis con un mecanismo de apertura y cierre, logrado a través de cables y cintas de sujeción unidos al cuerpo y a al lado contrario de éste, que debido a la tracción ejercida al tensor abre o cierra a voluntad.

Estas prótesis son muy funcionales, pero cuentan con algunas limitaciones de movimiento, ya que es necesario cierto movimiento o tensión del cuerpo humano para moverlas.

### Tipos de rodillas protésicas

El sistema de la rodilla probablemente es el componente más complejo de una prótesis. Esto se debe a que la rodilla es la encargada de brindar soporte cuando el paciente está parado, proveer una marcha normal y suave además de permitir que la persona se siente.

<sup>1</sup> Dr. Tomas Fernández Gómez profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba (**autor corresponsal**) [fernandez\\_gt@yahoo.com](mailto:fernandez_gt@yahoo.com)

<sup>1</sup> Ing. Genaro Elías Méndez Uscanga, profesor de ingeniería mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba

<sup>1</sup> Ing. Heber Abel Cruz Rodríguez, profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba

<sup>1</sup> Ing. Elpidio Rocha Peña, profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba

<sup>2</sup> M.C. Vladimir D. Fernández Pérez Profesor de Ing. Mecánica en la Universidad Tecnológica de Puebla.

<sup>1</sup> Ing. Francisco J. Miranda Sánchez, profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba

En la actualidad existen más de 100 tipos de rodillas protésicas de donde escoger.

El rango varía desde los sistemas más sencillos que se han usado desde hace mucho tiempo hasta los sistemas tecnológicamente más avanzados de nuestra época. Para escoger que sistema de rodilla es el adecuado para cada paciente, dentro de todos estos tipos, los doctores, protestitas y especialistas en rehabilitación deben considerar la edad del amputado, su estado de salud, el nivel de actividad que desarrolla el amputado y su estilo de vida.

Dentro de los más de 100 tipos de rodillas existentes actualmente existen dos tipos principales; las rodillas mecánicas y las computarizadas. Cada una de estas tiene diferentes ventajas y desventajas que a continuación se describen.

### Elementos de la prótesis a realizar:

Dimensión de diámetros interior y exterior figura 4.11

Regulador del pie

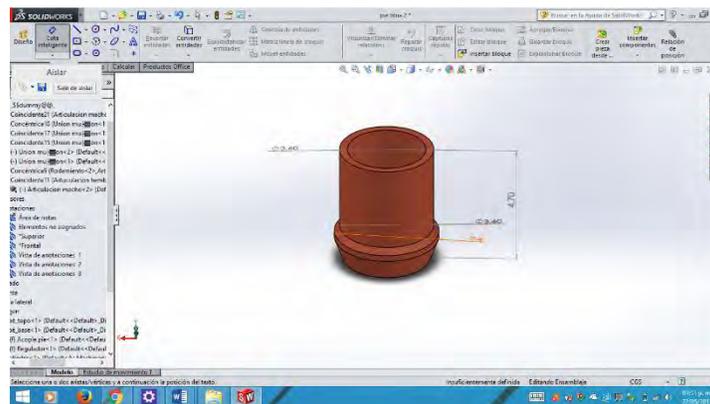


Figura. 4.11 regulador

Cilindro dimensiones: altura total del cilindro es de 18.15 diametro figura 4.12

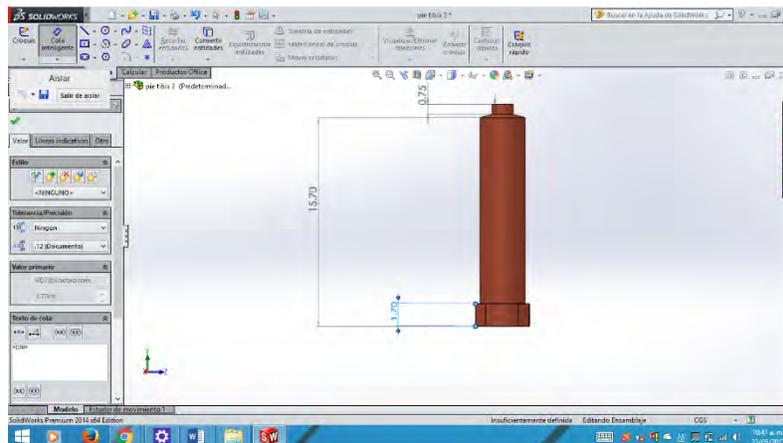


Figura. 4.12 cilindro

### Dimensiones del di Tibia

La tibia es un hueso largo de forma prisma triangular, par, situado en la parte anterior e interna de la pierna; presenta dos curvaturas de sentido contrario: la superior, cóncava hacia fuera; otra inferior, cóncava hacia dentro (en forma de S itálica). Como todo hueso largo, presenta dos epifisis y una diáfisis figura 4.13.

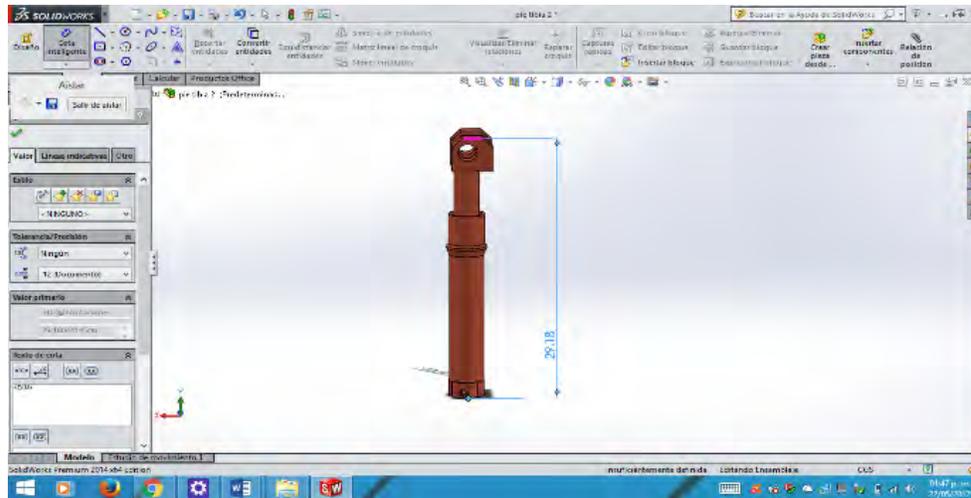


Figura. 4.13 Diametros del cilindro tibia

### Articulacion hembra de la rodilla

se ensambla junto con la articulacion macho a presion mediante bujes se pretende para el movimiento de la rodilla de frente y hacia atrás al caminar figura 4.14

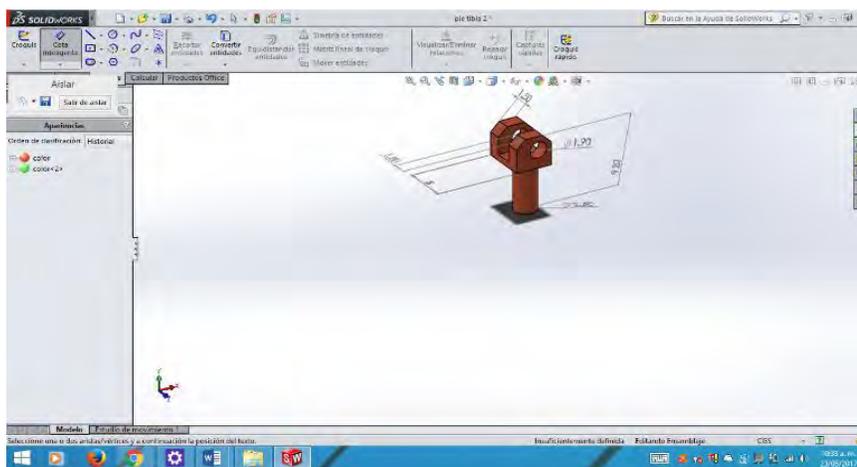


Figura. 4.14 articulacion

### Articulación macho de la rodilla

Es la unión entre el muñón y la articulación de la rodilla que va en conjunto con otra pieza de ensamble mostrada posteriormente figura 4.15.

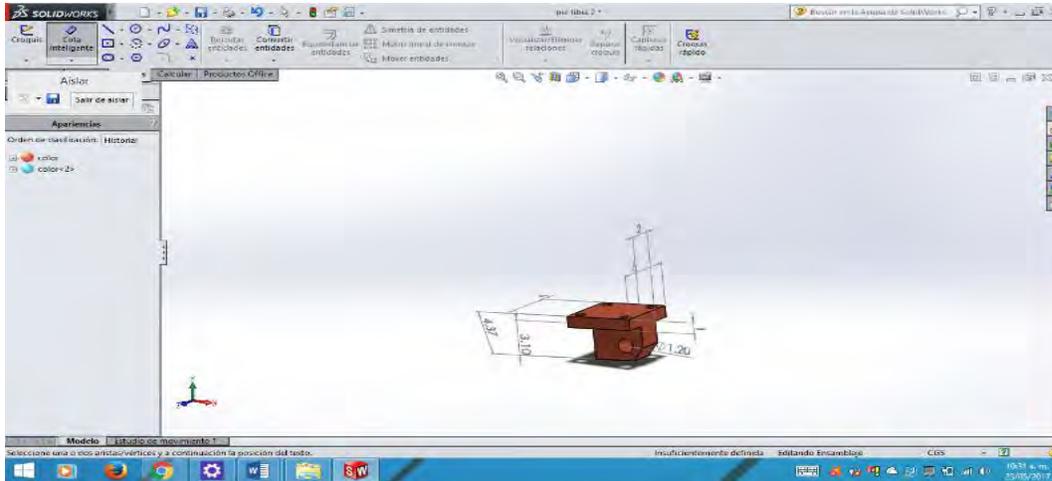


Figura 4.15 articulacion macho

### Muñón

Una amputación implica la creación de un muñón funcional, que va a actuar como nuevo órgano de locomoción cuando el paciente esté profetizado. Condiciones generales que debe reunir un muñón: longitud adecuada de pendiente de paciente que haya presión adecuada que se supervise que este bien adecua del muñón para que no haya alteraciones de piel y huesos figura 4.16.

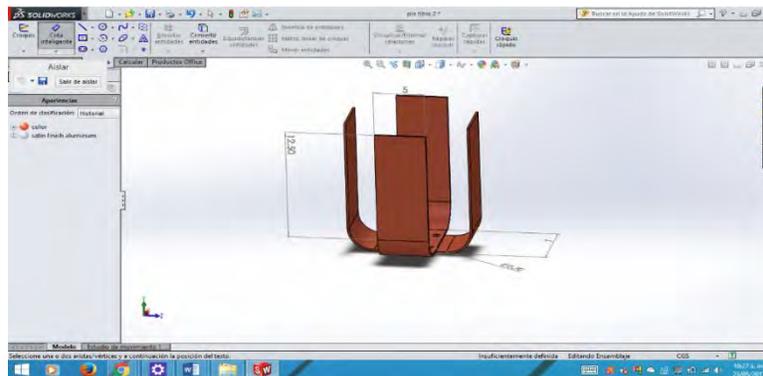


Figura 4.16 Muñon

### Diseño de acople piramidal

su función es unir la base inferior de la tibia y la base del tobillo figura 4.17.

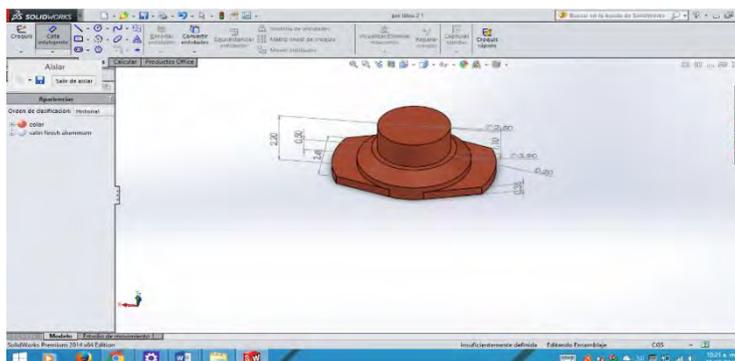


Figura 4.17 acople

**Pie**

Es el que soporta el peso de la pierna por ello debe tener un material ligero pero resistente a diferentes tipos de clima, de terrenos u otras condiciones a realizar para el paciente figura 4.18.

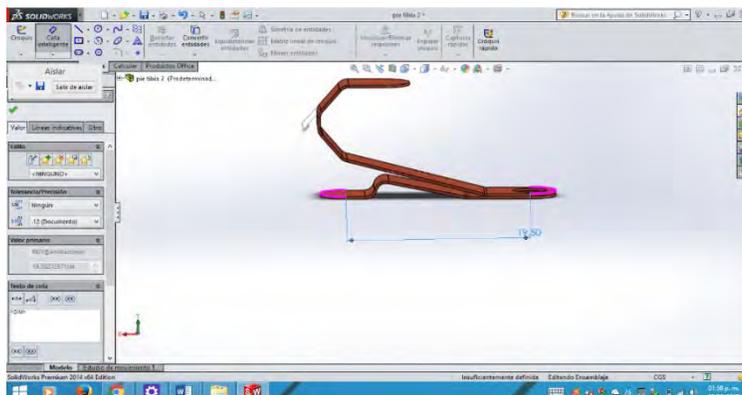


Figura 4.18 Distancias entre centros del pie

Prototipo completo figura 4.19

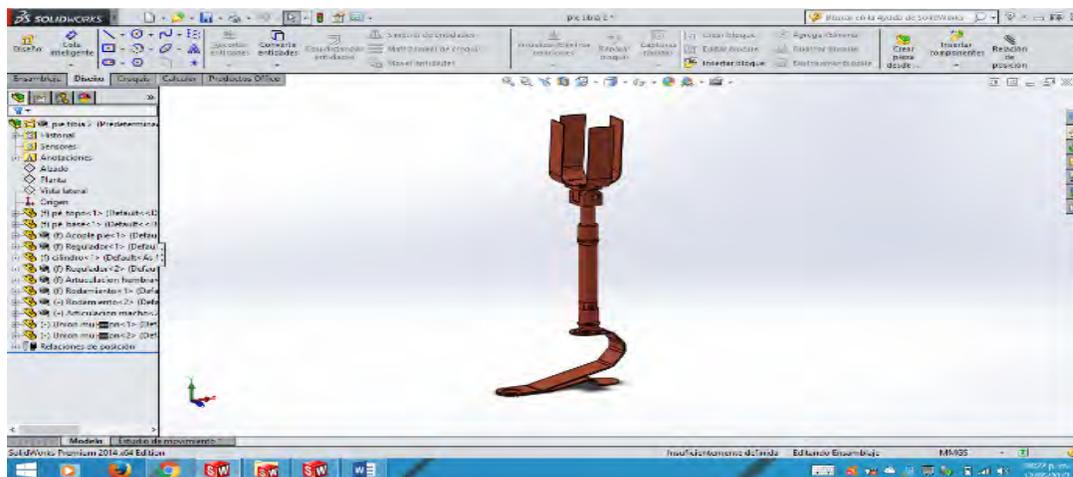


Figura 4.19 prótesis.

Tabla 4.10 muestra las propiedades de los materiales de construcción

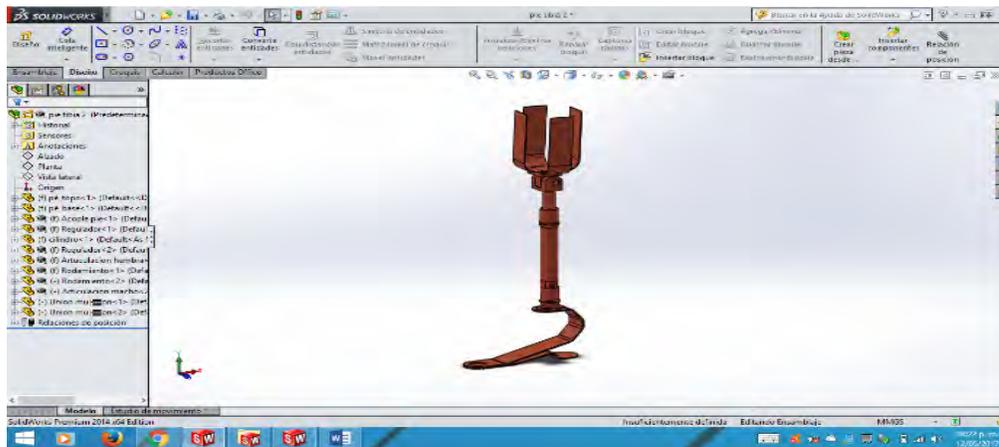
PROPIEDAD	ALUMINIO (7075)	FIBRA DE CARBONO
1 Esfuerzo (N/mm <sup>2</sup> )	250	350
2 Elasticidad E, Modulo de Young (MPa)	7200	290
3 Densidad (g/cm <sup>3</sup> )(kg/m)	2,80	1820
4 Punto de Fusión (°C)	475 a 630	1500
5 Rango de Temperatura de Trabajo (°C)	-250 a 150	1100 a 2500
6 Conductividad Eléctrica (m/Ohm/mm) <sup>2</sup>	T6-5,2	7
7 Conductividad Térmica (W/m °C)	134	76
8 Coeficiente de dilatación lineal 1/10 <sup>6</sup> k	23.5	12
9 No-Magnético	Si	No
10 Toxico	No	No

11	Resistente a la corrosión	Si	Si
12	Mecanizado	Fácil	Fácil
13	Maleable	Si	Si
14	Costo	Barato	Medio

Tabla 4.10 Especificación de los materiales.

**Análisis de resultados**

Se realizaron diseños en solidwork; de los componentes que componen de la prótesis tibial, cada elemento presenta características únicas pero que en conjunto, conforman un mecanismo que permite la movilidad del paciente que ha perdido una extremidad, en este caso la tibia.



**Conclusiones**

En la elaboración de este trabajo se ha estudiado el funcionamiento de la pantalla táctil **Weintek 8050i**, obteniendo conocimiento para el monitoreo a través de pantallas táctiles, mediante la programación de software y manejo de hardware, permitiendo al alumno familiarizarse con este tipo de dispositivos utilizados para la interacción con PLC's en el control y automatización de procesos.

**Fuentes de información**

**Bibliografía.**

**Libros.**

Testut, L., Latarjet, A. Compendio de anatomía descriptiva. 22ª Edición. Ed. Masson. 2002  
 Taylor, W. R. et. al. Determination of orthotropic bone elastic constants using FEA and modal analysis. Journal of Biomechanics. 2002.  
 Harkess W.J. et. al. Principles of fractures and dislocations. Rockwood and Green's Fractures in adults. 4th Edition. Vol. 1. 1996. De la Fuente, J. Manual de clasificación de fracturas. Instituto Nacional de Rehabilitación.  
 Hoppenfield, S., Murthy, V. Fracturas. Tratamiento y rehabilitación. Marban libros. 2001.  
 Askeland, D.R. Ciencia e ingeniería de materiales. 4ª Edición. Thomson. 2005.  
 Shakelford, J.F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. 6ª Edición. Prentice Hall. 1995.  
 Callister, W.D. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. 3ª Edición. Editorial Reverte. 2002.  
 Valdez, B., Schorr, M. Biomateriales para la rehabilitación del cuerpo humano. Ciencia y desarrollo, CONACYT. 2005.  
 Dee, K., Puleo, D. An introduction to tissue-biomaterial interactions. John Wiley & Sons, Inc. 2002.

**Bibliografía internet.**  
 Guyton, A.C. Tratado de Fisiología Médica. 10ª Edición. Mc Graw Hill Interamericana. 2002. Bloom W., Fawcett, D.W. Tratado de Histología. 12ª Edición. Mc Graw Hill Interamericana. 1995.  
 VH-20AR User Manual Vigor.  
 VB, VH Use's Manual for Programming Vigor.  
<http://www.conganat.org/IICONGRESO/conf/018/biblio.htm> (Copyright Dr. Sergio Serrano. 040408).  
 Buckwalter, J.A. et. al. Bone Biology Part 1: Structure, Blood supply, Cells,  
 Nordin, M., Frankel, V. H. Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. 2nd Edition. Lea & Febiger. 1989.  
 García-Porrero, J.A. y Hurlé, J.M. Anatomía Humana. 1ª Edición. Mc Graw Hill Interamericana. 2005.

# La Deserción Escolar en la Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre” en Cd. Madero, Tamaulipas

Ing. Oscar Javier Figueroa Cura<sup>1</sup>, Lic. Martha Elizabeth Pulido Piñeiro<sup>2</sup>, Ing. Oswaldo Cavazos Ortiz<sup>3</sup>

**Resumen-** El objetivo de estudio es diseñar un plan de acción para que sean menos alumnos que abandonen los estudios en la Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre” de Cd. Madero, Tamaulipas, tomando como referencia los casos presentados en el ciclo escolar 2015 – 2016, logrando con ello detectar los diversos factores que intervienen en este fenómeno. El método utilizado es el correlacional. Se tomaron como muestra a 8 docentes y a 8 padres de familia que decidieron sacar a sus hijos de la escuela. Desprendiéndose que el 25% de los docentes son los que les dan un seguimiento a los estudiantes que tienen un bajo rendimiento escolar o tienen ausentismo en las clases; mientras que el 50% de los padres encuestados expresan que asisten en tiempo y forma a los llamados de las autoridades educativas.

**Palabras Clave-** Institución educativa, deserción escolar, factores diversos, concientización del personal.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día se observa en la sociedad que existen cada vez más jóvenes que han dejado de estudiar, por lo que se considera que el tema de la deserción escolar es apropiado de abordarse como tema de investigación, además de que en el quehacer diario como docentes podemos percatarnos que es un tema que se ve en el salón de clases y que además es un aspecto que preocupa a los directivos de las instituciones educativas, observándose que son diversos los factores que intervienen para que se dé el abandono escolar, como lo son: los problemas económicos, familiares y de enfermedad de los estudiantes, siendo este tema observado en todo el sistema educativo nacional.

Ahora bien, es importante que se reflexione en lo siguiente: *“Si a cada generación en nuestro país, nacidos año con año entre 1988 y 2002, la visualizamos como un salón de clase con cien lugares, para el primer día de primaria no estarán presentes dos de cada cien niños (INEE, 2009). Ya hacia el último día de la escolaridad obligatoria, en tercero de secundaria, están fuera de la escuela o en rezago 38 adolescentes de esa misma generación. Apenas cruzando el verano, cuarenta o cincuenta días después, sólo 46 de los 62 posibles estudiantes estarán efectivamente cursando el bachillerato o la educación profesional técnica. Sólo 25 de ellos cerrarán adecuadamente ese ciclo; apenas 13 concluirán una licenciatura en tiempo y forma, y sólo dos o tres continuarán hacia un posgrado”.* (Informe “Contra la Pared” Asociación Mexicanos Primero 2009).

Es por ello que el presente proyecto se efectuará en la institución educativa Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre”, la cual está ubicada en el Municipio de Cd. Madero, Tamaulipas, centro educativo en el que se efectúa el análisis de los motivos por los cuales los padres de familia de los estudiantes de esta comunidad han determinado abandonar sus estudios, siendo el caso que no existen antecedentes de investigaciones efectuadas por esta problemática en el centro escolar antes mencionado.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Mediante la observación podemos comentar que el tema de la deserción escolar cuenta con diversos factores como se ha mencionado con anterioridad, sin embargo, podemos comentar que de unos 6 años a la fecha ha ido en incremento, por lo que es un tema que realmente preocupa a los actores de la Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre”, toda vez que de continuar así impactará en los ámbitos sociales, económicos y laborales de la propia institución –debido a que si existen menos alumnos, se requerirá menos personas que laboren en dicho centro

<sup>1</sup> **Ing. Oscar Javier Figueroa Cura.** Es Profesor de Álgebra Lineal, Física, Química, Estadística en el Instituto Tecnológico de Altamira, correo ojfc76@hotmail.com.

<sup>2</sup> **Lic. Martha Elizabeth Pulido Piñeiro.** Es Profesora de Fundamentos de Investigación, Derecho Empresarial, Derecho Fiscal, Figuras Asociativas para la Producción en el Instituto Tecnológico de Altamira, correo lic\_pulido82@hotmail.com.

<sup>3</sup> **Ing. Oswaldo Cavazos Ortiz.** Es Profesor de Metrología, Cálculo Diferencial, Matemáticas Aplicadas a la Administración en el Instituto Tecnológico de Altamira, correo oswaldo\_81@hotmail.com.

escolar– por lo que se debe de procurar buscar alternativas de solución, a fin de los índices del abandono de los estudios disminuya.

Por lo que se determinó realizar el análisis FODA de la institución educativa, obteniéndose como resultado que es un centro educativo privilegiado en la zona ya que es considerado como una excelente alternativa en este nivel, además de contar con 50 años de antigüedad, realizándose diversas inversiones, por lo que cuenta con una infraestructura y equipamiento adecuado, además de que sus directivos siempre se han ocupado de realizar una autogestión adecuada, por esta razón, son pocas las debilidades con la que dicha escuela cuenta, siendo la más importante la deserción escolar y el sentido de pertenencia de su personal debido a que más del 50% del mismo tiene aproximadamente 10 años de antigüedad.

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La presente investigación es de tipo correlacional en virtud de que se va a analizar la variable independiente identificada como: *“el apoyo y concientización del personal que labora en la Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre” en Ciudad, Madero, Tamaulipas”*, con la variable dependiente consistente en: *“la deserción escolar a nivel secundaria”*.

#### *Sujetos*

La Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre”, C.C.T. 28DES0030Q, se encuentra localizada en Cd. Madero, Tamaulipas. Dicha institución educativa ofrece educación a nivel secundaria a una población estudiantil de 1,400 alumnos de nivel económico medio y bajo.

Cuenta con una plantilla docente de 80 profesores, 1 director y 2 subdirectores -1 para cada turno-, los cuales tienen preparación a nivel licenciatura y muy pocos de maestría, debido a que las plazas con las que cuentan no es requisito indispensable que se cuente con preparación de posgrado. Así mismo, es importante resaltar que los profesores pertenecen a diversas academias de conformidad a la asignatura que imparten, por lo que se desglosan en las siguientes: español, matemáticas, lengua extranjera, ciencias, ciencias sociales, educación física, educación artística y educación tecnológica. Así mismo, existe personal de apoyo, administrativo e intendencia, siendo un total de 123 trabajadores que laboran en dicha institución educativa.

A fin de poder realizar la presente investigación, se seleccionó una muestra probabilística de 8 de los 80 docentes existentes en la plantilla de la escuela en la que se efectúa la investigación, los cuales serán seleccionados de manera aleatoria, por lo que pueden tener diferente antigüedad en la escuela, así como la materia que imparten, por lo que su sentido de permanencia puede variar.

Ahora bien, en cuanto a la muestra probabilística de los padres de familia, se determinó que fueran 8 de los 75 padres de familia que han decidido retirar a sus hijos de estudiar en la escuela secundaria antes mencionada, por lo que serán seleccionados de manera aleatoria, a fin de constatar cuales son los motivos reales por lo que sus hijos abandonan los estudios

#### *Instrumentos*

Dentro de la presente investigación se aplicaron 2 instrumentos, los cuales fueron realizados por los investigadores los cuales pueden ser identificados como instrumento 1 y 2 del presente documento.

El instrumento 1 tuvo como propósito, conocer el nivel de apoyo y concientización del personal que labora en la Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre”, el cual puede ser identificado como apéndice 3, el cual comienza con el objetivo del instrumento y una breve explicación de la importancia que tiene el desempeñar adecuadamente la función como docente y el nivel de compromiso del mismo. Por lo que antes de comenzar a contestar se solicitan únicamente como identificación el nombre de la persona que contesta y la función que desempeña dentro de la organización educativa. Consta de 10 preguntas las cuales tienen como respuesta: sí o no y en su caso contestar el ¿Por qué?. Por lo que con las respuestas que proporcionen estamos en posibilidad de poder determinar objetivamente el grado de compromiso que tienen los trabajadores de la escuela estudiada en el desempeño de sus funciones docentes. Por tal motivo, podemos interpretarla de la siguiente manera: la variable seleccionada fue: el apoyo y concientización del personal que labora en la Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre” en Ciudad, Madero, Tamaulipas, mientras que es en la dimensión académica, teniendo como indicador

el sentido de compromiso que tienen los docentes que laboran en la institución educativa en el desempeño de sus funciones como profesores.

Así mismo, se cuenta con el instrumento 2 cuyo propósito fue el conocer la deserción escolar a nivel secundaria, identificándose como apéndice 4, el cual comienza con el objetivo del instrumento y una breve explicación de la importancia que tiene el contestarlo a fin de conocer los motivos que hacen que los padres de familia tomen la decisión de sacar a sus hijos de estudiar el nivel secundaria. Por lo que antes de comenzar a contestar se solicitan únicamente como identificación el nombre de la persona que contesta, el nombre de su hijo y el grado que estaba cursando el estudiante. Dicho instrumento cuenta con 10 preguntas las cuales tienen como respuesta: si o no y en su caso contestar el ¿Por qué?. Por lo que con las respuestas que proporcionen estamos en posibilidad de poder determinar la realidad de las circunstancias por las que determinan suspender los estudios de sus hijos a nivel secundaria. Luego entonces, podemos interpretarla de la siguiente manera: la variable seleccionada fue: la deserción escolar a nivel secundaria, mientras que las dimensiones analizadas fueron la académica y social, teniendo como indicadores los siguientes: 1.-Consiste en los diversos motivos que han originado el dar de baja a los estudiantes de nivel secundaria, trayendo como consecuencia el suspender los estudios académicos y 2.- Se refiere a las circunstancias que han hecho que los estudiantes dejen de estudiar la secundaria por la toma de decisión de los padres y que por lo tanto trae un impacto social.

#### *Procedimiento*

Después de haber determinado el tipo de investigación aplicable a este proyecto, el cual consiste en una investigación correlacional, se aplicaron los instrumentos mencionados anteriormente.

Con la aplicación del primer instrumento a los docentes de la institución educativa permitió medir el nivel de compromiso y entrega que tienen en el desempeño de su función docentes a fin de su interacción con los estudiantes que tienen ciertas problemáticas académicas y/o sociales lo cual hace que los padres de familia determinen sacar a sus hijos de la educación secundaria. Dicho instrumento consta de 10 preguntas que permitió obtener los datos para analizarlos.

Dicha actividad se llevó a cabo por los investigadores en virtud de que son trabajadores de la institución educativa que se analiza, por lo que se determinó que en una reunión de academias se aplicaran los instrumentos a los compañeros docentes, mientras que el instrumento de los padres de familia nos apoyamos con los Subdirectores de ambos turnos a fin de que ellos fueran los que solicitaran a los padres de familia en el momento en el que determinaron dar de baja a sus hijos nos ayudaran con la contestación de la encuesta, haciendo especial mención que dichos instrumentos se empezaron a aplicar en el ciclo escolar 2015-2016.

### **RESULTADOS**

En la figura 1 se desprende que el 25% de los docentes son los que le dan un seguimiento a los estudiantes que tienen un bajo rendimiento escolar o tienen ausentismo en las clases, por lo que ello representa que existe deficiencia en el compromiso docente para mantener el informe de los estudiantes que no están asistiendo a clases o no le echan ganas al estudio.

*¿En caso de ausencia o bajo rendimiento escolar, manda llamar a sus padres a fin de investigar lo que está sucediendo en el hogar de ese estudiante?*

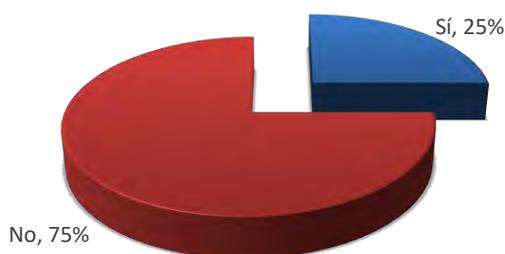


Figura 1. Compromiso por parte de los docentes con el seguimiento de los estudiantes que con problemas en el PEA.

En cuanto hace a la figura 2 se observa que el 50% de los padres de familia encuestados expresan que asisten en tiempo y forma a los llamados de las autoridades educativas, por lo que con ello se visualiza el nivel de compromiso que tienen los propios padres en relación a la educación de sus hijos.

*¿Atendió oportunamente al llamado de las autoridades educativas?*

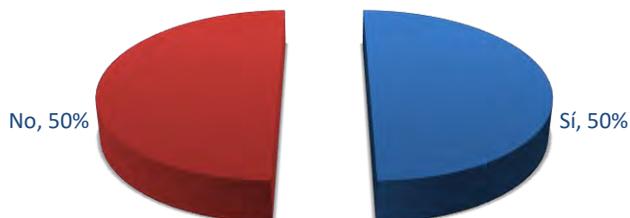


Figura 2. Asistencia de los padres de familia a la institución educativa cuando se les convocaba.

Así mismo, en la figura 3, se desprende que el 63% de los profesores, expresan que al momento en el que perciben que algún estudiante tiene un retraso en el proceso de enseñanza-aprendizaje mandan llamar a los padres de familia a fin de identificar cuáles son las circunstancias que han hecho que dicho estudiante se esté distraendo de sus actividades escolares.

*¿En caso de tener un retraso en el aprendizaje de sus estudiantes, manda llamar a sus padres?*

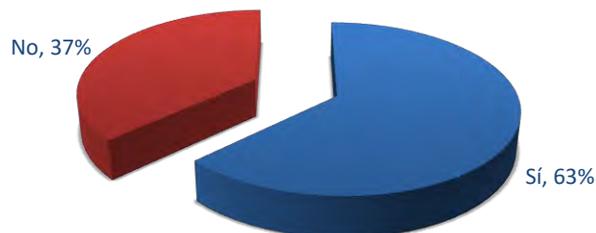


Figura 3. Atención del docente en el retraso de sus estudiantes.

Según observamos en la figura identificada como 4, que el 37% de los docentes son los que le dan seguimiento a los alumnos que dejan de asistir a clases y le reportan al tutor o los superiores que dicho estudiante ya no asiste a su clase, por lo que representa un seguimiento muy bajo de la asistencia estudiantil, por lo que se debe de poner más atención en este aspecto.

*¿En caso de que alguno de sus alumnos empiece a faltar, reporta su ausencia al tutor o sus superiores?*

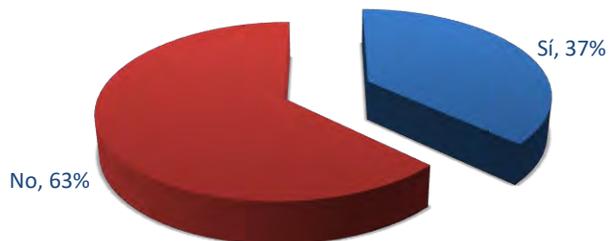


Figura 4. Seguimiento constante de los estudiantes en la asistencia al aula y su actuar como docente.

En la figura 5 se observa que el 75% de los padres de familia están conscientes que es indispensable estar preparado hoy en día para contar con las herramientas necesarias y enfrentar la vida el día de mañana.

*¿Está consciente de la importancia que tienen los estudios hoy en día?*

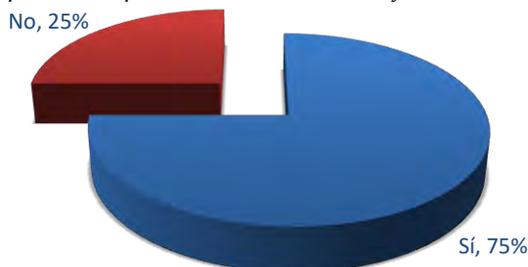


Figura 5. La importancia de estar preparado en la actualidad en las nuevas generaciones.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se analizaron las variables propuestas consistentes en: el apoyo y concientización del personal que labora en la Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre” en Ciudad, Madero, Tamaulipas y la deserción escolar a nivel secundaria.

De conformidad con los resultados cuantitativos obtenidos mediante la estadística descriptiva se puede mencionar que los docentes que laboran en la Escuela Secundaria General No.2 “20 de Noviembre” no están plenamente comprometidos con el trabajo que desempeñan dentro de la Institución Educativa debido a que no todos le dan un seguimiento debido a los estudiantes que tienen ausentismo o bajo rendimiento escolar.

Así mismo, los datos indican que los docentes tienen plena conciencia en su mayoría que ellos son un ejemplo a seguir para los estudiantes y que lo que ellos transmiten en el salón de clases debe de estar apegado a valores, por lo que ellos son un elemento clave para que el PEA sea exitoso y motivador para la continuidad de los estudios por parte del alumnado a nivel secundaria.

En este orden de ideas, es importante mencionar que una parte de los profesores de la institución educativa no le brindan atención al ausentismo y bajo rendimiento de los estudiantes y tal situación no la comunican a los asesores de los estudiantes o bien a las autoridades directivas para que se le dé el seguimiento debido a tal situación y así evitar la deserción escolar.

Así también, algunos docentes no tienen una adecuada comunicación con los padres de familia, ya que no les mandan llamar en el momento en el que observan alguna situación que amerite conocer por parte de los padres de los menores, lo cual se debería de realizar en virtud de que con dicha comunicación o entrevista, se pueden obtener los elementos necesarios para conocer las circunstancias por las que el estudiante tiene bajo rendimiento o bien los motivos por los que no han acudido a la escuela y es que no debemos de olvidarnos que pueden ser por motivos económicos –falta de recursos por parte de los padres para que sus hijos continúen con los estudios-, sociales –los cuales pueden ser por que algún otra estudiante o profesor molesten a los estudiantes y ellos no deseen continuar en dicha institución educativa o bien, por situaciones de cambio de residencia por motivos laborales de sus padres- o familiares – en aquellos casos en los que los padres de familia tienen problemas entre ellos y se inicia algún procedimiento judicial en el cual están peleando la custodia o patria potestad de sus hijos y ello origina que los saquen de estudiar de esa escuela-.

Por otro lado, se puede apreciar que en los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados a los padres de familia, ellos en su mayoría consideran que no existen alternativas de solución para que sus hijos continúen sus estudios en dicha institución educativa, lo que se atribuye a que en su momento no se acercaron a las autoridades educativas para conocer las diversas circunstancias por las que estaban pasando sus menores hijos, por lo que de manera determinante consideraron apropiado dar de baja a sus hijos de dicho centro escolar.

Así mismo, se desprende de los resultados que los padres de familia están conscientes de que es indispensable que sus hijos se preparen académicamente para que tengan los conocimientos, habilidades y herramientas necesarias para que puedan enfrentar su futuro y sean productivos el día de mañana.

En este orden de ideas, se concluye que todos los factores tanto académicos y los criterios de los padres de familia analizados en este proyecto de investigación juegan un papel fundamental para tomar la decisión de no continuar sus estudios en dicha escuela.

En virtud de lo anterior, se puede recomendar que la autoridad educativa implemente acciones en capacitación a su personal docente en cuanto hace a las funciones que deben de realizar los profesores frente a grupo, así como en el manejo de las TIC's para captar la atención de los estudiantes en el PEA y en relación a la motivación para que los trabajadores educativos se sientan identificados con su quehacer docente.

Por último, se recomienda que en cuanto hace a los padres de familia, los directivos tengan plena comunicación con los mismos a fin de hacerles saber que ellos pueden acudir en cualquier momento a preguntar por el desempeño de sus hijos, así como de las diversas situaciones que se pudieran presentar en el PEA.

## REFERENCIAS

**Álvarez, J. (2003).** Reforma Educativa en México: El Programa Escuelas de Calidad. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 1.

**Ballester, F. (2007).** Educación en valores y mejora de la convivencia: una propuesta integrada.

**Bernal, C. (2010).** Metodología de la Investigación. Colombia. Pearson Educación. Disponible en:  
[https://selinea.unidep.edu.mx/files/attachment\\_0\\_141116084938.pdf](https://selinea.unidep.edu.mx/files/attachment_0_141116084938.pdf)

**Blasco, M. (2003).** ¿Los maestros deben de ser como segundos padres? Revista Mexicana de Investigación Educativa. 8 (19), 789-820

**Delors, J. (1997).** Compendio La Educación Encierra un Tesoro. Ediciones Unesco.

**Espíndola, E. y León, A. (2002).** La deserción escolar en América Latina: un tema prioritario para la agenda regional. Revista Ibero-Americana.

**Giorguli, S. (2002).** Estructuras familiares y oportunidades educativas de los niños y niñas en México. Estudios demográficos y urbanos. 17 (3), 523-546

**Herrera, M. (1998).** Una aproximación cualitativa a los códigos culturales de un grupo de escolares de la población de La Isla, San Roque, Valparaíso. Tesis de Grado a la Escuela de Psicología de la Universidad de Valparaíso.

**López, E., Villatoro, J., Medina-Mora, M. y Juárez, F. (1996).** Autopercepción del Rendimiento Académico en Estudiantes Mexicanos. Revista mexicana de psicología. 13, 37-47.

**Román, M. (2009).** Abandono y deserción escolar: Dura evidencias de la incapacidad de retención de los sistemas y de su porfiada inequidad. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 7.

## NOTAS BIOGRÁFICAS

El **Ing. Oscar Javier Figueroa Cura** es Ingeniero Agrónomo del Instituto Tecnológico Agropecuario No. 4 de Ciudad Altamira, docente del Instituto Tecnológico de Altamira impartiendo las asignaturas Álgebra Lineal, Física, Química, Estadística en las carreras de Ingeniería de Agronomía, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, e Ingeniería Industrial; Control estadístico de la Calidad en la carrera de Ingeniería Industrial.

La **Lic. Martha Elizabeth Pulido Piñeiro** es Licenciada en Derecho egresada de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, docente del Instituto Tecnológico de Altamira impartiendo las materias de Fundamentos de Investigación, Derecho Empresarial, Derecho Fiscal en la carrera de Licenciatura en Administración y Figuras Asociativas para la Producción en Ingeniería en Agronomía.

El **Ing. Osvaldo Cavazos Ortiz** es Ingeniero Industrial del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, docente del Instituto Tecnológico de Altamira de las asignaturas de Metrología, Cálculo Diferencial en la Carrera de Ingeniería Industrial, Matemáticas Aplicadas a la Administración en la Licenciatura de Administración.

# DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN PROTOTIPO PARA LA ELABORACIÓN DE REPORTES TÉCNICOS

Dra. Gabriela Figueroa Moreno<sup>1</sup>, M. en E. Edgar Torres Escalona<sup>2</sup>  
M. en E. Itzel Antonieta Morales Hernández<sup>3</sup>, T.S.U. en TIC Cinthia Citlalic Soto Soto<sup>4</sup>

**Resumen** - El Cuerpo Académico de Tutorías, de la Universidad Tecnológica de Tecámac (UTTec), se encuentra trabajando en el diseño de una página Web.

El objetivo es contrarrestar el bajo índice de titulación en el nivel de Técnico Superior Universitario e Ingeniería de la UTTec a través del diseño, aplicación y medición de un Prototipo de Tutor Virtual para la Elaboración del Reporte Técnico (ProTuVir).

Buscamos disipar las carencias metodológicas que supone enfrentar la Estadía, así como ofrecer un instrumento amigable y preciso para que el TSU e Ingenieros aprovechen una guía virtual para que, etapa por etapa, elabore un diagnóstico, redacte el planteamiento del problema, estructure la metodología, establezca una solución, redacte los capítulos correspondientes y genere una herramienta de apoyo para la empresa donde se lleva a cabo el proyecto. La meta es que, al mismo tiempo que el alumno avanza con el Reporte Técnico, cumpla oportunamente con los requisitos administrativos que la UTTec le establece.

**Palabras clave** – Prototipo, Tutoría, Reporte Técnico, Titulación

## Introducción

El proyecto desarrollado consiste en una página web para la Universidad Tecnológica de Tecámac, su objetivo es ayudar y acompañar al alumno durante su Estadía Profesional.

La creación y desarrollo de una página web se realiza bajo un lenguaje de programación capaz de ser interpretados por los navegadores, lenguajes como el HTML, PHP, ASP, JSP o RUBY son ejemplos entre otros. Al inicio de la era de internet accesible, sobre los años 90, era necesario el conocimiento de algún lenguaje de programación para el desarrollo de una web, siendo una tarea encomendada a personas con altos conocimientos informáticos, hoy en día contamos con software especializado capaz de trabajar como un editor de texto, estilo Word, que transforman toda la información insertada en un lenguaje de programación capaz de ser interpretado por los navegadores, de esta forma se liberalizó y se globalizó la creación de páginas webs con apenas unos escasos conocimientos informáticos, programas como Dreamweaver, Amaya, Sharepoint Designer o Mozilla Composer son entre otros los denominados WYSIWYG (acrónimo del inglés "lo que ves es lo que obtienes") capaces de crear complejas páginas webs con el entorno de un simple editor de texto.

## Metodología

En todo proyecto a desarrollar, incluidos los de Tecnologías de la Información y Comunicación, se requiere una metodología, la cual fortalecerá las condiciones para el desarrollo del trabajo a realizar. En el caso del presente, la metodología es propia del área de las TIC, la cual será UWE.

La propuesta de ingeniería Web basada en UML (UWE (Koch, 2000) es una metodología detallada para el proceso de auditoría de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases como se describirá a continuación:

### 1. Análisis de requerimientos.

En esta fase se recaba información por medio de entrevistas, cuestionarios para generar ideas de qué es lo que llevará el sistema y cómo será su funcionamiento, además de definir los requisitos funcionales y no funcionales, alcance, objetivos, en esta fase se elaboran todos los documentos de requisitos.

### 2. Análisis de los requisitos y diseño.

<sup>1</sup> La doctora Gabriela Figueroa Moreno es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Tecámac, RCA de Tutorías de la UTTec, Estado de México [gabifigmor@hotmail.com](mailto:gabifigmor@hotmail.com)

<sup>2</sup> El maestro Edgar Torres Escalona es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Tecámac, Estado de México [edgar2121975@hotmail.com](mailto:edgar2121975@hotmail.com)

<sup>3</sup> La maestra Itzel Antonieta Morales Hernández es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Tecámac, Estado de México [itzel.a.m.h@gmail.com](mailto:itzel.a.m.h@gmail.com)

<sup>4</sup> La alumna Cinthia Citlalic Soto Soto es Técnico Superior Universitaria en Tecnologías de la Información y Comunicación, actualmente se encuentra cursando la Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación [cinthia.keykey@gmail.com](mailto:cinthia.keykey@gmail.com)

En esta fase se analizan los requerimientos interlineado de acuerdo con las fases anteriores ya definidos y se elabora la especificación de los casos de uso. En el diseño conceptual se realizan los diagramas de clases, considerando los requerimientos reflejados en los casos de uso: Modelo del espacio navegacional, Modelo de estructura

### 3. Realizar la implementación.

En la última fase se realiza la codificación del sistema, una vez terminada se realizan pruebas para detectar posibles errores y corregirlos. Una vez concluida la programación se realiza la implementación del sistema.

La página *web* está realizada con el fin de satisfacer la necesidad de la comunidad estudiantil que se encuentra en los cuatrimestres de sexto y onceavo, ya que la Universidad Tecnológica de Tecámac pretende que los estudiantes desempeñen todo lo aprendido en los cuatrimestres anteriores y tengan la practica en la empresa donde han sido aceptados.

### Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

### Requerimientos no funcionales

Un requisito no funcional o atributo de calidad es, en la ingeniería de sistemas y la ingeniería de software, un requisito que sabe bien y especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requisitos funcionales. Por tanto, se refieren a todos los requisitos que no describen información a guardar, ni funciones a realizar, sino características de funcionamiento, por eso suelen denominarse Atributos de calidad de un sistema.

### Demo

Los demos son prototipos, versiones incompletas o de evaluación de un determinado programa informático con el fin de mostrar la idea de funcionamiento y demostrar sus funcionalidades. Se utilizan para que los usuarios o potenciales clientes puedan probar el software antes de comenzar a utilizarlo en un ambiente real.

Como se puede observar en la figura 1 muestra el prototipo de la página *web* “Prototipo de Tutoría Virtual para la elaboración de Reporte Técnico”.



Figura 1 Prototipo *web*

En el desarrollo de la página *web*, se tiene en cuenta que el objetivo principal es facilitar la obtención de formatos de la Estadía, por lo tanto, se pretende crear dicha página *web*, de manera fácil con el fin de allanar a toda la comunidad estudiantil en la obtención de los documentos principales de la estadía y guías del Reporte Técnico, además de ayudar con videos tutoriales para las partes más complicada al elaborar el Reporte Técnico.

### Estructura de la página *web*.

La estructura de la página *web* es muy sencilla ya que se realizó de acuerdo con los requisitos solicitados, con el fin que los navegadores sean capaces de presentarla adecuadamente. De este modo fue diseñado un menú con cuatro opciones donde se explicará cuáles son las funciones. Esta página *web* está dirigida para la comunidad estudiantil que se encuentre en sexto y onceavo cuatrimestre, es decir en la Estadía Profesional.

La página *web* “ProTuVir” cuenta con un menú el cual enlazará a las demás ventanas, del tal forma se podrá realizar distintas acciones. La función principal de la página es contar con un calendario, que marcará las fechas de entrega de algún documento, dicho de otra manera, mostrará eventos importantes durante este cuatrimestre. El

objetivo del proyecto es facilitar de manera automatizada la obtención de formatos de la Estadía para toda la comunidad estudiantil, por lo que se refiere que si el alumno pierde o se equivoca en algún documento lo podrá encontrar en esta página. De igual manera si hay dudas sobre la elaboración de la estructura del Reporte Técnico, el alumno contará con videos tutoriales, los cuales permitirán subsanar dicha duda. Este proyecto *web* estará realizado por herramienta de especialidad, como: *Netbeans*, *NotePad++*, *Balsamiq Mockup*, *Star UML*.

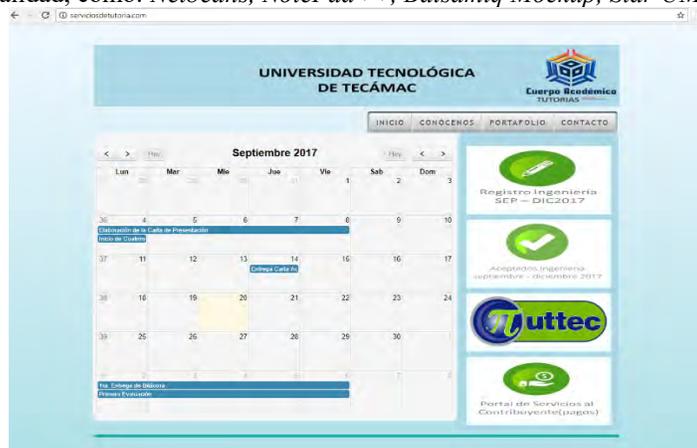


Figura 2 Página principal

### **Función y descripción de cada ventana de la página *web*.**

#### **Diseño de interfaces**

En este apartado se mostrarán pantallas de las interfaces gráficas de la página *web*, así como el diseño de cada una de ellas.

En la figura 2 se muestra la interfaz Inicio. Se diseñó con base a los requerimientos solicitados, cuenta con un menú el cual enlaza a los diferentes apartados del sitio *web*, para desarrollar el diseño y la estructura de la página, se utilizó una estructura, que se fue depurando y adecuando con código de HTML y CSS.

También se puede observar en la figura 2 un calendario donde se asignó eventos los cuales serán de mucha ayuda durante este cuatrimestre, ya que podrá recordar al alumno las fechas de entrega de alguno de los siguientes documentos: carta de aceptación, bitácora de evaluación, entrega de reporte técnico por partes. De igual manera mostrará eventos en los que tendrá que asistir a la universidad, como lo son los días de evaluación, entrega de las partes del reporte técnico y entrega del primer comprobante de pago de título y cédula.

En la figura 3 se muestra la continuación de la sección de inicio. Se observa en la parte lateral derecha imágenes el cual enlaza a los diferentes apartados del sitio *web*.



Figura 3 Index.html

Esto permitirá ayudar al alumno durante el cuatrimestre, el objetivo de estas páginas es facilitar al alumno realizar las actividades programas durante el periodo de Estadía. Las páginas enlazadas son las siguientes:

<http://sescolares.uttecamac.edu.mx/registroing/>



Figura 4 Registroing

Permitirá la inscripción al alumno de TSU a ingeniería de acuerdo con la fecha establecida por la universidad.  
<https://piuttec.uttecamac.edu.mx/>



Figura 5 Piuttec.

El alumno podrá visualizar el calendario oficial de la universidad, además de entrar a un perfil para poder ver sus calificaciones.

<https://sfpya.edomexico.gob.mx/recaudacion/>

Por otra parte, el Portal de Servicio al contribuyente permitirá al alumno realizar pagos, para seguir con el procedimiento de la Estadía.



Figura 6 Portal de Servicio al Contribuyente.

En la figura 7 se puede ver el apartado "Conócenos", donde muestra un slider mismo que se realizó con código CSS.

Las sliders son la nueva tendencia en diseño web, una forma espectacular de transición y animación en las imágenes de su sitio web. En esta ocasión se muestra una tendencia de distintas imágenes de la Universidad Tecnológica de Tecámac, como la Bienvenida al ser parte de la comunidad UTTEC, de igual manera imágenes que representa a cada carrera de la misma universidad. Además en este mismo apartado se hace una descripción para conocer al Cuerpo Académico mediante una pequeña semblanza histórica.



Figura 7 Conócenos

En la figura 8 se puede observar el diseño que tiene la página Portafolio el cual muestra algunos videos tutoriales que cuentan con los requerimientos que se solicitaron. Con respecto al contenido que se presenta es sobre las partes que podrían parecer más complejas al realizar el Reporte Técnico. Los video tutoriales, tienen la finalidad de ayudar al alumno que se encuentra realizando el Reporte Técnico, ya que, se encuestó a los alumnos y éstos mencionaron que la estructura del mismo es compleja (el realizar el índice mediante una tabla, colocar los encabezados y pie de página, numeración, doble índice, etc.), pues normalmente se le pone más interés al contenido que a la misma estructura ya mencionada.

Además de incluir en la parte lateral derecha, documentos y formatos que son visibles y descargables. Estos archivos son de suma importancia ya que le serán de mucha utilidad durante este cuatrimestre.



Figura 8 Portafolio

Un *pop-up* o ventana *pop-up* o ventana emergente, es una ventana nueva que aparece de repente en la pantalla del ordenador, no solicitada ya que normalmente éstas son utilizadas para la publicidad. Por otra parte, este tipo de ventana también es utilizada para presentar información del contacto, formularios e incluso imágenes informativas. Por lo tanto, en la figura 9 en el apartado “CONTACTO”, se puede visualizar este tipo de ventana emergente.

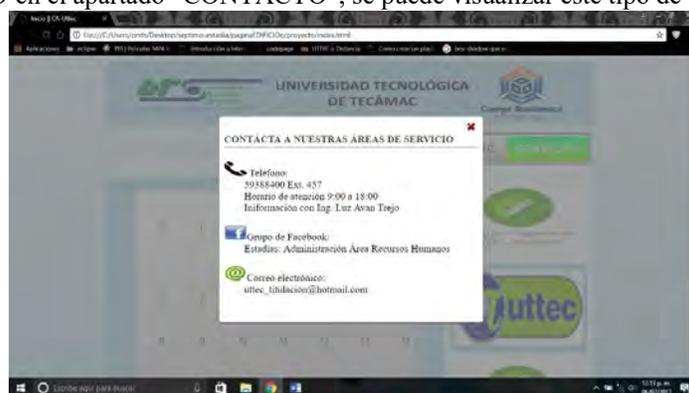


Figura 9 index.html

Cabe mencionar que esta sección muestra la información de contacto de la persona encargada de Estadía Profesional de la carrera de Administración área Recursos Humanos. Dicha sección se desarrolló con código HTML y CSS, y éste cumple con los requerimientos antes mencionados, los cuales fueron solicitados por el Cuerpo Académico de Tutorías de la Universidad Tecnológica de Tecámac.

Navegador Google Chrome

En la figura 10 se muestra que la plataforma *web* que se realizó a la página “serviciosdetutoria.com” funciona correctamente, ya que tiene una fácil visualización y es atractiva para los usuarios.

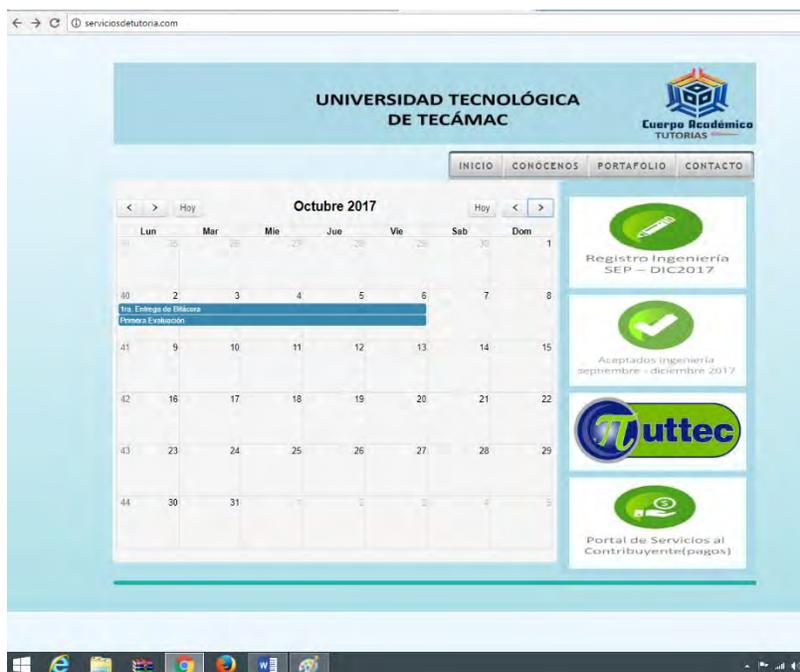


Figura 10 Prueba Navegador Google Chrome

### Comentarios Finales

La implementación del proyecto página *web* “Prototipo de Tutoría Virtual para la Elaboración del Reporte Técnico” inició positivamente en la automatización del proceso de requerimientos solicitados por el Cuerpo Académico de Tutorías de la Universidad Tecnológica de Tecámac, con base a las necesidades detectadas y gracias a la información recabada por el área de Estadías Profesionales y de los alumnos que ya han cursado la Estadía Profesional, mediante los cuales se determinaron los objetivos con los que el proyecto debía cumplir.

La página *web*, ya en funcionamiento permite cumplir la meta basada en las necesidades de los alumnos que se encuentran cursando su Estadía Profesional, además de permitir a los usuarios (alumno) interactuar con la página *web* de manera fácil y automatizada. Con los resultados obtenidos se espera una mejora en la entrega de documentos y del mismo Reporte Técnico. Actualmente nos encontramos en la etapa de “pilotaje”, es decir, sólo uno de los 11 programas educativos del nivel de Técnico Superior Universitario y 8 de nivel de ingeniería, con los que cuenta la universidad tienen conocimiento y acceso a este apoyo, concluyendo su Estadía el Cuerpo Académico realizará la evaluación para poder hacer los ajustes pertinentes y estar en posibilidad de compartir con el resto de la comunidad universitaria.

El desarrollo del proyecto permite a la comunidad estudiantil, resolver dudas que encuentren durante este cuatrimestre. De los logros obtenidos, la página *web* muestra el funcionamiento solicitado por el área del Cuerpo Académico. El uso de tecnologías de la información permite posicionar a la Universidad Tecnológica de Tecámac como institución educativa de primer nivel, por lo tanto, la comunidad estudiantil desarrolla todas las habilidades y actitudes para la competencia con otras universidades.

## Referencias

Koch, L. et al. (2000). *Tecnologías de información y comunicación. Horizontes interdisciplinarios y temas de investigación*. México: UPN.  
[http://www.uv.es/~jgutier/MySQL\\_Java/TutorialEclipse.pdf](http://www.uv.es/~jgutier/MySQL_Java/TutorialEclipse.pdf)  
<http://www.utecamac.edu.mx/>  
<http://serviciosdetutoria.com>

# Desarrollo de procedimientos para ampliación de la acreditación de un servicio de medición de acuerdo con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006

Cecilia Flores Aguilar <sup>1</sup>, Francisco Javier García Rodríguez <sup>2,3</sup> Miguel Ángel Silva García <sup>4</sup>, Carina Zarate Orduño <sup>2</sup>, Efraín Calva Gómez <sup>5</sup>, Moisés Trinidad Martínez Martínez <sup>5</sup>.

**Resumen**---En el presente trabajo, se analiza la metodología utilizada para garantizar la confiabilidad de las mediciones, y a su vez, garantizar que todos los procesos se cumplen de acuerdo con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 “Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración” en el servicio de medición para piezas de gran tamaño y geometría compleja. Se describen y analizan los requisitos que un laboratorio de Metrología Dimensional debe cumplir para acreditarse en el alcance correspondiente, de acuerdo con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 ante la entidad mexicana de acreditación (ema). Permitiendo al laboratorio de metrología demostrar su confiabilidad, competencia técnica en el análisis y validación de los resultados, realización de pruebas y/o calibraciones, entre otros posibles resultados.

**Palabras Clave**---Proceso de acreditación, Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006, Sistemas de medición.

## Introducción

Actualmente, los sistemas metrológicos son cada vez más exigentes, ya que su actividad principal es medir y como parte de una ciencia, estudia el sistema de unidades, los métodos, las normas y los instrumentos que permitan desarrollar mejores sistemas de medición (Restrepo, 2007). Durante el estudio de las normas es importante saber que estas proveen las especificaciones técnicas, científicas y tecnológicas que establecen criterios con los que deben cumplir los productos, servicios y procesos de producción (Cardero, 2003), estas especificaciones surgen a través de cada uno de los acuerdos internacionales que se adoptan en cada país donde cabe mencionar que México participa activamente. Ahora para un laboratorio de Metrología Dimensional se rige bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 “Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración” y para el proceso de Acreditación mediante la entidad mexicana de acreditación (ema), donde en su página principal apartado proceso de acreditación describen los puntos para el Laboratorio de Metrología quedando de manera general: a) Inscripción, b) auto-evaluación, c) Evaluación en sitio, d) Comisión de Evaluación y Decisión y e) El mantenimiento de cumplimiento y renovación de la acreditación.

Ahora bien, una vez que se cumple con todo lo anterior la ema decide otorgar la acreditación correspondiente durante 1 año, por lo tanto, esto quiere decir que la empresa debe mantener el cumplimiento con la norma a la cual aplica para seguir conservando la Acreditación (EMA, 2017) y durante ese tiempo se debe solicitar la ampliación del alcance de medición, para eso será necesario desarrollar los procedimientos técnicos del servicio medición utilizando una Máquina de Medición por Coordenadas (CMM), para integrarlos al sistema de gestión de calidad con vísperas de que se otorgue la ampliación de la acreditación de este servicio, así mismo se comprenderá la importancia de la Metrología en un Proceso de Acreditación.

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, Km 31 + 150 Carretera Federal 57 Qro - SLP, Santa Rosa Jáuregui, C.P. 76220, Querétaro, Querétaro, México. Autor correspondiente: [cecilia.flores.a.19@hotmail.com](mailto:cecilia.flores.a.19@hotmail.com)

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México en Celaya, Departamento de Ingeniería Industrial, Av. Antonio García Cubas 1200, Esquina Ignacio Borunda, C.P. 38010 Celaya, Guanajuato, México. [carina.zarate@itcelaya.edu.mx](mailto:carina.zarate@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> Estancia sabática en División de estudios de posgrado de la Facultad de Ingeniería, UAQ, Cerro de las Campanas S/N, Col. Las Campanas, 76000, Querétaro, Querétaro, México. [francisco.garcia@itcelaya.edu.mx](mailto:francisco.garcia@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> CRODE Celaya, Departamento de Metrología. Diego Arenas Guzmán 901 Col. Zona de Oro C.P 38023 Celaya Guanajuato México. [miconsilva@yahoo.com.mx](mailto:miconsilva@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> METROSMART, S.A. de C.V., Av. Peñuelas No. 5, Nave 29, Col. Peñuelas, 76148 Querétaro, Qro, México. [efrain@metrokal.com.mx](mailto:efrain@metrokal.com.mx).

## Descripción del Método

La ampliación de una Acreditación es un proceso mediante el cual el cliente incrementa el alcance de su acreditación actual, en personal, equipo, instalaciones, métodos de ensayo, métodos de calibración, o alcance de medición y puede comprender el siguiente proceso:



Donde consiste en llevar a cabo una evaluación documental o en sitio para verificar que cumple con los requisitos para criterios de evaluación, los tipos de ampliación de la acreditación son los siguientes y en nuestro caso solo aplica: Ampliación del alcance en métodos ya acreditados y para esto si el laboratorio no concluye su proceso de ampliación dentro de 180 días se deberá dar fin de trámite y el laboratorio deberá iniciar nuevamente el proceso de ampliación, posteriormente se procede con lo siguiente:

*Acceso a los Requisitos del Proceso de Evaluación y Acreditación:* La entidad tendrá disponibles, en la página web [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx), las versiones vigentes de la siguiente documentación:

- Contrato de prestación de servicios de acreditación para laboratorios FOR-LAB-004 – Políticas vigentes emitidas por la entidad (por ejemplo: Política de trazabilidad, incertidumbre y de ensayos de aptitud),
- Criterios de aplicación de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 / ISO/IEC 17025:2005
- Procedimiento de “Utilización de los símbolos de acreditación y referencia a la condición de acreditado ema”, MP-BE003 – Procedimiento para la evaluación y acreditación MP-FP002
- Lista de precios aplicables – Procedimiento de apelación, quejas, sugerencias y felicitaciones MP-BP004
- Otros criterios generales, criterios técnicos, listas de verificación, guías y guías técnicas emitidas por la entidad.

La entidad evaluará la competencia de los laboratorios de calibración y/o ensayo con base en los siguientes criterios de evaluación:

- Los requisitos descritos anteriormente
- Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 / ISO/IEC 17025:2005
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su reglamento,
- El propio sistema de gestión desarrollado por el cliente
- Métodos o normas técnicas contenidas en el alcance de acreditación solicitado por el cliente

Existen tres requisitos imprescindibles para iniciar el proceso de evaluación y acreditación: El primero: Es que el cliente cuente con un sistema de gestión, desarrollado documentalmente y pueda mostrar evidencia de la implantación del mismo mediante la presentación de todos los documentos indicados en la solicitud de acreditación correspondiente; El segundo: Es que el cliente muestre evidencia de participación en al menos un programa de ensayos de aptitud en cumplimiento a la Política de Ensayos de Aptitud de ema (MPCA002 vigente), se considera como un ensayo de aptitud disponible aquel que se haya realizado seis meses antes de ingresar la solicitud de acreditación; El tercero: Es que el cliente deberá presentar el documento de “Opinión de cumplimiento de obligaciones fiscales del SAT” y el comprobante del pago del IMSS del personal del laboratorio.

*Anexar documentos solicitados el formato de solicitud:* El ingreso de la solicitud de acreditación se considera la primera etapa del proceso de evaluación y acreditación y consiste en ingresar la solicitud de acreditación a través del portal de ema (en el sistema SAEMA).

*Revisión documental:* El solicitante del servicio debe asegurarse que la documentación cumple con los siguientes requisitos: El Contrato de prestación de servicios de acreditación para laboratorios FOR-LAB-004 vigente, se ingrese por duplicado (dos originales) en las instalaciones de ema, que esté requisitado en su totalidad, que se encuentren rubricados en cada una de sus páginas y firmados por el representante legal. Toda la documentación del Sistema de Gestión sea ingresada como copia controlada, con base en los requisitos de control de documentos de su propio sistema de gestión y en caso de que la documentación haga referencia a otros documentos, estos también estén incluidos, a través del sistema SAEMA. Se incluya la evidencia del pago de adeudos anteriores (cuando aplique). Si la información está completa, se continúa con El Inicio del Proceso de Evaluación, de lo contrario el cliente cuenta con 20 días hábiles a partir de la notificación, del resultado de la revisión, por SAEMA para completar la información.

*Inicio del proceso de evaluación:* Una vez que el cliente ha recibido la notificación se procede con el inicio de proceso de evaluación y acreditación, el representante autorizado del cliente puede solicitar al responsable asignado de la entidad, que le notifique el estado que guarda su solicitud de acreditación en cualquiera de las etapas del proceso, siempre y cuando los pagos correspondientes a las etapas del proceso (que se han realizado hasta ese momento) hayan sido cubiertos, así mismo puede consultar el estado de su solicitud en el portal de ema. Dicha notificación se realiza en un plazo no mayor a 2 días hábiles, contados a partir de la recepción de la información completa, dando continuidad a la Designación del Grupo Evaluador.

*Designación de grupo evaluador:* El tiempo máximo para entregar esta etapa son 10 días hábiles, contados a partir de la fecha en la que se notifica el inicio de proceso (5 días hábiles de ema y 5 días hábiles del cliente). Esta etapa consiste en designar a los miembros del grupo evaluador registrados en el Padrón Nacional de Evaluadores de ema, con base al procedimiento “Designación de Grupo Evaluador”, MP-CP030 (vigente). De igual manera la entidad podrá solicitar el apoyo de personal técnico del CENAM para laboratorios de alta exactitud o nuevos servicios de acreditación). En caso de que el cliente exprese una No aceptación tiene 5 días hábiles a partir de la designación del grupo evaluador, esto se hace llegar a la entidad por parte del representante legal o autorizado los motivos además de incluir evidencias que demuestren alguna de las situaciones descritas en el MP-CP030. Ahora para el caso de que el cliente Acepte al grupo evaluador se procede a la siguiente etapa.

*Evaluación Documental:* Se evalúa el contenido de los documentos entregados en la primera etapa que se registraron por medio de SAEMA, el evaluador líder o líder técnico cuenta con 11 días hábiles para elaborar el informe de evaluación de la documentación ingresada, posteriormente se envía por el mismo sistema a la entidad donde contendrá todos los hallazgos de los integrantes del grupo evaluador y una nota de recomendación, sobre la viabilidad para realizar la evaluación en sitio o sobre la necesidad de esperar a que el cliente atienda las no conformidades antes de continuar con la siguiente etapa del proceso de evaluación. Ahora bien, para determinar la viabilidad de la visita en sitio, en un plazo no mayor a 2 días hábiles personal de la Gerencia de Laboratorios que cuente con la calificación de evaluador o evaluador líder en el Padrón Nacional de Evaluadores analizará el informe de evaluación documental y se determinará lo siguiente: Si las no conformidades detectadas no son críticas: el laboratorio deberá presentar un plan de acciones correctivas de acuerdo a lo solicitado en SAEMA en un plazo no mayor a 7 días ó si las no conformidades son críticas: el laboratorio deberá presentar las acciones correctivas y las evidencias objetivas de su implantación de acuerdo a lo solicitado en SAEMA en un plazo no mayor de 60 días naturales a partir de la recepción del informe de

evaluación documental. A partir de ese momento el evaluador cuenta con 10 días hábiles para enviar a la entidad el informe de revisión de acciones correctivas.

*Coordinación de la Logística de Evaluación en Sitio:* En un plazo máximo de 7 días hábiles (contados a partir de que se informó el resultado de la evaluación documental) y al menos 7 días hábiles antes de la fecha de realización de la evaluación, el responsable asignado debe notificar al cliente por escrito: la fecha para llevar a cabo la evaluación, los integrantes del grupo evaluador y el alcance de la evaluación 10.7 La visita de evaluación se efectuará en un plazo máximo de 20 días hábiles y al menos con 3 días hábiles de anticipación a la realización de la visita, el evaluador líder o evaluador líder técnico adjuntará el plan de evaluación en SAEMA así como también deberá informar al el cliente al grupo evaluador la necesidad de algún equipo de seguridad para la realización de la evaluación.

*Evaluación en sitio:* Esta etapa consiste en evaluar en las instalaciones del cliente, el sistema de gestión para verificar que se cumplen y se tienen implantados todos los requisitos establecidos en los criterios de evaluación establecidos por la entidad. El tiempo establecido para llevar a cabo esta etapa del proceso de evaluación y acreditación, es de 4 días hábiles como máximo por cada rama o área, contados a partir del primer día de evaluación en sitio. El personal de laboratorio necesario para llevar a cabo la visita de evaluación es la siguiente: El personal del laboratorio involucrado en el alcance de evaluación, ya sea que estén propuestos como signatarios o no, El personal signatario que se haya ampliado de forma documental, El personal muestreador externo (cuando aplique) y Las personas que funjan como asesores del cliente (sin embargo, no podrán intervenir durante en proceso). En la realización de la evaluación En la fecha acordada con el cliente, el grupo evaluador designado llevará a cabo las actividades de evaluación en la(s) instalación(es) indicada(s) en la solicitud de acreditación o en el certificado de acreditación vigente. El grupo evaluador revisará las acciones correctivas del informe de evaluación anterior, que hayan quedado abiertas y el resultado de dicha revisión será indicado en el informe de la evaluación en sitio.

*Informe de Evaluación:* Cualquiera que fuera el resultado de la evaluación en sitio, se hará del conocimiento del cliente al final de la visita, quedara plasmado en el informe de evaluación (FOR-AC-051 vigente) y se hará llegar a la entidad. El evaluador líder cuenta con un plazo máximo de 3 días hábiles para hacer llegar al responsable asignado de ema el informe de la visita en sitio, todos los registros generados durante la misma, así como la documentación del cliente que haya sido utilizada o recabada. En caso de no estar de acuerdo con el informe de evaluación deberá firmar el informe como no aceptado y tendrá 5 días hábiles para ingresar sus argumentos técnicos, mismos que serán analizados por la entidad para determinar lo procedente de acuerdo con el procedimiento (MP-BP004). Así mismo una vez estando de acuerdo con la evaluación en sitio se hace conocimiento al cliente el tiempo con que cuenta para presentar las acciones correctivas.

*Seguimiento de acciones correctivas:* El cliente cuenta con el siguiente tiempo máximo para hacer llegar a la entidad las acciones correctivas (de acuerdo con el tipo de servicio):

Tipo de Servicio	Días Naturales
Acreditación Inicial	45
Reevaluación, renovación Vigilancia, Ampliación, Actualización	30
Monitoreo, Seguimiento por queja o Cambios no informados a la entidad.	15

**Tabla 1** Expresión de los días hábiles para las Acciones Correctivas

*Revisión de Acciones Correctivas (primera fase):* De acuerdo con la Tabla 1, el plazo para enviar la evidencia de las acciones correctivas de esta etapa se genera un día natural después de que la visita de evaluación en sitio ha concluido y aplica solo si durante la visita de evaluación fueron detectadas no conformidades tipo A y/o tipo B. Cada una de esta se realizará de forma documental, excepto cuando alguna de las no conformidades se refiera a incumplimientos

relacionados con lo siguiente: No se demuestre competencia técnica, No hayan estado disponibles algunos de los equipos o instrumentos, los signatarios ampliados de forma documental. Dentro del plazo otorgado, el cliente debe ingresar a SAEMA: El plan de acciones correctivas y la evidencia de implantación de las acciones correctivas. En caso de solicitar acciones correctivas en sitio El responsable asignado coordina la fecha de la evaluación en sitio en función de la última fecha de implantación indicada en el plan de acciones del cliente, de común acuerdo entre el cliente y los integrantes del grupo evaluador en un periodo máximo de 5 días hábiles.

*Dictaminación:* Esta etapa consiste en presentar en la reunión de los órganos colegiados los informes de evaluación en sitio y/o los informes de seguimiento de acciones correctivas (de primera o segunda fase) según corresponda al plazo previamente otorgado y así mismo esta dictaminación se llevará a cabo con base en el procedimiento de “Dictaminación” (MP-CP031 vigente). El certificado de acreditación que emite la entidad deberá expedirse y enviarse al cliente en un plazo no mayor a 5 días hábiles posteriores a la dictaminación, el certificado de acreditación y el anexo técnico, emitidos por ema, sólo podrán ser modificados por la ema, la acreditación otorgada con base a este procedimiento tendrá una vigencia indefinida y se considerará vigente siempre y cuando el laboratorio continúe cumpliendo con los requisitos de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 / ISO/IEC 17025:2005 y los demás criterios de evaluación establecidos por la entidad. La acreditación está sujeta a las evaluaciones de vigilancia, reevaluación, monitoreo y seguimiento.

*Revisión de Acciones Correctivas (segunda fase):* Esta etapa se inicia un día natural después de que el primer dictamen ha sido emitido y aplica sólo si se requiere revisar el cierre de no conformidades tipo A y/o B. La revisión de las acciones correctivas podrá realizarse hasta en tres ocasiones para trámites de acreditación inicial y ampliación dentro del plazo otorgado en el primer dictamen, siempre y cuando se cubra el costo correspondiente.

## Comentarios Finales

En el caso que se desee conocer a detalle cada uno de los puntos que describe la entidad mexicana de acreditación (ema) se puede ingresar directamente a la página oficial con la que esta cuenta y directamente en la pestaña de proceso de acreditación y a conveniencia de cada cliente solicitar el formato que viene gratuitamente para seguir cada uno de los puntos requeridos. A la fecha, existe una tendencia mundial a evaluar todos los ámbitos y aspectos de la sociedad, ello como resultado de un entorno global cada vez más competitivo y para ello es importante que la empresa cuente con su propia acreditación donde demuestra la competencia técnica para la realización de los servicios que esta ofrece.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Fondo de Estímulos a la Innovación empresarial, PEI 2017 del CONACYT; por el financiamiento otorgado para la realización del proyecto núm. 243035. A la empresa METROSMART, por todas las facilidades brindadas en la realización del presente proyecto. Al Tecnológico Nacional de México en Celaya por las becas otorgadas.

## Referencias

1. Restrepo Díaz, J. (2007). Aseguramiento Metrológico Industrial Tomo I; Fondo Editorial ITM (Instituto Tecnológico Metropolitano) 1era Edición septiembre 2007, ISBN: 978-958-97823-7-8. Págs. 105 - 108.
2. Cardero, M.E. (2003). Que ganamos y que perdimos con el TLC, Editorial Siglo XXI, Segunda Edición, Pag. 173.
3. Escamilla Esquivel, A. (2014). Metrología y sus aplicaciones, Grupo Editorial Patria, Primera Edición, Pag. 2-9.
4. EMA, Entidad Mexicana de Acreditación. Laboratorios de Calibración, Carpeta 1 Procedimientos y Políticas. (2007). [http://www.ema.org.mx/portal\\_v3/index.php/proceso-de-acreditacion/proceso-deacreditacion](http://www.ema.org.mx/portal_v3/index.php/proceso-de-acreditacion/proceso-deacreditacion).
5. Vázquez, J. R. Z. El proceso de Medición de CMM, Instituto de Metrología Mitutoyo, Mitutoyo mexicana, S.A de C.V.
6. NMX-EC-17025-IMNC-2006 “Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración”.

# Aumento de la Productividad y Estandarización de una Línea de Producción en una Empresa Fabricante de Alarmas

Ing. Rosario Sarahí Flores Angulo<sup>1</sup>, Mtro. Allán Chacara Montes<sup>2</sup>,  
Mtro. Mauricio López Acosta<sup>3</sup>, Mtro. Aarón Fernando Quirós Morales<sup>4</sup>

**Resumen** – La investigación tiene por objetivo la implementación de metodologías Lean a procesos productivos desde el requerimiento de los materiales y su distribución interna, esto con la finalidad de eliminar los desperdicios como el exceso de inventario que se maneja, los movimientos y el transporte que realiza el producto por toda la línea hasta llegar a su empaque. Las metodologías aplicadas fueron de las bases de la casa lean como son 5S, estudio de tiempos, balanceo de líneas, así como la creación de un ritmo de trabajo con la finalidad de saber cuántas piezas son creadas por minuto y así poder establecer una meta para incrementar la productividad de la línea en cuestión. Uno de los hallazgos encontrados fue que la organización de los materiales realmente afecta en muchos aspectos la productividad, es por ello que en este trabajo se resalta la implementación de metodologías que estimulen la mejora continua en toda la empresa.

## Introducción

La información que se presenta en la investigación, es realizada en una maquiladora de alarmas para hoteles y casas habitación, con la más alta tecnología en sensores infrarrojos de movimiento, alarmas de seguridad para incendios, cajas de seguridad tipo candado para protección de artículos, amplificadores, teclados de programación. Gracias a la alta tecnología de sus productos y a la innovación que presentan la planta exporta éstos mismos a Europa, Estados Unidos y Asia. Esta empresa cuenta con 1200 empleados aproximadamente, se encuentra situada en Navojoa Sonora México desde enero de 2002. Con la implementación de la metodologías 5S, balanceo de líneas, takt time, se busca la reducción de desperdicios y el aumento en la productividad de una de las líneas de producción.

## Descripción del Método

Pulido (2010), subraya la importancia de la cultura empresarial como base para lograr empresas de excelencia. Sin excepción, el dominio y coherencia de la cultura se revelaron como cualidades esenciales de las organizaciones triunfadoras. Lean Manufacturing Es la persecución de una mejora en el sistema de producción a través de la reducción de desperdicio o despilfarro en todas aquellas acciones que no están aportando valor alguno a los productos y por las cuales los clientes no van a pagar, asimismo es considerada como un conjunto de herramientas inspiradas en los principios de Deming. (Rajadell, 2010)

De acuerdo a Jones (2012), este enfoque consiste básicamente en hacer más y más con mucho menos y menos, esto es una administración adecuada de los recursos en cualquiera de los departamentos de la empresa, ya que el beneficio de uno solo atribuye al de los demás considerándolo como una cadena de mejora en la que cada eslabón presenta se encuentra en transformación continua.

## Resumen de Resultados

En la estación de trabajo de inserción manual de la línea existía el mal acomodo de los materiales ubicados en el rack lo que hacía que la operación fuera mucho más tardada y por ende se detuviera el flujo haciéndose un cuello de botella en esa área. Por lo cual se procedió a la aplicación de 5S.

El acomodo de los racks de materiales quedó como se muestra en la Figura 1, con una mejor organización para que facilite el desempeño del operario.

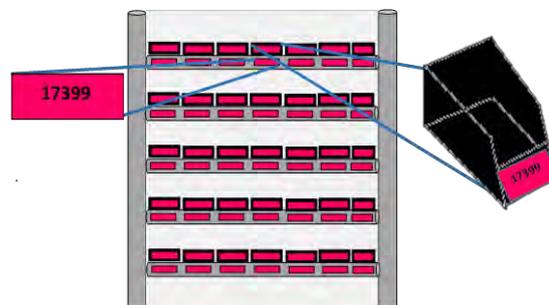


Figura 1. Rack de Materia Prima en Producción

<sup>1</sup> Estudiante del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa, Sonora. [Sahi\\_0594@hotmail.com](mailto:Sahi_0594@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Académico Auxiliar Administrativo del PE de IIS en el Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa, Sonora. [allan.chacara@itson.edu.mx](mailto:allan.chacara@itson.edu.mx) (Asesor del proyecto)

<sup>3</sup> Profesor de tiempo completo del PE de IIS en el Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa, Sonora. [mauricio.lopez@itson.edu.mx](mailto:mauricio.lopez@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> Profesor de tiempo completo de Programa educativo de Ingeniero Industrial y de sistemas del ITSON Unidad Navojoa, Sonora. [caas@itson.edu.mx](mailto:caas@itson.edu.mx)

Fuente: Elaboración propia.

La implementación de esta metodología implica un trabajo analítico bastante amplio así como un “manos a la obra”, ya que se debe de realizar el estudio correspondiente para saber cuáles son los componentes que ya no se usarán más, esto cerciorándose de que no afecte al resto de los demás modelos.

Al llevar a cabo la metodología 5S se tiene un mayor control en los materiales y sus cantidades, dejando únicamente los que realmente se utilizan con ello se reduce el inventario en un 87% y disminuyendo el costo de \$56726.37 a \$7374.43.

Para la determinación de tiempo Estándar, se cronometraron tiempos de la línea de producción, se utilizó la Tabla 1 a manera de formato de Toma de Tiempos para obtener una mejor organización de la información. Como se puede ver, ésta contiene los tiempos de cada operación en 6 tomas distintas, la suma total de tiempo de la tarea y el tiempo estándar calculado.

Tabla 1. Formato de toma de tiempos.

Formato de Toma de Tiempos									
No tare	Observación	Corrida (SEGUNDOS)						Tiempo de la tarea	Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6		
1	Operación 1	38.83	44.04	41.3	40.96	44.06	37.41	246.6	56.224
2	Operación 2	150.9 2	166.52	153.5 1	131.98	132	156.8	891.73	203.31
3	Operación 3	62.27	94.8	94.4	91.6	83.7	94.3	521.07	118.8
4	Operación 4	314	313	323	320	324	310	1904	434.112
5	Operación 5	55.34	45.79	62.17	89.25	69.76	73.69	396	90.28
6	Operación 6	200.0 6	222.18	249.1 3	220.55	229.9	225.16	1346.98	307.11
7	Operación 7	81.42	101.47	80.98	68.57	86.7	90.28	509.42	116.14
8	Operación 8	239.5 2	187.22	193.8 1	225.4	196.8	217.2	1259.95	287.26
	Tiempo de ciclo	1142.	1175.02	1198.	1188.31	1166.92	1204.84	7075.75	1613.236

Fuente: Elaboración propia

Luego de utilizar las fórmulas adecuadas para el cálculo de tiempo estándar se presenta la Tabla 2 en la que se especifica desde la consistencia de los elementos pasando por el promedio de cada una de las tareas para luego obtener el tiempo normal de la operación y con ello adicionar los suplementos para el tiempo estándar.

Tabla 2. Tiempo estándar.

Consistencia de los elementos	Tiempo promedio por elemento	Tiempo Normal	Tiempo estándar
5	49.32	46.854	56.2248
5	178.346	169.4287	203.31
5	104.214	99.0033	118.8
5	380.8	361.76	434.112
5	79.2	75.24	90.288
5	269.396	255.9262	307.11
5	101.884	96.7898	116.14
5	251.99	239.2905	287.2686
Fuente: Elaboración propia			1613.271

Cuando se realiza el estudio de tiempos el analista se percató de la duración de cada uno de los procesos que conllevan a formar el producto final que es entregado al cliente.

Una de las grandes limitantes al momento de tomar tiempos es el mismo operario, al ver que se le está supervisando hace que sus movimientos sean ya sea más lentos por el nerviosismo o bien mucho más rápidos de lo que deberían alterando el tiempo estándar ya establecido de la tarea así como el de todo el proceso.

Se definió el Takt Time para saber cuál será el ritmo de la línea. Con este tiempo de ciclo de la línea de producción se conoce cuanto tiempo disponible se tiene para producir, un N número de piezas y cumplir con la demanda, en este caso con la meta fijada por los planeadores de producción.

Con esto también se contribuye a detectar si se está o no cumpliendo con la producción estipula, puesto que al no llegar a la meta se debe de iniciar con el análisis, para conocer si la meta es muy elevada o bien como comúnmente sucede es la línea la que está presentando un problema.

$$\text{Tack time} = \text{Tiempo disponible} / \text{Demanda del cliente} \quad \text{Tack time} = 576 \text{ min} / 257 \text{ unidades} = 2.24 \text{ min/unidad}$$

Una vez que se obtienen los tiempos estándar de cada operación, se procede a realizar el balanceo de la línea para verificar cuales son las estaciones de trabajo o bien operaciones que están ocasionando una demora en el término de los productos o cual ocasiona una productividad baja.

Una de las funciones del balanceo es obtener la tasa de producción que se quiere lograr, así como los operarios en línea y por cada operación. Con la utilización de fórmulas se procede al llenado de la Tabla 4 en la cual se tienen organizados los datos por operación.

Tabla 4. Número de Operarios por estación de trabajo.

Operación	No. Teórico de operarios	No. Real de operarios
1	0.43	1
2	1.56	2
3	0.91	1
4	3.34	3
5	0.69	1
6	2.36	2
7	0.89	1
8	2.21	2

Fuente: Elaboración propia

Al determinar el número de operarios, es necesaria la identificación de la operación más lenta de la línea de trabajo a través de la utilización de la siguiente fórmula, y cuyos resultados aparecen en la tabla 5 y se procede al cálculo de la eficiencia.

Tabla 5. Tiempos de las operaciones.

Operación	Tiempo asignado
1	0.937
2	1.69
3	1.98
4	2.41
5	1.5
6	2.55
7	1.93
8	2.39

Fuente: Elaboración propia

Después del balanceo de la línea se obtiene una eficiencia del 81% esto comparada con el 78% que se manejaba anteriormente a calcular la eficiencia. En varias ocasiones las empresas no se dan cuenta de que las necesidades de las líneas de producción cambian conforme cambia la demanda, y es necesario el análisis para determinar si el número de operarios realmente es el adecuado o bien si cada una de las actividades está cubierta de manera eficaz.

El flujo que se tenía con anterioridad Figura 2 era bastante lento y no se obtenía una productividad con la cual se alcanzará la meta establecida por producción y una de las razones era el cuello de botella que los mismos operarios hacían.

Antes

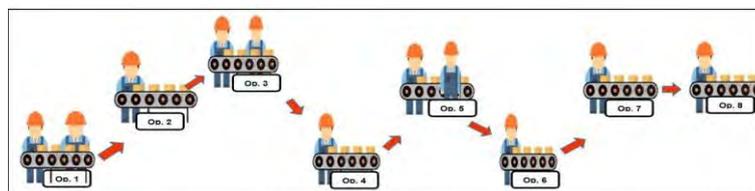


Figura 2. Flujo anterior de la línea de producción.

Con el estudio de tiempos realizado y la aplicación de metodologías lean se logró construir un flujo continuo Figura 3 en la que se reducen distancias, movimientos y tiempos entre una operación a otra.

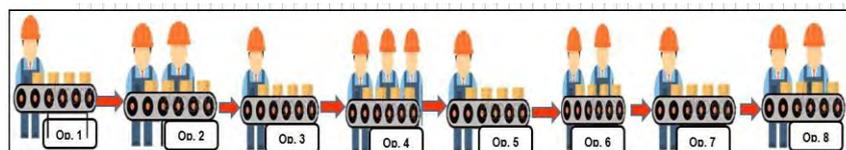


Figura3. Flujo actualizado

El establecer un flujo continuo en las líneas de producción permite la eliminación de diferentes desperdicios como lo son el transporte y los movimientos en exceso que llega a realizar el operario y que contribuye a que la actividad en cuestión se retrase o presente tiempos mayores al estándar, asimismo un flujo continuo permite una mayor organización visual para que los empleados puedan guiarse a pesar de que lleguen a ser de nuevo ingreso.

Dentro de los desperdicios que ayudó a eliminar este proyecto se encuentra el transporte de material que se encuentra en el proceso, disminuyendo la distancia para llegar a la siguiente estación de trabajo. La distancia que recorrían los operarios Tabla 6 aumentaba el tiempo de las operaciones ocasionando con esto un retraso que originaba el no alcanzar la meta de producción.

Tabla 6. Distancias anteriores.

OPERACIÓN	DISTANCIA
Operación 1-2	2.3m
Operación 2-3	1.6m
Operación 3-4	2.8m
Operación 4-5	2.4m
Operación 5-6	2.2m
Operación 6-7	1.5m
Operación 7-8	1.2m
TOTAL	14m

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 7 la distancia se redujo considerablemente de tal forma que no se pierde tiempo en recorrer distancias no necesarias.

Tabla 7. Distancias reducidas

OPERACIÓN	DISTANCIA
Operación 1-2	1.3m
Operación 2-3	0.96m
Operación 3-4	1.9m
Operación 4-5	1.87m
Operación 5-6	1.4m
Operación 6-7	0.92m
Operación 7-8	0.75m
TOTAL	9.1m

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta los resultados de todo el proceso se calcula la productividad que se obtendrá:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}} = \frac{257 \text{ pzas}}{13 \text{ empleados}} = 19.76 \text{ pzas/empleados}$$

Productividad anterior=19.54 pzas/empleados Productividad actual= 19.76 pzs/empleados Aumento= 1.14%

El aumento en la productividad que dio como resultado todo el análisis, si bien es un número pequeño pero que cumple con lo esperado, que es incrementar la productividad haciendo que la línea llegará a la meta ya planificada con los menores desperdicios posibles.

## Conclusiones

Al llevar a cabo este trabajo se puede notar la importancia de llevar un orden y control en el lugar de trabajo, ya que el simple desacomodo o bien acumulamiento de materiales que se han vuelto obsoletos o no son requeridos meramente para la actividad a desarrollar implica un descontrol tanto visual como para el uso de los materiales y como consecuencia de esto lleva a un aumento en los tiempos de las estaciones de trabajo generando esperas no necesarias que solo repercuten en la productividad de la línea y en un aumento del inventario.

Finalizar el estudio llevado a cabo se concreta que los resultados que se obtuvieron son favorables para empresa en la medida de que el aumento que se buscaba se obtuvo para el cumplimiento de la demanda, y a su vez se deja una pauta al seguimiento de las actividades de mejora ya realizadas va a contribuir a un mejor resultado en un futuro siempre y cuando se siga fomentando la cultura de cambio que ya se inició y se impulse el desarrollo de los operadores cultivando estas metodologías para que sean vistas como parte de la vida cotidiana y un hábito para su trabajo.

Es importante destacar que además de dar pie a cambios de mejora en esta línea de producción también este proyecto es una invitación para las demás líneas de que fomentando esta filosofía se construye un lugar de trabajo digno y apto para el desarrollo de las actividades, si bien puede que no exista un problema aparente de productividad en las demás áreas al implementar estas herramientas se llega a un cambio que te permite hacer cada vez más con menos recursos y que al ir practicando se crea un hábito que favorece no solo estas áreas de la empresa si no muchas más en las cuales existan desperdicios que quizás no se detecten aún.

## Recomendaciones

1. Realizar 5S en todas las líneas de producción para la disminución del inventario de componentes.
2. Toma de tiempos para realización de balanceo de líneas que permita verificar si el tiempo y la cantidad de operarios de las estaciones de trabajo son los adecuados para lograr una mayor eficiencia, hacer más con menos.
3. Continuar con la exploración e implementación de las herramientas lean para lograr cambios positivos no solo el área productiva sino también en cada rincón de la empresa donde se desea tener un mayor rendimiento.
4. Brindar capacitación a los empleados para mantener este sistema implementado reconociendo los beneficios que contiene no solo para la empresa sino también para los empleados mismos y lograr una cultura de trabajo mejorada.
5. Contribuir a que la filosofía cero defectos gobierne por toda la empresa enfocándose en el aumento de la productividad y reducción de desperdicios, sin dejar de lado el bienestar de los trabajadores.

## Referencias Bibliográficas

Jones, D. and Womack, J. (2010). *Lean thinking*. 1st ed. [Place of publication not identified]: Free.

Pulido, H. G. (2010). El Método Deming. En H. G. Pulido, *Calidad Total y Productividad* (pág. 363). McGraw Hill.

Rajadell Carreras, M. and Sánchez García, J. (2010). *Lean manufacturing*. 1st ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos

# DISEÑO DE RECORRIDOS VIRTUALES COMO APOYO A LA EDUCACIÓN CREATIVA

Nancy Patricia Flores Azcanio M. en TIC<sup>1</sup>, M. en C. Elizabeth Sánchez Vázquez<sup>2</sup>,  
M. en A. Diego García Jara<sup>3</sup> y M. en TIC Zen Omael Robles Montero<sup>4</sup>

**Resumen**— Las Herramientas *Web* facilitan la comunicación, el diseño y la administración de contenidos en la web, en la Universidad Politécnica del Valle de México dentro de su programa educativo imparte la asignatura de Herramientas Web, que tiene como objetivo que el estudiante aprenda a utilizar estas herramientas para crear e innovar ideas que le permitan emprender un negocio, de esta manera se ideó diseñar recorridos virtuales 360° interactivos utilizando Herramientas Web, ya que estas tecnologías permiten al estudiante poner en práctica un sin fin de herramientas para ingenieros que les facultan desarrollar habilidades y capacidades tanto creativas y tecnológicas y al mismo tiempo combinarlas con su cultura, estas buenas prácticas han concedido observar en el estudiante una educación más creativa donde interactúa en ambientes de aprendizaje diferentes a los tradicionales y como resultado de estas prácticas, se diseñó un recorrido virtual por el palacio municipal de Tepetzotlán.

## Introducción

El mundo laboral hoy en día busca empleados ágiles, flexibles, y creativos y las universidades están renovando cada vez más sus programas y creando otros nuevos para fomentar estas habilidades clave. En la educación superior existe un énfasis creciente hacia los enfoques de aprendizaje más profundos, definidos por William and Flora Hewlett Foundation como el dominio de contenidos que involucra a los estudiantes en el pensamiento crítico, solución de problemas, aprendizaje autónomo y colaborativo. Con el fin de mantener la motivación, los estudiantes deben ser capaces de hacer conexiones claras entre el plan de estudios y el mundo real, y entender que los nuevos conocimientos y las habilidades influirán en ellos. En nuestros días las tecnologías de la información, el internet y los contenidos multimedia son recursos informales que impactan en la formación de las personas ya que presentan oportunidades en el aprendizaje, porque ofrecen recursos complementarios en la enseñanza formal.

Por otro lado la realidad aumentada (RA), la superposición de datos a través de espacios 3D para producir una nueva experiencia del mundo (a veces se la conoce como “realidad híbrida”) amplifica el acceso a la información, generando nuevas oportunidades para el aprendizaje. La realidad virtual (RV) describe los entornos generados por ordenador que simulan la presencia física de personas y objetos para generar experiencias sensoriales realistas. Mientras que los usos más frecuentes de RA y RV hasta ahora han sido en el sector de consumo, las herramientas para crear nuevas aplicaciones son cada vez más fáciles de usar y más posibles en el sector de la educación. Las construcciones RV proporcionan experiencias de aprendizaje contextual que fomentan la exploración de datos del mundo real en entornos virtuales, mientras que la interactividad en la respuesta de RA permite que los estudiantes construyan conocimientos más amplios basados en las interacciones con los objetos virtuales. Estas dos tecnologías flexibles de inmersión fomentan resultados educativos parecidos, aportando a los alumnos un alto nivel cognitivo a medida que alcanzan nuevas perspectivas sobre los datos básicos.

Visión general La realidad aumentada y realidad virtual son tecnologías independientes pero estrechamente relacionadas. La realidad aumentada se caracteriza por la incorporación de información digital como imágenes, vídeo y audio en los espacios de la vida real. La RA pretende mezclar la realidad con el entorno virtual, lo que permite a los usuarios interactuar con objetos físicos y digitales. La RV permite a los usuarios sumergirse en un mundo alternativo, simulado por el ordenador en el que se pueden producir experiencias sensoriales. Los cascos como Oculus Rift pueden ofrecer ambas experiencias RA y RV.<sup>273</sup> La RA también se puede utilizar junto con los smartphones y tablets con GPS, mientras que la RV sólo se puede crear una sala de simulación. Ambas realidades

<sup>1</sup> Nancy Patricia Flores Azcanio M. en TIC es Profesora de Programación en la Universidad Politécnica del Valle de México, México. patricia\_azcanio@hotmail.com

<sup>2</sup> La M. en C. Elizabeth Sánchez Vázquez es Profesora de Investigación Aplicada en la Universidad Politécnica del Valle de México, México elisanchez.upvm@gmail.com

<sup>3</sup> El M. en A. Diego García Jara es Profesor de Ciencias Básicas en la Universidad Politécnica del Valle de México, México dgarcia@upvm.edu.mx

<sup>4</sup> El M. en TIC Zen Omael Robles Montero es Profesor de Programación en la Universidad Politécnica del Valle de México, México zen\_montero@yahoo.com

ofrecen aplicaciones atractivas para la educación superior; estas tecnologías tienen una influencia en el aprendizaje transportando a los estudiantes a cualquier lugar imaginable a través del universo conocido, transformando el acceso a los conocimientos y capacitación de los estudiantes para participar en el aprendizaje en profundidad. El ámbito de los museos ya ha adoptado el uso de la tecnología de RA a nuevas experiencias de aprendizaje aumentando la disposición de la información a través de sus dispositivos móviles.

De esta manera se diseñó un prototipo innovador de un recorrido virtual para el municipio de Tepetzotlán con el objetivo de:

- Preservar y difundir el patrimonio cultural del pueblo mágico
- Que el conocimiento que obtengan los visitantes sea duradero
- Captar nuevos públicos turísticos
- Llegar al público especial, a los jóvenes y niños
- Que sirva como complemento a la educación

### **Descripción del Método**

El proyecto se dividió en 4 etapas

En esta primera se llevó a cabo un levantamiento fotográfico con el objeto de editar las fotografías y realizar las vistas panorámicas 360° utilizando diferentes técnicas que reducen costos y tiempo. La segunda consiste en programar las fotografías panorámicas de tal forma que sean interactivas para el usuario en donde se integran variedad de contenidos multimedia utilizando lenguajes de programación del lado del cliente y del lado del servidor. En la tercera etapa se desarrolló el prototipo del recorrido virtual del municipio de Tepetzotlán donde se unen todos los objetos para poder interactuar con la sala virtualmente. Finalmente en esta última se hacen pruebas del recorrido virtual y se desarrolla un ejecutable para poder verlo sin la necesidad de conectarnos a la red y se prueba en diferentes dispositivos móviles.

(Pereyra, E. 2009) Los recorridos virtuales, son recursos informales que impactan en las actividades organizadas externas al sistema de enseñanza, estos recursos adquieren cada vez mayor protagonismo en la formación de las personas. El recorrido virtual es un conjunto de objetos electrónicos y recursos informativos de todo aquello que puede digitalizarse. Pueden incluirse fotografías 360, videos, textos, gráficos, imágenes, vínculos a otras páginas, audio inmersivo, mostrarse en la red y en diferentes dispositivos móviles.

Algunos casos de éxito son:

(Calderón-Sambarino, 2012) El recorrido virtual del Palacio de Bellas Artes, cuenta con fotografías panorámicas 360 de HD, que para capturar los interiores se emplea un robot llamado "Trolley o Pfree", que con una cámara en su parte superior, apoyado en cuatro ruedas, con una altura de poco más de un metro y un ancho de 30 centímetros, escanea el lugar que se desea capturar, para enseguida hacer un registro fotográfico de 15 imágenes. En esta dirección lo puedes visitar <http://www.inba.gob.mx/sitios/recorridos-virtuales/palacio-de-bellas-artes/web/>

Por otro lado, otro caso sería el recorrido virtual de la capilla Sixtina. El usuario puede moverse por el lugar y apreciar los detalles en sus techos y paredes. Durante el recorrido se pueden apreciar los majestuosos frescos de Miguel Ángel, Perugino y Botticelli. En el lugar 115 cardenales votarán para escoger al futuro Papa que remplazará a Benedicto XVI. El cual se puede visualizar en la siguiente dirección:

<http://www.mundomax.com/noticias/recorrido-virtual-de-360deg-por-la-capilla-sixtina-11371>

A diferencia de estos casos, el recorrido virtual por el municipio de Tepetzotlán presenta fotografía panorámica 360° interactiva, lo que permite mostrar información en texto, audio y video así como enlaces a otras páginas, el cual pueden visitar en la siguiente dirección, desde cualquier dispositivo móvil o PC.

De esta forma se analizaron varias herramientas que nos permitieran desarrollar un prototipo de un recorrido virtual para la sala el municipio de Tepetzotlan, que se pueda visualizar en los diferentes dispositivos móviles, sin la necesidad de instalar ningún complemento para su visualización, entre las cuales se seleccionaron:

- Lenguajes de programación del lado del cliente y del servidor
- Editor de imagenes
- Equipo fotográfico

Ajax, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. Los lenguajes de lado servidor más ampliamente utilizados para el desarrollo de páginas dinámicas son el ASP, JSP, PERL y PHP.

PHP es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Fue creado originalmente en 1994 por Rasmus Lerdorf, pero como PHP está desarrollado en política de código abierto, a lo largo de su historia ha tenido muchas contribuciones de otros desarrolladores. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.  
Ventajas:

- Muy fácil de aprender.
- Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.
- Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia.
- Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.
- Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Incluye gran cantidad de funciones.
- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

No cabe duda que cualquier persona puede hacer una panorámica con su dispositivo móvil o cámara, pero la diferencia está en la calidad de fotografía que se necesita en el recorrido virtual, para que la fotografía sea profesional y luzca tiene que ser de alta definición con el objeto de que no se afecte la experiencia sensorial y emocional de las personas sobre los objetos.

- Para este proceso se utilizó un lente ojo de Pez Nikon 16mm.
- Photoshop para la edición de fotografía panorámica.

Para crear las fotografías panorámicas, existen muchas formas, por ejemplo hay software de paga que simplemente con cargar las fotografías y unos cuantos clics te presenta una panorámica, en este proyecto utilizamos un comando en photoshop CS6 que nos facilitó este trabajo.

## Desarrollo

### Levantamiento fotográfico y edición de imágenes

Utilizando un trípode para asegurar que la posición de las distintas tomas fuera la misma se llevó a cabo la toma de fotografía y se diseñaron las panorámicas 360 por medio de Photoshop CS5, aunque no es estrictamente imprescindible usar el trípode otra manera de hacer la tomas es utilizando un tripie básico y girar en el mismo eje. El problema frecuente en las tomas fue la variación de la luz que se producía en una y en otras ya que la cámara estuvo en modo automático, este problema se corrigió fijando el balance de los blancos, con respecto a la distancia focal, se observó distorsión en las tomas aunque se logró corregir tomando referencias visuales y asegurando que estas referencias se encontraran en las fotos anterior y siguiente.

Photomerge es una herramienta que incorpora Photoshop CS5 porque resulta muy sencillo montar las fotos en esta herramienta, en la composición usamos el modo automático de esta forma el mismo Photoshop detecta como están las fotos, las une para crear la panorámica, de esta forma se obtuvieron las siguientes panorámicas.



Figura 1. Panorámicas palacio municipal de Tepotzotlan.

### Desarrollo de panorámicas interactivas

La inmersión es la percepción de estar físicamente en un mundo virtual. Esto es lo que le da la impresión al usuario de estar realmente allí, dentro de la visita virtual a la sala, el usuario se puede desplazar por, mira hacia arriba, abajo, izquierda, derecha y sentirse en el centro de la escena. Además de eso se añadió interactividad, música, fotos, videos, textos, cuadros de información y enlaces a otras páginas.

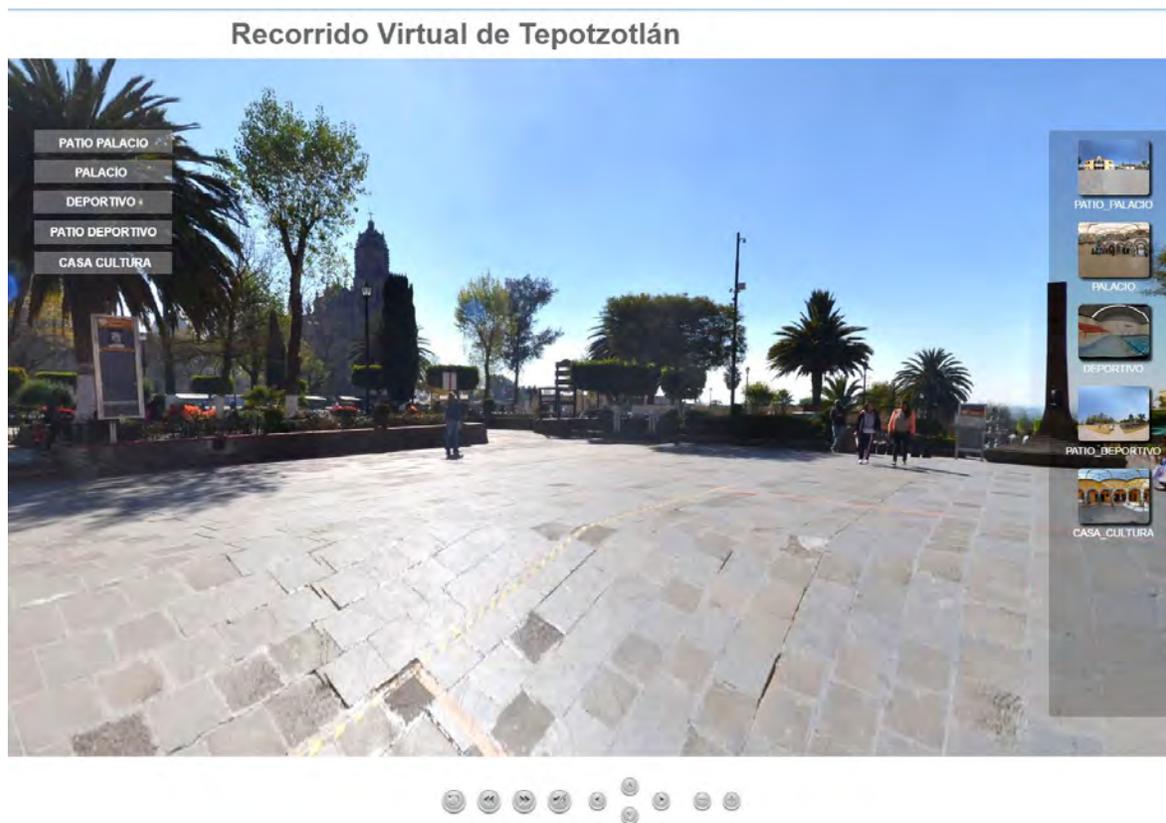


Figura 2. Panorámicas interactivas.

Uno de los objetivos de este proyecto es que los contenidos que se presentan en el recorrido virtual logren captar la atención del visitante por medio de los recursos multimedia, ya que dichos recursos adquieren cada vez más mayor protagonismo en la formación de la personas, y representan mayores oportunidades de aprender y uno de los desafíos del Municipio de Tepotzotlán es que se difunda su cultura a nivel internacional y de esta forma nuevos contextos educativos, culturales e informales a sus visitantes.

Por otro lado el recorrido virtual que se diseño es multiplataforma ya que se puede visualizar en Mac, PC, iPhone, iPad y Android y dentro de cualquier navegador (Firefox, Internet Explorer, Chrome, Safari, etc.). Una ventaja que se tiene al programar en HTML5, es que el usuario puede ver y maniobrar el recorrido sin tener que descargar ningún software adicional. El prototipo virtual se montó en un sitio web responsivo para su visualización en internet.

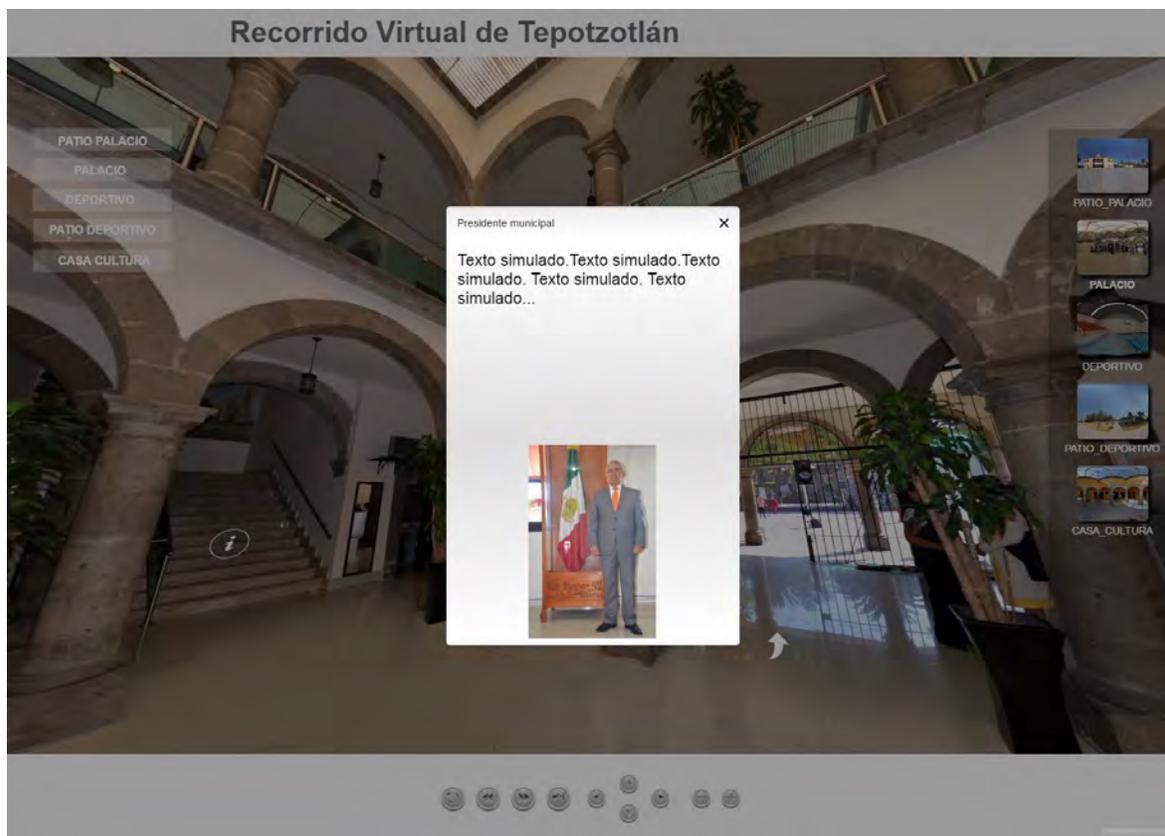


Figura 3. Recorrido virtual por el municipio de Tepetzotlán.

### Comentarios Finales

El prototipo anterior es la base para desarrollar recorridos virtuales 360° del municipio de Tepetzotlán incorporando a las panorámicas los objetos multimedia, que son los recursos que nos dejaron observar si el visitante obtiene conocimientos que perduren y que los pueda utilizar como un apoyo en su aprendizaje.

### Resultados

Este proyecto nos abre las puertas en el municipio para integrar a los estudiantes en estancias y estadias de esta forma se incrementó la participación de los estudiantes en el área de Programación en Internet y Herramientas Web, se observó que los estudiantes al salir de su área de confort y relacionar su área profesional con la cultura, les permitió generar nuevas ideas, estimular su creatividad, se involucraron en el pensamiento crítico, fomentaron una dinámica de aprendizaje altamente colaborativo, probaron soluciones y escucharon aportaciones de colegas con intereses similares, lo cual generó nuevos proyectos que mejoraran y enriquecerán el recorrido virtual y el turismo del municipio de Tepetzotlán así como su área profesional y por su puesto fomentar una educación más creativa.

### Referencias

Calderón-Sambarino, María Julia. "Visita virtual al Palacio de Bellas Artes de la Ciudad de México, empleando técnicas de modelado tridimensional," Científica, ISSN: 1665-0654, vol. 16, núm. 3, julio-septiembre, 2012.

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., and Freeman, A. (2015). NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. ISBN 978-0-9906415-8-2

A. León, J. L. Negrete, J. Sánchez, y N. M. Sosa, Visita Virtual al Museo del Templo Mayor TEOPANTLI Proyecto titulación curricular ESCOM Instituto Politécnico Nacional México, 2006.

José Andrés Somolinos Sánchez, Avances en robótica y visión por computador / coordinador, José Andrés Somolinos Sánchez, Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla la Mancha, ISBN 8484271994, Año 2002.

Ken Robinson, Escuelas creativas, La evolución que está transformando la educación, Editorial Grijalbo, ISBN 9788425353222, Año 2015.

Gartner, G. (2004) Location-based mobile pedestrian navigation services – the role of multimedia cartography. ICA UPIMap, Tokyo.

Hedley, N. R., Billingham, M., Postner, L., and May, R. (2002) Explorations in the use of Augmented Reality for Geographic Visualization, Presence: Teleoperators and Virtual Environments, Volume 11 (2). The MIT Press, Cambridge, pp 119-133.

# LAS PLATAFORMAS E-LEARNING COMO HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE TUXPAN, VERACRUZ

Dr. Leonardo Flores Barrios<sup>1</sup>, Dra. Edalid Álvarez Velázquez<sup>2</sup>,  
Dr. Esteban Cruz Luis<sup>3</sup> y Mtro. Othón Darío Camacho Díaz<sup>4</sup>

**Resumen**— El objetivo principal de esta investigación es determinar cómo las plataformas E-learning utilizadas como herramienta tecnológica impacta en el proceso enseñanza - aprendizaje en estudiantes universitarios de Tuxpan, Veracruz. La investigación se fundamenta en el paradigma cuantitativo, el diseño utilizado fue de tipo no experimental y transversal. Los resultados a los que se llegó fue que los estudiantes que utilizaron una plataforma E-learning posibilita un aprendizaje constante y nutrido a través de la interacción entre profesor y estudiantes y nutrido a través de la interacción por el uso de las diversas herramientas y medios electrónicos entre profesor y estudiantes. El periodo el cual comprendió la investigación fue de febrero a agosto de 2017. La investigación permite concluir que los estudiantes universitarios al utilizar las plataformas E-learning la formación es centrada principalmente en el estudiante dentro de un entorno interactivo de aprendizaje, en donde los sistemas de formación interactivo para desarrollar programas de enseñanza, que hace uso masivo de los medios electrónicos para llegar a los estudiantes generalmente remoto en donde se posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adecuándolos a las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada profesor.

**Palabras clave**—Plataformas e-learning, herramientas, tecnologías, enseñanza-aprendizaje, estudiantes.

## Introducción

Actualmente en la zona norte del estado de Veracruz, el proceso de enseñanza – aprendizaje a nivel superior se da por medio la educación convencional o tradicional en donde la figura central sigue siendo el profesor, es por eso que es importante realizar investigaciones relevantes a como las plataformas e-learning son importantes en el proceso enseñanza –aprendizaje y como las herramientas de la Web impactan en los estudiantes universitarios. Es la educación a distancia completamente virtualizada, a través de internet, y utilizando para ello herramientas como foros, mensajería instantánea, plataformas de formación que le sirven de soporte para llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Forser)://forser.net/la-importancia-del-e-learning/

e-learning se refiere al proceso de aprendizaje a distancia que se facilita mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (Barberá, 2008).

Otros autores acotan más el alcance del e-learning reduciéndolo exclusivamente al ámbito de Internet, como Rosenberg (2001) que lo define como: “el uso de tecnologías Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento. Está basado en tres criterios fundamentales:

1. El e-learning trabaja en red, lo que lo hace capaz de ser instantáneamente actualizado, almacenado, recuperado, distribuido y permite compartir instrucción o información.
2. Es entregado al usuario final a través del uso de ordenadores utilizando tecnología estándar de Internet.
3. Se enfoca en la visión más amplia del aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales de capacitación”

Es una modalidad de enseñanza-aprendizaje que consiste en el diseño, puesta en práctica y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través de redes de computadoras y puede definirse como una educación o formación ofrecida a individuos que están geográficamente dispersos o separados o que interactúan en tiempos diferidos del docente empleando los recursos informáticos y de telecomunicaciones.

Las primeras experiencias comenzaron en aquellos países donde la sociedad de la información y de las telecomunicaciones en la década de los noventa del siglo pasado tuvo mayor desarrollo e impacto social (principalmente fueron países anglosajones y del norte de Europa) extendiéndose en muy poco tiempo al resto de países occidentales y de otras partes del planeta. En el contexto español el e-learning representa una actividad educativa en plena fase de desarrollo en múltiples sectores y ámbitos formativos tanto formales como no formales.

<sup>1</sup> El Dr. Leonardo Flores Barrios es profesor de tiempo completo y es Perfil Prodep, de la Facultad de Contaduría, de la Universidad Veracruzana, Campus Tuxpan, Veracruz, México. [lflores@uv.mx](mailto:lflores@uv.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Dra. Edalid Álvarez Velázquez es Directora, profesora de tiempo completo y Perfil Prodep de la Facultad de Contaduría, Tuxpan de la Universidad Veracruzana, Veracruz, [edalid@hotmail.com](mailto:edalid@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Esteban Cruz Luis es profesor de tiempo completo y es Perfil Prodep, de la Facultad de Contaduría, de la Universidad Veracruzana, Campus Tuxpan, Veracruz, México [escruz@uv.mx](mailto:escruz@uv.mx)

<sup>4</sup> El Mtro. Othón Darío Camacho Díaz es profesor de la de la Facultad de Contaduría, de la Universidad Veracruzana, Campus Tuxpan, Veracruz, México, [dariocamacho@hotmail.com](mailto:dariocamacho@hotmail.com)

Véase al respecto la recopilación de experiencias de elearning desarrolladas y consideradas como buenas prácticas en nuestro país (Landeta, 2007).

El propósito de la investigación es determinar como el e-learning como una herramienta de aprendizaje impacta en el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes universitarios, ya que por medio de estas herramientas se incrementa la autonomía y responsabilidad en los estudiantes en su propio proceso de enseñanza – aprendizaje, por otro lado como superar las limitaciones provocadas por la separación en espacio y tiempo del profesor con el estudiante. La limitante de la educación por medio del e-learning es la conexión a la red *Internet* y a los recursos y dispositivos con los que cuenta el estudiante, ya que si en la Universidad no se cuenta con un buen enlace de Internet, aunado a eso la resistencia al cambio por parte de los estudiantes, por lo que los materiales deben de estar disponibles cuando el estudiante los necesite, por otra parte es importante mantener a los estudiantes motivados, es decir la plataforma debe de ser atractiva, con buenos gráficos, otro problema a abordar es la capacidad tecnológica de los estudiantes al utilizar es decir a la capacidad del estudiante para acceder e interactuar con el material del curso que determina la utilidad del programa.

El argumento que justifica la presente investigación es porque las plataformas e-learning benefician en lo social y educativo a estudiantes universitarios en el proceso de enseñanza – aprendizaje ya que las Instituciones de Educación Superior al contar la enseñanza no convencional aumentara oferta de sus programas educativos y se vera reflejada en una mayor matricula. Es por ello que las familias de los estudiantes de la ciudad de Tuxpan al ofrecer las Dependencias de Educación Superior (DES) cursos a nivel Licenciatura y Posgrados a distancia se veran beneficiadas en lo económico, ya que los costos que genera una educación convencional es mayor a una no convencional.

El trabajo de investigación esta basado en un paradigma cuantitativo, el cual permite inferir conclusiones y establecer predicciones a partir del sistema de conocimientos que ya se poseen.

En la presente investigación se llevo como resultado que es importante implementar el e-learning en el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes universitarios ya que través de los cursos y aulas virtuales ofertados a través de Internet las instituciones educativas de nivel superior pueden incrementar su oferta de cursos y programas de estudio de modo que distintas personas que por motivos de edad, profesión o de lejanía no pueden acudir a las aulas convencionales, cursen estos estudios desde su hogar. Otro resultado al que se llevo es que los estudiantes pueden acceder permanentemente a variadas y múltiples fuentes y recursos de información más allá del profesor y del libro de texto.

### **Descripción del Método**

El tipo de investigación que empleamos es la del paradigma cuantitativo o positivista el cual se fundamenta en el positivismo, además, este trabajo permite deducir conclusiones y establecer predicciones a partir del sistema de conocimientos que ya se poseen. El nivel de la investigación del presente trabajo se debe al alcance de la investigación que realizamos que fue de tipo: empírico, observacional, descriptivo, transversal, casuístico, determinístico y propositivo. El diseño de la investigación fue de tipo no experimental y transversal ya que se recopilaron datos una sola vez, en un solo momento y en un tiempo único. (Hernández Sampiere, 2011). Es de tipo diseño transeccional descriptivo ya que el presente trabajo de investigación considera como el uso de las plataformas e-learning como una herramienta tecnológica en el proceso enseñanza – aprendizaje en estudiantes universitarios de Tuxpan, Veracruz.

A continuación se describe el procedimiento para la selección de la población:

El total de la población de estudiantes está compuesto por la totalidad de estudiantes de las Dependencias de Educación Superior (DES) de la ciudad de Tuxpan, Veracruz el cual está compuesto de la siguiente forma:

- Facultad de Contaduría, Tuxpan de la Universidad Veracruzana: 620 estudiantes
- Universidad del Golfo de México (UGM), Plantel Tuxpan: 525 estudiantes
- Instituto Tecnológico de Álamo – Temapache-Extensión Tuxpan: 150 estudiantes
- Centro Regional de Educación Normal (CREN): 580 estudiantes
- Facultad de Ciencias biológicas y agropecuarias. Tuxpan de la Universidad Veracruzana: 715 estudiantes
- Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Veracruz, Campus Tuxpan (ICESV): 538 estudiantes.
- Universidad Interamericana para el desarrollo (UNID): 285 estudiantes.

La muestra, se tomó de un subconjunto de elementos, en este caso los estudiantes de la población total, y dicha muestra se categoriza como una muestra probabilística ya que sus elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, una vez determinadas las características de la población, así como el tamaño de la muestra. Posterior a

esto, se selecciona aleatoriamente a los alumnos que formarán parte de la muestra final.

Y para determinar el tamaño de la muestra que fue de tipo probabilística para la realización de esta investigación, se tomaron las fórmulas a, y b, de acuerdo a lo mostrado por (Hernández Sampieri et al., 2011) en la selección de la muestra.

$$a. n' = \frac{S^2}{V^2}$$

tamaño provisional de la muestra = varianza de la muestra/varianza de la población

$$b. n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

$N$  = tamaño de la población es de 3413 estudiantes.

$V^2$  = varianza de la población al cuadrado.

$\bar{y}$  = valor promedio de una variable = 1 estudiante.

$se$  = error estándar = 5% determinado por nosotros.

$s^2$  = varianza de la muestra expresada como la probabilidad de ocurrencia de  $y^2$

$p$  = 0.9 nivel de confianza.

$n'$  = tamaño de la muestra sin ajustar.

$n$  = tamaño de la muestra.

$$s^2 = p(1 - p) = 0.9(1 - 0.9) = 0.09$$

$$v^2 = (0.05)^2 = 0.0025$$

$$n' = \frac{S^2}{V^2}$$

$$n' = \frac{0.09}{0.0025} = 400$$

$$n = \frac{n'}{1 + \left(\frac{n'}{N}\right)} = \frac{400}{1 + \left(\frac{400}{3413}\right)} = 358$$

$n = 358$  es el número de estudiantes que necesitamos en el tamaño de la muestra en la investigación

El procedimiento para la recogida de la información se describe a continuación:

Se utilizó el método para la recopilación de material la investigación de campo el cual se empleó un cuestionario el cual se realizó una prueba piloto aplicando unos cuantos para comprobar el grado de complejidad en la cual se corrigieron las preguntas confusas e imprecisas y posteriormente se procedió a aplicar la encuesta estructurada, la cual es conducida y controlada por medio de un cuestionario la cual consistía de 15 ítems con un tipo de preguntas de elección múltiple tipo escala de Likert y para medir su confiabilidad se empleó Alpha de Cronbach que determina que el cuestionario es confiable de .91.

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas aplicadas, se realiza un análisis de las diferentes preguntas y se procede a la interpretación de resultados.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

A continuación, se presentan los resultados más sobresalientes de la investigación realizada en las diferentes universidades e institutos de la ciudad de Tuxpan con respecto del objetivo de determinar si las plataformas e-learning como herramienta tecnológica en el proceso enseñanza - aprendizaje en estudiantes universitarios de Tuxpan, Veracruz.

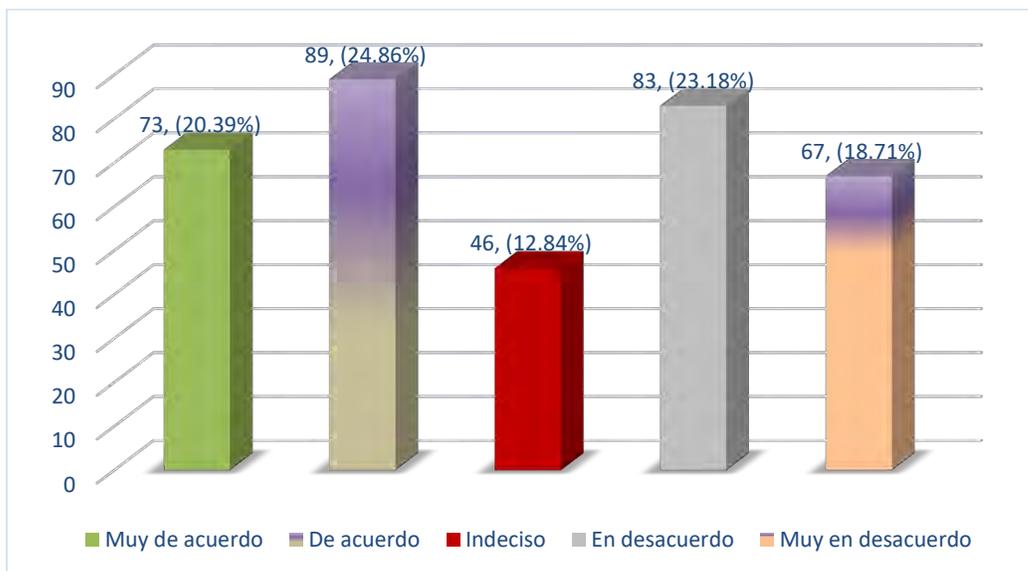


Figura 1. Innovar y cambiar procesos de aprendizaje por recepción a procesos constructivistas del conocimiento. Fuente propia.

Como se puede observar en la figura 1, 89 de los estudiantes (24.86%) están de acuerdo en que innovar y cambiar procesos de aprendizaje por recepción a procesos constructivistas del conocimiento todo el conocimiento o saber que un docente necesita comunicar a su alumnado puede ser colgado en la red de modo que lo tengan disponible cuando lo deseen. Por lo que los estudiantes universitarios pueden utilizar la red Internet como biblioteca desde su casa o aula en donde por medio de las computadoras en donde el profesor deja de ser la figura central en el proceso de enseñanza – aprendizaje es decir deja de ser un transmisor de la información y se convierte en tutor o facilitador o que guía y supervisa el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

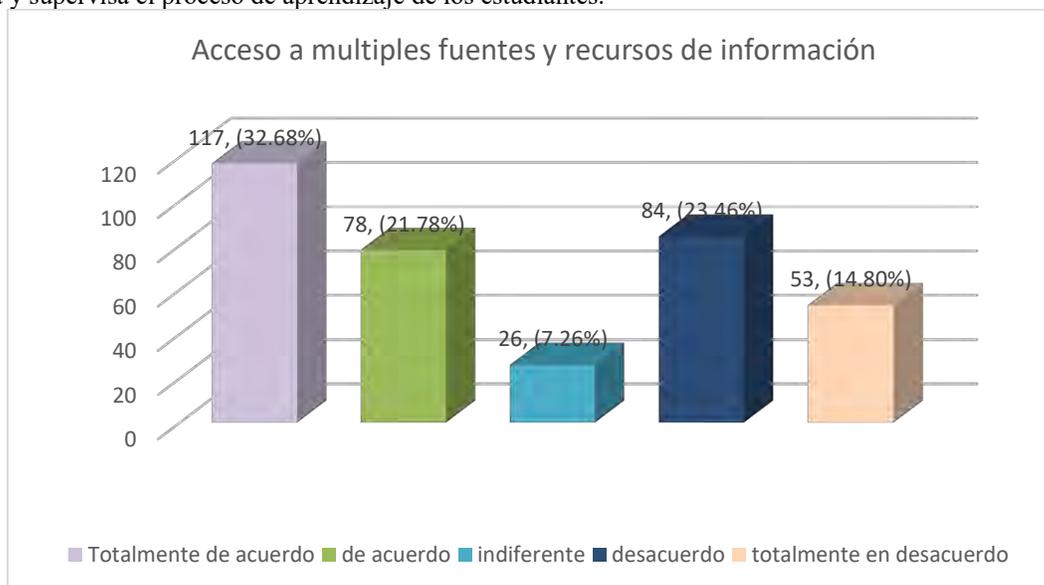


Figura 2. Acceder permanentemente a variadas y múltiples fuentes y recursos de información más allá del profesor y del libro de texto. Fuente propia.

De acuerdo a los resultados los estudiantes universitarios consideran que están totalmente de acuerdo en que hasta hace poco el docente y el libro o manual eran las únicas referencias que los estudiantes contaban para su conocimiento, hoy en día gracias a las tecnologías de la información y comunicación los estudiantes pueden acceder a permanentes y variadas fuentes y recursos para obtener información, en el cual cualquier estudiante pueden acceder a la Web por medio de dispositivos tales como un teléfono inteligente, Tablet, computadora y que puede acceder a una gran variedad de recursos como Wikis, sitiosweb, base de datos, blogs, tutoriales, videos del curso que están cursando.

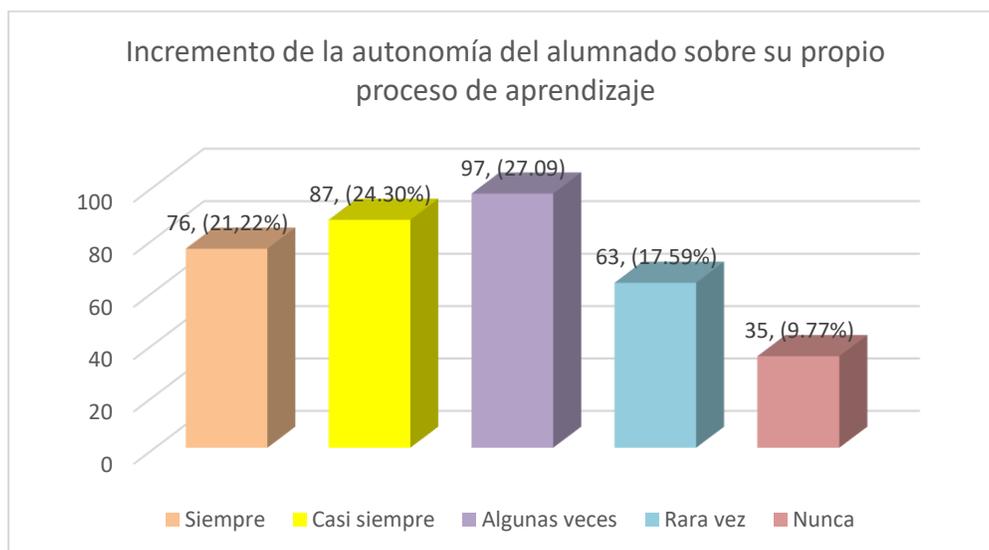


Figura 3. El e-learning incrementa la autonomía de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje. Fuente propia.

Como se observa en la figura 3, los estudiantes consideran que casi siempre (24.30%) y algunas veces (27.09%) el e-learning incrementa la autonomía de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje, en donde éste tiene la capacidad que se le ofrece para que establezca su propio ritmo e intensidad de aprendizaje adecuándolo a sus intereses y necesidades.

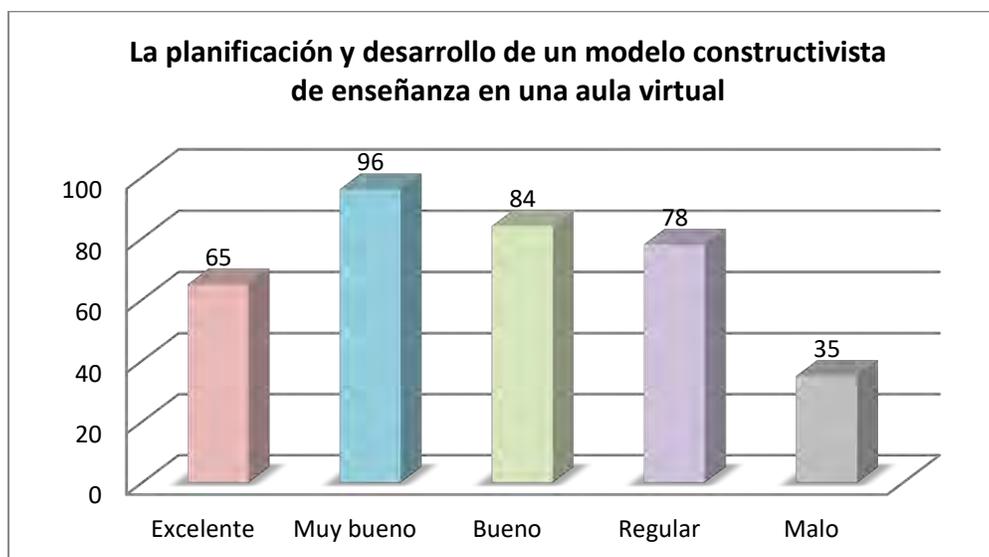


Figura 4. De la planificación y desarrollo de un modelo constructivista de enseñanza en una aula virtual. Fuente Propia.

Como se observa en la figura 4, un 26.81% considera muy bueno la planificación y desarrollo de un modelo constructivista de enseñanza en una aula virtual por lo que Crear espacios para que los estudiantes hablen y se comuniquen permanentemente por medio de foros, chat, email, blogs entre otros, el e-learning plantea tareas que exijan la actividad intelectual del alumno como el de leer, escribir, analizar, buscar, reflexionar, elaborar, valorar, por otro lado incorpora documentos de consulta, se establecen los criterios de evaluación

#### *Conclusiones*

Se concluye que la plataforma e-learning como herramienta tecnológica en el proceso enseñanza – aprendizaje en estudiantes universitarios gestiona los recursos de aprendizaje, planea las actividades de enseñanza – aprendizaje por medio de herramientas, utiliza herramientas orientadas al aprendizaje como el correo electrónico, mensajería, así como los foros de debate, videoconferencia, blog, wikis por lo que hoy en día las plataformas libres como moodle han permitido a docentes, por lo que podemos concluir que las plataformas de e-learning son actualmente un componente básico de los procesos de enseñanza/aprendizaje de casi todos los niveles educativos.

#### *Recomendaciones*

Se recomienda que se realicen investigaciones de tipo como el b-learning y el m-learning, las plataformas de e-Learning desempeñan funciones diversas: como repositorios de materiales, gestión y evaluación de los trabajos de los estudiantes, recursos de información y noticias, comunicación y tutorización, etc. Las autoridades educativas ofrecen en muchos casos este tipo de plataformas a los profesores de sus centros como espacios para compartir los materiales y actividades didácticas que diseñan. Las plataformas de aprendizaje son innovaciones tecnológicas pero en mucha menor medida pedagógicas, por lo que los dispositivos móviles de conexión a la Internet ha dado lugar a las experiencias de mLearning, el aprendizaje a distancia en cualquier lugar y contexto.

#### ***Referencias bibliográficas.***

BARBERÁ, E. (2008): Aprender e-learning. Paidós, Barcelona.

LANDETA, A. (2007). Buenas practicas de e-learning. ANCED, Madrid

ROSENBERG, M.J. (2001): e-Learning. Strategies for delivering knowledge in the Digital Age. New Cork, McGraw-Hill.

(Forser)://forser.net/la-importancia-del-e-learning/ Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2017.

<https://scholar.google.com.mx/> Fecha de consulta 27 de septiembre de 2017

# Aplicación de herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en un proceso de elaboración de filtros de aire

César Flores Carretero <sup>1</sup>, Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón <sup>2</sup>,  
Dr. Luis Carlos Méndez González <sup>3</sup> y Dr. Iván Juan Carlos Pérez Holguín <sup>4</sup>

**Resumen**— El objetivo de este proyecto es aumentar la productividad de los modelos de alto volumen de una línea de producción y la eficiencia de los trabajadores reduciendo los movimientos innecesarios para aprovechar la capacidad de la máquina, tratando de tener un flujo constante para evitar sobre producción y daños al material. Mediante la mejora del proceso se aumentó un 33.33% pasando de 900 piezas a 1200 piezas, se disminuyeron movimientos innecesarios generando una reducción considerable de los tiempos muertos, así como un mejor flujo del proceso y se cambiaron las estaciones de trabajo para tener un mejor manejo y evitar daños al material. Se realizó un reacomodo en la línea para reducir la operación cuello de botella. Se encontró que reduciendo tiempos muertos y movimientos innecesarios y balanceando la línea se aumentó la productividad sin necesidad de agregar un operador extra al proceso.

**Palabras clave**— Aumento de productividad, reducción de tiempos, reducción de movimientos, eficiencia, balanceo.

## Introducción

La productividad es uno de los temas más importantes de aplicar dentro de una empresa manufacturera, ya sea que fabrique algún producto u ofrezca algún servicio. El objetivo de las empresas es ser productivas y aprovechar los recursos disponibles (Padilla, 2010). Ya que nos encontramos en un mundo altamente dinámico consecuencia de los grandes avances tecnológicos, económicos y políticos por lo cual una mejor productividad es fundamental para una organización (Morales *et al.*, 2015). La manufactura esbelta tiene como propósito eliminar las operaciones que no le agregan valor al producto o servicio, aumentando los márgenes de utilidad (Díaz, 2009). La manufactura esbelta cuenta con muchas herramientas para mejorar el proceso, así como identificar los desperdicios que se puedan presentar durante la producción, Toyota ha identificado a través del tiempo 7 desperdicios los cuales son: sobreproducción, espera, transportes innecesarios, sobre procesamiento o procesamiento incorrecto, inventarios, movimientos innecesarios y productos defectuosos o retrabajos (Silva, 2008). No todos los desperdicios pueden eliminarse completamente, pero su reducción puede impactar en la productividad del proceso (Pérez Rave *et al.*, 2011).

## Descripción del Método

Para llevar a cabo el siguiente proyecto se propone los siguientes pasos mostrados en la figura 1.

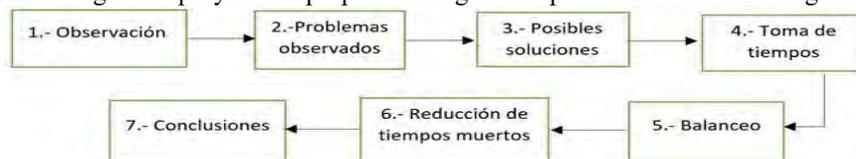


Figura 1. Metodología

1. Observación: Análisis de un proceso mediante la observación en el lugar del hecho durante un tiempo necesario.
2. Problemas observados: Identificar la causa raíz de algún problema o situación conflictiva que no permita el correcto funcionamiento de algún proceso.
3. Posibles soluciones: Proponer alternativas de solución a problemáticas identificadas, con el propósito de optimizar algún proceso, reducir o eliminar actividades innecesarias.
4. Toma de tiempos: Actividad para establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, en base a la medición de las operaciones del proceso, tomando en cuenta la fatiga y las necesidades fisiológicas que se puedan presentar durante la realización de alguna actividad.

<sup>1</sup> César Flores Carretero estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, [al122230@alumnos.uacj.mx](mailto:al122230@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, [luis.picon@uacj.mx](mailto:luis.picon@uacj.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Luis Carlos Méndez González Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, [luis.mendez@uacj.mx](mailto:luis.mendez@uacj.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Iván Juan Carlos Pérez Holguín Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, [ivan.perez@uacj.mx](mailto:ivan.perez@uacj.mx)

5. Balanceo: Agrupar actividades u operaciones que cumplan con el tiempo de ciclo determinado con el motivo de obtener un flujo constante y un tiempo de operación uniforme para evitar cuellos de botella.
6. Reducción de tiempos: Mediante propuestas de mejoras impactar de manera positiva en los tiempos, reduciendo o eliminando movimientos que no le agregan valor al producto.
7. Conclusiones: Reflejar los resultados obtenidos después de realizar algún tipo de trabajo o investigación para tomar una decisión.

## Resultados

### Observación

Se analiza el proceso de producción durante un turno completo para observar las posibles problemáticas que se presenten durante el turno que evitan una mayor productividad del estándar de producción.

### Problemas observados

La máquina que genera las compresiones se encuentra desbalanceada con el tiempo del operador, lo cual genera sobreproducción en las estaciones subsecuentes de la máquina que comprime la malla del filtro. Mal acomodo de estaciones de trabajo. Tiempos muertos por: sobreproducción de material, limpieza de aspiradora, montar el rollo a la máquina, abastecimiento de pegamento en dos estaciones de trabajo.

### Posibles soluciones

Tomar tiempos de las estaciones de trabajo y en base a la eficiencia del operador regular la velocidad de la máquina para evitar amontonamientos por sobreproducción. Analizar la distribución de las estaciones de trabajo para acomodar la estación de la engomadora de tal modo que requiera menos esfuerzo y resulte ser más ergonómico. Sustituir la aspiradora actual por una con mayor capacidad que nos permita parar una sola vez la máquina para realizar ambas tareas (limpieza de aspiradora y montar rollo nuevo a la máquina). Colocar una bomba de presión la cual mediante un conducto pueda llegar de manera directa el pegamento a la estación de trabajo donde se colocan los peines y a la engomadora.

### Toma de tiempos

Se toman 30 tiempos de cada una de las estaciones de trabajo durante la producción normal y se evalúan mediante el sistema Westinghouse los resultados se muestran en la tabla 1, así como de los distintos tiempos muertos que se observaron al analizar el proceso mostrados en la tabla 2.

Nombre de la operación	Colocar peines sin pegamento	Cortar malla comprimida	Colocar peine con pegamento	Engomadora	Colocar base de cartón	Colocar tapa de cartón	Empaque
Tiempo promedio (segundos)	19.08	18.38	20.01	22.36	19.18	19.21	19.10

Tabla 1. Tiempos de operaciones

Descripción	Cantidad	Tiempo promedio (min)	C/Tiempo (Min)	Tiempo en hacerlo (min)	Total de TM (min)
Cambio de rollo	16	2.28	30	36.52	173.55
Limpieza aspiradora	24	2.38	20	57.24	
Resistol peines	8	3.21	60	25.70	
Resistol engomadora	12	4.50	40	54.08	

Tabla 2. Tiempos muertos

### Balanceo

Se analizaron los tiempos para ver los posibles cuellos de botella que se puedan presentar durante la producción. En ciertas operaciones la máquina que comprime el material tiene una mayor eficiencia que el tiempo del operador, se realiza una comparación para ver las discrepancias en los tiempos mostrada en la tabla 3:

Nombre de las operaciones	Tiempos de las operaciones (segundos)	Tiempo de la máquina (segundos)	Diferencia de tiempos (segundos)
Colocar peines sin pegamento	19.08	19.25	0.16

Cortar malla comprimida	18.38	19.25	0.86
Colocar peines con pegamento	20.01	19.25	-0.76
Engomadora	22.36	19.25	-3.11
Colocar base de cartón	19.18	19.25	0.06
Colocar tapa de cartón	19.21	19.25	0.039
Empaque	19.10	19.25	0.14

Tabla 3. Comparación de tiempos

Analizando los datos podemos concluir que el cuello de botella se encuentra en las operaciones donde se coloca el peine con pegamento y la engomadora. En la engomadora resulta ser unas estaciones donde se requiere de esfuerzo para su realización, para lo cual se hizo un movimiento de modo que se redujeran los movimientos mostrados en la figura 2 y 3. A continuación, se presentan en la tabla 4 los tiempos de la operación antes y después de la modificación.

Engomadora			
Antes		Después	
20.1	18.58	15.1	15.06
18.89	19.34	16.23	16.1
21.52	20.02	14.98	15.67
20.83	20.43	16.08	15.48
18.54	19.73	15.81	15.6
20.65	24.17	16.34	16.04
19.64	20.48	14.21	15.55
19.16	19.03	15.03	15.28
22.89	19.39	15.21	16.33
20.6	20.37	15.15	15.18
18.7	19.98	15.9	15.02
19.1	20.87	15.01	15.2
19.9	19.22	15.36	15.47
22.71	19.67	14.89	14.9
18.9	20.56	15.07	15.1
Media	22.52	Media	17.27

Tabla 4. Tiempos Engomadora antes vs después

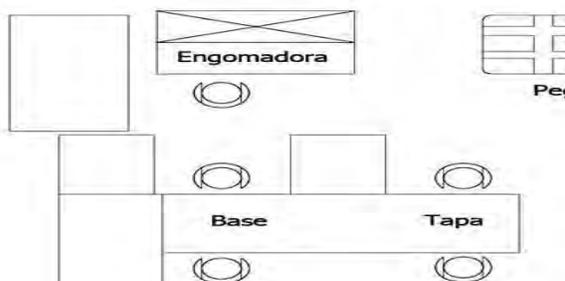


Figura 2. Antes del movimiento de la engomadora

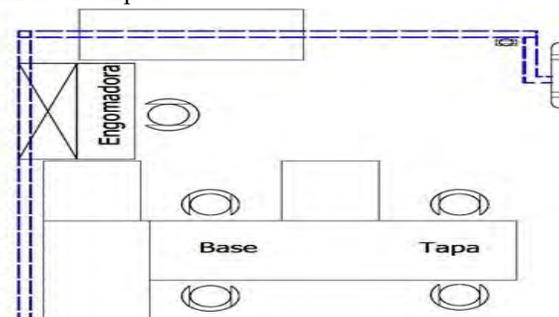


Figura 3. Después del movimiento de la engomadora

En la figura 2 se muestra la estación de trabajo en su posición anterior, en el cual el operador tenía que hacer 4 giros de 180° lo cual implicaba hacer mucho esfuerzo y a su vez resultaba riesgoso para la integridad del operador, otra cuestión es que generaba scrap del material ya que al estar de espaldas no tiene una visión del proceso teniendo como consecuencia que procese material que no se utilizará en las estaciones subsecuentes. En la figura 3 se muestra la estación de trabajo en su nueva posición en el cual se muestra que los movimientos se redujeron prácticamente a la mitad de la anterior, ya que solo hace 2 giros de 180° para brindar material a las estaciones subsecuentes.

Como podemos ver los tiempos registrados de la operación antes y después de hacer la modificación, el tiempo de operación paso de 22.52 a 17.27 obteniendo una reducción de 5.25 segundos, reduciendo el cuello de botella.

Otra razón que genera tiempo muerto y a su vez sobreproducción es el atraso en la estación donde se colocan los peines con pegamento, para evitar la sobreproducción en esa estación se regulo la velocidad de la máquina. La razón por la cual se optó por esta estrategia es para evitar tiempos de ocio en las estaciones anteriores, ya que ponen la maquina a su máxima velocidad para poder almacenar material y en un determinado tiempo poder descansar, y de esa manera lograr el flujo de una sola pieza en la línea e implementar el sistema jalón. A continuación se presentan los datos en la tabla 5.

Modelo	No. Parte	Compresiones que requiere el modelo	240 compresiones x minuto		230 compresiones x minuto	
			Pz/Min	Pz/Seg	Pz/min	Pz/Seg
A	MP788	77	3.11	19.25	2.98	20.08
B						
C						
D	MP789					
E						
F						

Tabla 5. Velocidad de la máquina que comprime la malla

Al regular la velocidad de la máquina la operación donde se colocan los peines no se retrasa evitando almacenamiento y daños al material. Favoreciendo al flujo de una sola pieza. A continuación en la tabla 6 se vuelven a mostrar la comparación de tiempos después de haber aplicado las mejoras antes mencionadas:

Nombre de las operaciones	Tiempos de las operaciones (segundos)	Tiempo de la maquina (segundos)	Diferencia de tiempos (segundos)
Peines con pegamento	20.01	20.08	0.07
Engomadora	15.41	20.08	4.67

Tabla 6. Comparación de tiempos después las mejoras

Como se observa los tiempos de las operaciones están dentro del tiempo de la máquina.

*Reducción de tiempos muertos*

Después de analizar la línea de producción se pudieron observar 4 diferentes tipos de tiempo muerto que generaban una reducción considerable en el tiempo productivo de la línea las cuales fueron: por cambio de rollo, por limpieza de aspiradora, abastecimiento de pegamento en peine y por abastecimiento por pegamento en engomadora.

Para la reducción del tiempo muerto por limpieza de aspiradora se optó por cambiar la aspiradora actual por una nueva de mayor tamaño. A continuación, se presenta la figura 4 y 5 del antes y después respectivamente:

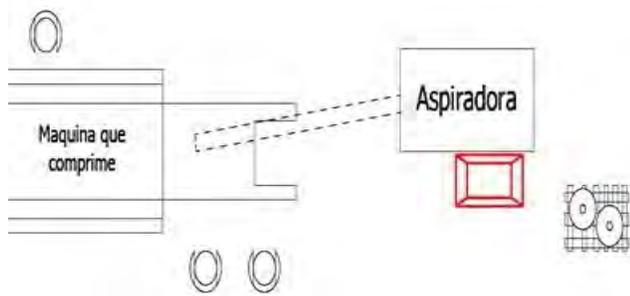


Figura 4. Aspiradora anterior

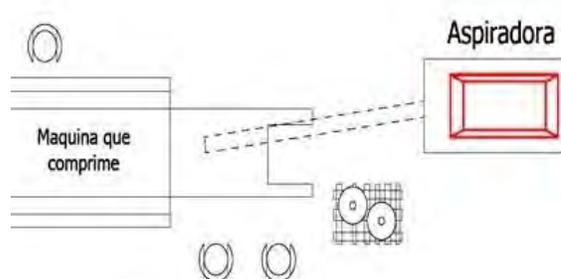


Figura 5. Aspiradora nueva

A diferencia de la aspiradora antigua donde el carro del scrap se colocaba a un lado de la aspiradora, en la nueva aspiradora el carrito se coloca dentro de ella reduciendo movimientos para una mayor eficiencia en la operación. De esta manera en se evitará hacer dos paros reduciéndolo a solo uno, y a la vez el material se acercó a la máquina. A

continuación, se muestra la tabla 7 con el impacto que se reflejó en los tiempos de cambio de rollo y limpieza de la aspiradora:

Antes				Después	
Limpieza de aspiradora		Cambio de rollo		Limpieza y cambio de rollo	
2.2	2.38	2.51	2.33	2.25	2.33
2.3	2.3	2.56	2.28	2.15	2.18
2.1	2.36	2.53	2.37	2.35	2.09
2.35	2.19	2.4	2.12	2.5	2.28
2.4	2.17	2.48	2.47	2.46	2.16
2.25	2.02	2.35	2.26	2.21	2.35
2.45	2.12	2.41	2.18	2.1	2.26
2.3	2.22	2.58	2.72	2.38	2.32
2.4	2.43	2.55	2.17	2.47	2.31
2.51	2.38	2.42	2.23	2.22	2.19
2.59	2.19	2.28	2.56	2.19	2.17
2.07	2.32	2.32	2.43	2.21	2.39
2.21	2.17	2.53	2.59	2.17	2.13
2.18	2.27	2.27	2.31	2.26	2.05
2.34	2.31	2.16	2.19	2.11	2.37
<b>Media</b>	<b>2.28</b>	<b>Media</b>	<b>2.38</b>	<b>Media</b>	<b>2.25</b>

Tabla 7. Tiempos antes y después del cambio de aspiradora

Como se observa en la tabla 7 el tiempo se redujo considerablemente, de dos tiempos que sumados tenían como resultado 4.66 minutos de tiempo muerto a solo uno de 2.25 minutos.

Para la reducción del tiempo muerto por abastecimiento de pegamento en las 2 operaciones (peines y engomadora) se optó por colocar una bomba de presión para satisfacer de pegamento por medio de un conducto a las 2 operaciones. A continuación se presenta en la figura 6 y 7 los cambios realizados:

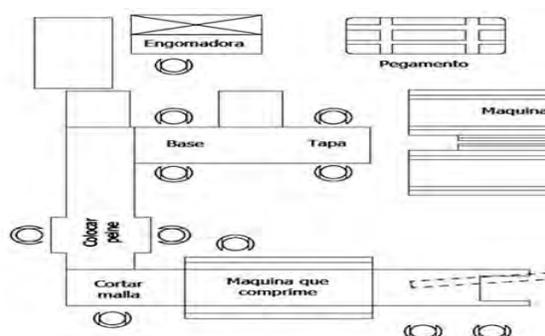


Figura 6. Sin conducto de pegamento

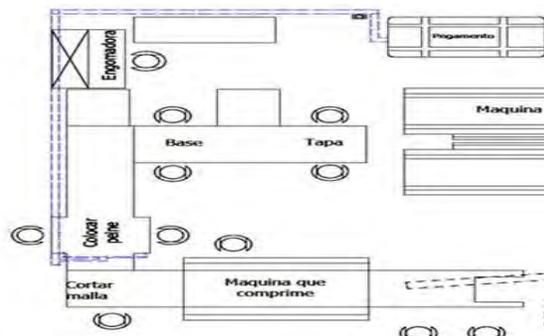


Figura 7. Con conducto de pegamento

De esta manera se redujeron los movimientos del operador, ya que no es necesario caminar con una cubeta hasta el depósito de pegamento, se colocó una llave al lado del contenedor del pegamento de las 2 operaciones con el fin de que el operador tenga el pegamento lo más cercano y sin necesidad de hacer esfuerzo. A continuación, se presentan en la tabla 8 los tiempos del antes y después al colocar el conducto de pegamento:

Antes				Después			
Pegamento en peines (min)		Pegamento en engomadora (min)		pegamento en peines (seg)		pegamento en engomadora (min)	
3.29	3.2	4.52	4.44	30.34	38.89	1.45	1.32
3.54	3.18	3.48	4.39	32.56	30.12	1.56	1.29
3.1	3.31	3.58	4.22	32.67	36.92	1.35	1.12
3.31	3.56	4.25	4.18	30.18	32.1	1.21	1.21
3.17	3.21	4.33	5.22	35.67	46.9	1.09	1.16
3.57	3.07	5.43	4.39	43.12	36.01	1.19	1.32
3.58	3.18	4.5	5.19	38.56	32.19	1.22	1.28

3.21	2.5	4.37	4.58	32.9	30.51	1.1	1.23
3.59	3.14	5.02	4.45	34.56	28.89	1.35	1.09
3.12	3.28	4.18	4.32	31.9	33.12	1.4	1.36
3.36	3.31	4.58	4.57	38.56	31.04	1.32	1.2
2.58	2.52	4.34	5.07	40.12	38.23	1.24	1.21
3.1	3.53	4.28	4.51	38.82	34.9	1.2	1.19
3.47	3.47	4.16	5.02	32.87	32.31	1.34	1.04
2.67	3.26	5.1	4.54	35.67	35.43	1.23	1.3
<b>Media</b>	<b>3.21</b>	<b>Media</b>	<b>4.50</b>	<b>Media=</b>	<b>34.86</b>	<b>Media</b>	<b>1.25</b>

Tabla 8. Comparación de tiempos de abastecimiento de pegamento

Como podemos observar, el impacto en el tiempo es notorio. El tiempo paso de 7.71 a 1.83 minutos para abastecer pegamento en las dos operaciones, teniendo como resultado una reducción de 5.88 minutos de tiempo muerto.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo realizado se analizó el proceso de una línea de producción que fabrican filtros de aire, con el objetivo de analizar y reducir tiempos muertos y movimientos innecesarios que los operadores realizaban para poder aprovechar la eficiencia de la máquina que comprime la malla. Después de analizar los problemas observados se dieron soluciones teniendo como principal objetivo la reducción considerable de tiempos muertos. A continuación en la tabla 9 se presentan los datos:

Modelo	No. Parte	Total de Compresión	Antes (240 compresiones x minuto)					Después(230 compresiones x minuto)				
			Pz/min	Pz/Seg	Tiempo muerto (min)	Tiempo efectivo (hrs)	Total a producir	Pz/min	Pz/Seg	Tiempo muerto (min)	Tiempo efectivo (hrs)	Total a producir
A	MP788	77	3.12	19.25	173.56	5.11	955.15	2.99	20.09	62.36	6.96	1247.51
B												
C												
D												
E	MP789	77	3.12	19.25	173.56	5.11	955.15	2.99	20.09	62.36	6.96	1247.51
F												

Tabla 9. Cambio de estándar de producción

El tiempo paso de 173.55 minutos a 62.35 minutos de tiempo muerto, obteniendo una reducción de 111.20 minutos equivalentes a una mayor producción.

#### Conclusiones

El tiempo muerto se redujo más del 50%, aumentando la productividad de la línea de producción en un 33.33% sin necesidad de agregar a un operador más al proceso. El estándar de producción paso de 900 a 1200 piezas en un turno completo.

#### Recomendaciones

Los encargados de la línea de producción, así como el gerente de unidad deben continuar con el análisis del proceso para poder identificar problemáticas que se puedan presentar con el objetivo de seguir aprovechando la eficiencia de la máquina y seguir aumentando la productividad.

### Referencias

- Padilla, L. (2010). Lean manufacturing manufactura esbelta/ágil. Revista Electrónica Ingeniería Primero ISSN, 2076, 3166.
- Morales Varela, A., Rojas Ramírez, J. A., Hernández Gómez, L. H., Morales González, A., & Jiménez Reyes, M. Y. (2015). Modelo de un sistema de producción esbelta con redes de Petri para apoyar la toma de decisiones. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 23(2), 182-195.
- Díaz, F. (2009). Lecturas de Ingeniería 6: la manufactura esbelta. Facultad de estudios superiores Cuautitlán [en línea] [http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina\\_ingenieria/mecanica/mat/mat\\_mec/m4/manufactura%20esbelta.pdf](http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m4/manufactura%20esbelta.pdf).
- Silva, P. P. B. (2008). Algunas reflexiones para aplicar la manufactura esbelta en empresas colombianas. Scientia et Technica, 14(38), 223-228.
- Pérez Rave, J., La Rotta, D., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., Vanegas, J., & Parra, C. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 19(3), 396-408.

## Propuesta: Curso Taller “Acciones para Decisiones Académicas”

M. en D. Claudia Flores Cervantes<sup>1</sup>, M. en C. María Erika Olmedo Cruz<sup>2</sup>, Dr. Héctor Alberto García Romero<sup>3</sup>

**Resumen**—El presente trabajo es una propuesta dirigida a alumnos en riesgo de deserción, en donde los autores abordan las principales problemáticas observadas en los alumnos del nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional a lo largo de más de 14 años de servicio dentro del subsistema. El curso taller pretende, con cada una de las actividades desarrolladas, que el alumno reconozca su poder a través de la aceptación y la responsabilidad. Por lo tanto es una opción más con la que cuenta el instituto para evitar la deserción, mediante la formación integral de actitudes y valores.

**Palabras clave**— Deserción, decisiones, responsabilidad, IPN, NMS

### Introducción

Uno de los indicadores de calidad respecto a la efectividad de las instituciones educativas corresponde a la eficiencia terminal y aprovechamiento académico. Sin embargo, situaciones de la adolescencia como los cambios físicos y emocionales, situaciones del contexto familiar, problemas económicos y sobre todo la incorporación a un nivel educativo medio superior dificultan dicha inserción de una manera eficiente.

En este trabajo investigativo se estudió el empoderamiento académico a través de técnicas vivenciales a manera de entrenamiento. Se entretendió el aprendizaje significativo (AS), el cambio de paradigmas con base en la Programación Neurolingüística (PN) y competencias interpersonales.

El curso taller “Acciones para decisiones académicas” parte en una primera sesión del reconocimiento del ser, su fuerza interna y la voluntad de vivir el aquí y ahora, con base en su propia misión; asume desde su interior un propósito de vida para su máximo bien y el de su comunidad.

Posteriormente, identifica vínculos de dolor y creencias desde la responsabilidad a través de herramientas de toma de consciencia para el equilibrio emocional y la aplicación de habilidades de comunicación asertiva para su vida familiar, académica y social.

El tercer aspecto a revisar consiste en valorar y mejorar habilidades y competencias para su proyecto de vida (PV), a través de Fortalezas, Oportunidades, Amenazas y Áreas de Oportunidad para que, el estudiante, sea consciente de la toma de decisiones personales y las consecuencias (positivas y negativas) que implica ello. Además, redacta y escribe su compromiso personal y las metas en la tabla de su PV.

La cuarta sesión consiste en un entrenamiento a partir del coaching para el logro de metas en donde el feedback y la dramatización, apoyan el proceso de acciones para decisiones conscientes. Además de trabajar una acción a favor de la comunidad académica a la cual pertenece y resaltando competencias interpersonales como automotivación, interculturalidad, adaptación al entorno, sentido ético, trabajo en equipo y negociación.

Finalmente, se da la Exposición de Metas, se trabaja el cierre y con él la comunicación asertiva para su máximo bien y toma de decisiones académicas. Lo anterior a partir de la elaboración de una tabla de PV.

Las técnicas a trabajar durante las sesiones para el cambio de paradigmas son con base en la Programación Neurolingüística (PN). Mismas que son un recurso de empoderamiento personal que llevan a mejorar los contextos de la calidad de vida académica. A lo largo del curso-taller se aplican técnicas para la relajación, logro de objetivos, cambio de conductas, solución a problemas, creencias limitantes y el perdón.

Así, al conjugar competencias genéricas con un proyecto de vida y competencias interpersonales a través de técnicas de PN y apoyo académico, se teje una propuesta de acciones conscientes para decisiones académicas guiada y se da seguimiento personal y grupal.

<sup>1</sup> M. en C. Claudia Flores Cervantes es Profesora de Expresión Oral y Comunicación Científica en el CECyT3 del Instituto Politécnico Nacional, sede Estado de México, y asesora en línea de diversos módulos en Prepa en Línea SEP a nivel Nacional. [ideaclau@gmail.com](mailto:ideaclau@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> M. en C. María Erika Olmedo Cruz es Profesora Investigadora del área de Química del CECyT3 Estanislao Ramírez Ruíz del Instituto Politécnico Nacional y asesora en línea de la Maestría en Ciencias de la Educación, ambas en el Estado de México. [quimica\\_marja@yahoo.com.mx](mailto:quimica_marja@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dr. Héctor Alberto García Romero es profesor investigador de la academia de Administración de la UPIICSA, IPN, México. [hgarciaripn@ipn.mx](mailto:hgarciaripn@ipn.mx)

### Descripción del Método

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Esta propuesta surge como una inquietud por parte de las autoras para disminuir la deserción escolar en el CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruíz del Instituto Politécnico Nacional, donde se labora, la metodología de esta primera etapa es cualitativa donde la base se detalla en la observación, y se ha podido identificar que los alumnos tienen objetivos pero no concuerdan con las actividades que desarrollan para poder lograrlo, por lo que concientizar en acciones académicas es fundamental para su desarrollo tanto académico como personal.

Esta actividad es de carácter curricular, las autoras desarrollaron todo el procedimiento para el registro del curso en el área Educación continua, y al final del curso se dará un reconocimiento por parte del IPN con número de registro oficial.

Este curso tiene un costo simbólico de 400 pesos, por lo que el primer reto es que el alumno genere ese dinero, no puede pedirle dinero a sus tutores, tiene que buscar un mecanismo para conseguirlo.

Nuestro curso se describe en la tabla 1.

Etapa	Actividades
Apertura	Lecturas, retos, revelaciones, actividades previas, etc
Desarrollo	Las sesiones se dividen en 4 a) Reconocer el poder personal del Ser. b) Identificar los vínculos de dolor y creencias. c) Elaborar proyecto de vida (Toma de decisiones y metas) d) Entrenamiento de logro de metas y exposición de metas a partir de esferas de vida
Cierre	Exposición de metas a partir de las diferentes esferas de la vida, considerando cronograma con fechas compromiso y actividades necesarias para lograr dicha meta. Seguimiento en el semestre corriente
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionarios 10%</li> <li>• Asistencia 20%</li> <li>• Prácticas/entrenamiento 30%</li> <li>• Participación individual 10%</li> <li>• Trabajo colaborativo 10%</li> <li>• Evidencias 20%</li> </ul>

#### Hallazgos:

La convocatoria se dio con los alumnos que se encuentran fuera de reglamento en la sesión del 3 de agosto del año en curso, se les explico por parte de gestión escolar su situación académica, y lo que aplica el reglamento con respecto a las cargas medias, situación en la que no pueden cursar todas las materias del semestre corriente, con lo que se posterga por al menos un año su salida normal del bachillerato, que deberían concluir en tres años.

En este ambiente se dio a conocer el curso, por lo que la población interesada son alumnos en riesgos de deserción, sin embargo, hubo jóvenes externos y alumnos con historial académicos sin adeudos que también se acercaron a pedir informes.

En el momento del pre-registro se identificaron dos situaciones:

- a) que los alumnos tienen dificultades académicas, necesitan ayuda y no saben cómo obtenerla.
- b) que la participación de los padres de familia influye, pero no es definitiva en las decisiones de los alumnos.

### Comentarios Finales

En México, un indicador de calidad, respecto a la efectividad de las instituciones educativas, corresponde a la eficiencia terminal y aprovechamiento académico (Villa, 2004; INEE-Schmelkes, 2015). Situación en la última década, se trabaja por estudios específicos sobre adolescencia y variables como cambios físicos y emocionales (Armas & von Ruster, 2008).

Asimismo, la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) en 2008 y la Reforma Educativa (RE) en 2013, establecen un perfil académico formativo por competencias, mismas que pretenden la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en contextos específicos.

De ahí, este curso-taller, toma competencias transversales, como punto de partida, para el desarrollo de un proyecto de vida (PV), donde el estudiante considera elementos personales para concretar objetivos (automotivación, interculturalidad, sentido ético, conflictos y negociación), los cuales, redecodificará en las Áreas de vida (Física, Intelectual, Espiritual, Emocional, Familiar, Social) (González, 2011).

Es decir, se teje una red de aprendizajes significativos entrenando competencias para empoderar al estudiante a partir de la toma de consciencia asertiva y responsable.

Las autoras, centran las acciones de desarrollo para que el estudiante visualice su PV a través del reconocimiento de su poder como individuo y pertenencia a la comunidad académica por ello.

El Curso-Taller de ACCIONES PARA DECISIONES ACADÉMICAS brindará herramientas de cambio planeado con base en los procesos de clarificación de elementos y metas desde el ser, a través de herramientas de desarrollo humano, aprendizaje significativo y hábitos de estudio para dirigirlos a su máximo bien en el contexto personal y académico.

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió el empoderamiento académico a través de técnicas vivenciales amañera de entrenamiento. Se entretendió el aprendizaje significativo (AS), el cambio de paradigmas con base en la Programación Neurolingüística (PN) y competencias interpersonales.

Se creó la competencia general del curso-taller: Brindar herramientas de cambio planeado con base en los procesos de clarificación de ideas y metas desde el ser, a través de herramientas de desarrollo humano y hábitos de estudio para decisiones académicas.

Específicamente, el AS ofreció la estructuración del programa en temas, subtemas, competencias específicas, actividades de enseñanza, evidencias de aprendizaje y evaluación a partir de evidencias. Por su parte, la PN aportó técnicas para la relajación y ruptura de creencias limitadoras.

Se desarrollaron dos manuales: el primero enfocado a las acciones de enseñanza-aprendizaje del docente y; el segundo, enfocado a las actividades a desarrollar por el estudiante para un AS desde acciones específicas.

Finalmente, se llegó a la etapa de registro ante la Secretaría de Extensión e Integración Social del IPN y con ello se abrió la convocatoria de pre-registro, a la cual acudieron un total de 50 alumnos.

#### *Conclusiones*

Los resultados de la convocatoria de esta actividad muestran el pre registro de 50 alumnos, con adeudos de 3 a 9 materias, lo cual muestra la necesidad de atender a una población en riesgo de truncar su formación media superior por quedar fuera de normatividad y... entonces surgen las preguntas ¿qué se hace con ellos? Así, este curso taller es una opción de atender el problema antes y desarrollar en los chicos una metodología de formación para lo largo de su vida.

El PV es la guía o el faro de a dónde van, a dónde se ven en un futuro, pero con acciones específicas en el presente que los afiance a la realidad y logro de objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Es indispensable que el docente esté en la misma frecuencia y cuente con una formación en desarrollo humano, pues no se trata de repetir estrategias sino de compartir desde la evidencia herramientas para conocer sus habilidades y hacer hábitos para fortalecer su misión de vida.

La ausencia de etiquetas o bien prejuicios, en las actividades, esperan ser un indicador detonante para que el estudiante se revalore, se reconstruya, se acepte y, recodifique su ser.

Fue quizás inesperado el haber encontrado que la calidad educativa, al ser medida por la eficiencia terminal, fuera el detonante para repensar una alternativa de formación extracurricular desde el empoderamiento académico a partir del ser.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con esta propuesta deben de considerar, que no solo los alumnos en riesgo de deserción tienen inquietudes, quizá son los más interesados en seguir desarrollando sus potencialidades.

Nuestra investigación podría concentrarse en la trayectoria académica del nivel medio superior o bien en los estudiantes entre 15 a 18 años.

Podríamos sugerir que hay un abundante campo aún por explorarse en lo que se refiere al empoderamiento académico, podríamos profundizar, por ejemplo, en el campo únicamente cognitivo empatando el trabajo del AS en la toma de daciones académicas.

### Referencias

- Álvarez-Montoya. Empoderamiento Cognitivo. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Minas /Escuela de Sistemas Medellín, Colombia.
- Armas, Laura & von Ruster, Coral. (2008) Autociaching Razonar vs Reaccionar. Editorial Endira, México.
- González Pérez, Carlos (2011). 23 Maestros de corazón. Un salto cuántico a la enseñanza. Editorial: Mandala, España.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación & LXII Legislatura Cámara de Diputados. (2015). Reforma Educativa, Marco Normativo. Edit.: INEE, México.
- Pimenta Prieto, Julio (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Editorial: Pearson, México.
- Reymer, Ángela. (2012-2013). Escuela Concertada “Alto Trujillo” Perú. Experiencia que renueva las prácticas pedagógicas y desafía a las instituciones educativas. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, Número 2 Vol. 6
- Saavedra, Ximena (2013). PROYECTO HÁBITOS DE ESTUDIO EN ESTUDIANTES (H.E.S), Chile.
- SEP México (2008). Acuerdo secretarial 444. Martes 21 de octubre, Diario Oficial, Primera sección; México.
- Villa, Aurelio; Poblete, Manuel. (2008). Aprendizaje Basado en Competencias. Edit. Ediciones Mensajero-Deusto, Bilbao.

### Notas Biográficas

La **M. en C. Claudia Flores Cervantes**, esta autora es profesora del CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruíz del Instituto Politécnico Nacional y PREPA en Línea SEP, ha participado en proyectos de investigación con registro SIP a nivel Medio Superior y Posgrado, su objeto de estudio es el Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual, cuenta con publicaciones científicas en la Universidad Veracruzana y capítulos en libros editados por el IPN y por la UNAM. Paralelamente a su formación académica trabajó coordinando los Programas Institucionales de Proyecto Aula, Titulación y Servicio Social en las 18 unidades académicas de nivel medio superior del IPN, además de ser jefa de departamento de Proyectos Educativos en la Dirección de Educación Media Superior del IPN y jefa del departamento de Unidades de Aprendizaje del Área Humanística, en el CECyT 3. Ha participado en diversos congresos Nacionales e Internacionales de educación y metodología de la ciencia. Cuenta con diversas certificaciones Nacionales e Internacionales en comunicación, coaching y tutor en línea.

La **M. en C. María Erika Olmedo Cruz**, esta autora es profesora investigadora del CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruíz del Instituto Politécnico Nacional en las unidades de química, es asesora de la Maestría en Línea de Ciencias de la educación en Aliat Universidades ambas en el Estado de México. Ha trabajado en 9 proyectos de investigación educativa con clave SIP para el IPN. Ha participado hasta el omento en 18 congresos Nacionales e Internacionales con 28 ponencias, ha participado como conferencista en 14 eventos, su trabajo ha sido reconocido por la gaceta politécnica con el artículo “ Huertos Urbanos”, ha realizado dos artículos de divulgación en revista institucionales “ Tiempo Nuevo”. Tiene 3 intervenciones en el programa de Televisión Institucional “Repensar la Química”.

El **Dr. Héctor** es Académico de UPICSA Unidad Profesional de Ciencias Interdisciplinarias del Instituto Politécnico Nacional.

# 3DRevolution: Desarrollo de una aplicación educativa para la educación básica

M.T.I. Idalia Rubí Flores Cisneros MA<sup>1</sup>, T.S.U Martín Alejandro Méndez Carreón<sup>2</sup>,  
T.S.U. Alan Ely Serrano Martínez<sup>3</sup>

## Abstract

3DRevolution is an application designed for Android mobile devices. It works with Unity and Vuforia graphics engine by Qualcomm, who supports and provides the necessary files to be able to use the camera and pointers to display static or animated images in 3d at even real scales through a database that is integrated before compiling the application. The aim of the application is to make the learning of basic education students more dynamic, since children of that age learn better visually.

## Resumen

3DRevolution es una *aplicación* diseñada para *dispositivos móviles con Android*. Trabaja con motor gráfico Unity y Vuforia por Qualcomm, quien da soporte y proporciona los archivos necesarios para poder usar la cámara y señaldadores para mostrar imágenes estáticas o animadas en 3d a escalas incluso reales por medio de una base de datos que se integra antes de compilar la aplicación.

El objetivo de la aplicación es hacer más dinámico el aprendizaje de los alumnos de *educación básica*, pues los niños de esa edad aprenden mejor de manera visual.

## Introducción

3DRevolution surge de la necesidad de ofrecer nuevas formas de aprendizaje para los alumnos de educación básica, ya que hoy en día la educación para ese sector de la población no ha sido actualizada para el uso de las nuevas tecnologías que facilita el aprendizaje en edad escolar.

Desde el modelado de las figuras, manipulación y la inclusión de los objetivos que la cámara identificará mostrando sobre ellas al momento de detectarlas, la aplicación facilita en gran medida la interacción que el niño tiene directamente con su entorno en el proceso de aprendizaje que desarrolla.

Sobre Vuforia: Vuforia es un SDK que permite construir aplicaciones basadas en la **Realidad Aumentada**; una aplicación desarrollada con Vuforia utiliza la pantalla del dispositivo como un "lente mágico" en donde se entrelazan elementos del mundo real con elementos virtuales (como letras, imágenes, etc.). La cámara muestra a través de la pantalla del dispositivo, vistas del mundo real, combinados con objetos virtuales como: modelos, bloque de textos, imágenes, etc.

También, la aplicación ofrece, además:

- Reconocimiento de Texto.
- Reconocimiento de Imágenes.
- Rastreo robusto. (el Target fijado no se perderá tan fácilmente incluso cuando el dispositivo se mueva).
- Detección Rápida de los Targets (Objetivos).
- Detección y rastreo simultáneo de Targets.

## Descripción del Método

La tecnología de la información definida por Castro, Santiago; Guzmán, Belkys; Casado, Dayanara en su artículo titulado "LAS TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE" En la Ley Especial Contra Delitos

<sup>1</sup> Idalia Rubí Flores Cisneros M.T.I. es Profesor de tiempo completo en una Universidad Tecnológica de Poanas, Durango.  
[ing.idalia.flores@mail.com](mailto:ing.idalia.flores@mail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El T.S.U. Martín Alejandro Méndez Carreón, es estudiante de la universidad tecnológica de Poanas, Durango, México  
[carreon\\_martin@hotmail.com](mailto:carreon_martin@hotmail.com)

<sup>3</sup> El T.S.U. Alan Ely Serrano Martínez, es estudiante de la universidad tecnológica de Poanas, Durango, México  
[alan220796@gmail.com](mailto:alan220796@gmail.com)

Informáticos (2001) en el Título I de las disposiciones generales definen Tecnologías de Información como la: Rama de la tecnología que se dedica al estudio, aplicación y procesamiento de data, lo cual involucra la obtención, creación, almacenamiento, administración, modificación, manejo, movimiento, control, visualización, distribución, intercambio, transmisión o recepción de información de forma automática, así como el desarrollo y uso de “hardware”, “firmware”, software”, cualquiera de sus componentes y todos los procedimientos asociados con el procesamiento de data.

Esta definición trae consigo la implicación del uso de tecnología en cualquier aspecto cotidiano que necesite la transmisión y recepción de información de forma automática incluyendo en el aprendizaje significativo, en el cual el presente proyecto se basa.

Castells y otros, (1986); Gilbert y otros, (1992); y Cebrián Herreros, (1992) (citados por Cabero 1996) señalan que las características de las TIC son:

- Inmaterialidad: su materia prima es la información en cuanto a su generación y procesamiento, así se permite el acceso de grandes masas de datos en cortos períodos de tiempo, presentándola por diferentes tipos de códigos lingüísticos y su transmisión a lugares lejanos.
- Interactividad: permite una relación sujeto-maquina adaptada a las características de los usuarios.
- Instantaneidad: facilita que se rompan las barreras temporales y espaciales de las naciones y las culturas.
- Innovación: persigue la mejora, el cambio y la superación cualitativa y cuantitativa de sus predecesoras, elevando los parámetros de calidad en imagen y sonido.
- Digitalización de la imagen y sonido: lo que facilita su manipulación y distribución con parámetros más elevados de calidad y a costos menores de distribución, centrada más en los procesos que en los productos.
- Automatización e interconexión: pueden funcionar independientemente, su combinación permite ampliar sus posibilidades, así como su alcance.
- Diversidad: las tecnologías que giran en torno a algunas de las características anteriormente señaladas y por la diversidad de funciones que pueden desempeñar.

Estas características de la tecnología citadas destacan en gran medida la innovación sobre la cual se puede aprovechar en bien del aprendizaje del niño en edad escolar, 3DRevolution es una aplicación orientada a satisfacer las necesidades de aprendizaje de nuevas generaciones, ayudando a docentes a facilitar dicho proceso el cual ya está basado en un modelo conocido como modelo educativo basado en competencias, donde no sólo se evalúa el saber del alumno si no competencias como el saber hacer, y saber ser, las cuales integran un aprendizaje significativo dando al niño herramientas que en un futuro profesional pueda implementar; La aplicación móvil se basa en la integración de tecnologías emergentes como lo es la realidad aumentada, Carlos Prendes Espinosa menciona en su artículo: “REALIDAD AUMENTADA Y EDUCACIÓN: ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS” Que la realidad aumentada es una prometedora tecnología, ya presente en muchas aulas, que puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a esto sumando el uso de Realidad Aumentada la cual mejora la inteligencia espacial de los alumnos según el artículo llamado “Realidad Aumentada como herramienta de mejora de la inteligencia espacial en estudiantes de educación secundaria”, En el estudio se muestra una innovación educativa que se dio con alumnado de bajo rendimiento de tercer curso de Educación Secundaria, en la materia de Tecnologías, en el cual con el uso de esta tecnología se dio un cambio notorio en la inteligencia espacial que el alumno tenía, dando excelentes resultados la implementación de esta tecnología como método de apoyo en la educación.

Para el desarrollo de la aplicación, se consideró la investigación de tipo cualitativa basada en caso práctico, ya que se observaron las necesidades tangibles que se tenían en educación básica y se pensó en una solución innovadora dando como resultado 3DRevolution; para el desarrollo del proyecto se realizó la determinación del sector educativo para el cual se dirige la aplicación, para ello se hizo un estudio en el cual se tomaron muestras de los diferentes grados escolares, donde se hicieron encuestas a los alumnos de primaria quienes resultaron más interesados y afirman mejorar su aprendizaje, además de recordar mejor palabras y letras con ayuda de las funciones que la aplicación proporciona.

La aplicación incorpora los siguientes elementos contenidos en el paquete SDK que proporciona Vuforia gratuitamente:

- **Cámara:** La cámara asegura que la imagen sea captada y procesada por el **Tracker**.

- **Base de datos:** La base de datos del dispositivo es creada utilizando el **Target Manage**; ya sea la base de datos local o la base de datos en la nube, almacena una colección de **Targets** para ser reconocidos por el **Tracker**.
- **Target:** Son utilizadas por el rastreador (**Tracker**) para reconocer un objeto del mundo real; los **Targets** pueden ser de diferentes tipos; entre los principales tenemos:
  - **Image Targets:** Imágenes; tales como: fotos, páginas de revistas, cubierta de libros, poster, tarjetas, etc.
  - **Word Targets:** Elementos textuales que representen palabras simples o compuestas: Libros, revistas, etc. Hay dos modos de reconocimiento posible: la palabra entera o por caracteres.
- **Tracker:** Analiza la imagen de la cámara y detecta objetos del mundo real a través de los frame de la cámara con el fin de encontrar coincidencias en la base de datos.

Por parte de Unity es el que provee el acomodo de las figuras modelas y nos proporciona de igual manera una interfaz gratuita para el desarrollo y construcción de la aplicación.

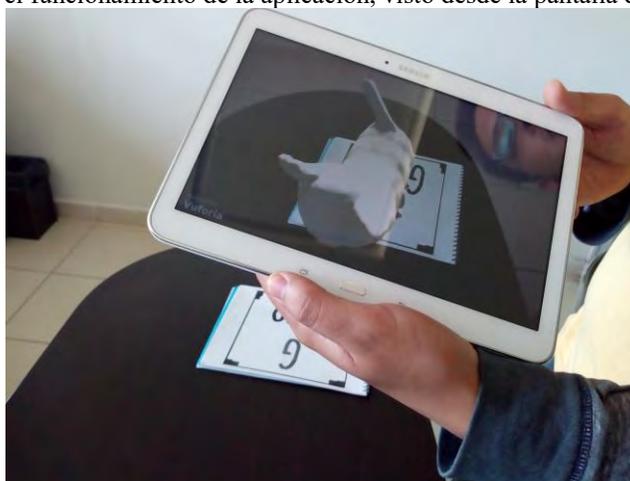
### Comentarios Finales Resultados

3DRevolution fue desarrollado con el objetivo claro de proporcionar una alternativa al método de enseñanza clásico, proporcionando una manera que facilita al alumno el desarrollo de habilidades tales como las competencias, que el campo laboral actual demanda en los profesionistas, el objetivo se cumplió ya que al momento de implementar la aplicación en un grupo de educación primaria en el poblado de Villa Unión Poanas Durango, se observó mejoría al momento de identificar objetos reales o palabras además de ayudar al alumno a trabajar su memoria.

La aplicación demostró que las nuevas tecnologías pueden incorporarse y funcionar exitosamente en el ámbito educativo además de lograr un aprendizaje más dinámico en clases, de esta manera se vuelve más eficiente el trabajo de los docentes que imparten materias.

En la Figura 1 se muestra un ejemplo del funcionamiento de la aplicación, donde se destaca el uso de una Tablet con sistema operativo Android, para el cual la aplicación fue desarrollada e implementada.

En la Figura 2, se muestra el funcionamiento de la aplicación, visto desde la pantalla del dispositivo móvil.



**Figura1: Ejemplo de funcionamiento de aplicación**



Figura 2. Captura de pantalla de la aplicación

### Conclusiones

La implementación de tecnologías emergentes en el ámbito educativo, ha sido una herramienta innovadora que ha optimizado, en este caso, en gran medida el aprendizaje del niño, proporcionando al docente herramientas que favorezcan dicho proceso, a través de técnicas de enseñanza cognitivas, así mismo se hace un acercamiento directo con la tecnología cosa que en la actualidad debería ser indispensable para el desarrollo integral del niño.

El uso de la realidad aumentada se está convirtiendo en una tendencia a nivel mundial en el campo de las tecnologías de la información, por lo cual la se implementó en el ámbito educativo, obteniendo resultados muy favorables en el aprendizaje de los niños que presentaban algún problema a la hora de aprender colores, letras y palabras.

3DRevolution está pensado para satisfacer no solo las necesidades de la educación básica, pues el campo de la realidad virtual, combinado con realidad aumentada no sólo se detiene en esto, sino que tiene muchos otros usos que pueden ser de gran utilidad en el área profesional.

### Referencias

- Android: Curso práctico para todos los niveles, Editorial Alfaomega, Javier Muñoz Troyano (2015).
- Administración de proyectos: Guía para el aprendizaje, Editorial Pearson, Francisco Rivera Martínez, Gisel Hernández Chávez, Segunda edición (2015).
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 213-234.
- Desarrollo de Bases de Datos: Casos prácticos desde el análisis a la implementación, Dolores Cuadra, Elena Castro, Ana María Iglesias, Paloma Martínez, Francisco Javier Calle, Cesar de Pablo, Harith Al-Jumaily, Lourdes Moreno, Sonia García Manzano, José Luis Martínez, Jesica Rivero e Isabel Segura, Editorial Alfaomega y Ra-Ma (2017).
- Ingeniería de Software, Guillermo Pantaleo y Ludmida Rinaudo, Editorial Alfaomega (2014).
- Ingeniería de Software, Summerville, Editorial Pearson (2011).
- Metodología de la Investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, Editorial Paerson, Cesar Bernal (2016).
- Metodología de la investigación, Editorial Mc Graw Hill Education, Roberto Hernández Sampieri (2014)

### Notas Biográficas

La **M.T.I. Idalia Rubí Flores Cisneros** es profesionista egresada del Instituto Tecnológico de Durango, con Maestría en Tecnologías de la información y comunicación, acreditación CISCO versión 6.0, certificación COMPTIA A+ 2018, con 4 años de experiencia docente en el área de tecnologías de la información, asesor activo de tesis de nivel T.S.U. e ingeniería, 5 años de experiencia profesional en el ámbito del desarrollo de software, pruebas de software, así como desarrollo de sistemas de información en multicapa, desarrollos para diferentes casas programadoras nacionales e internacionales.

El **T.S.U. Alan Ely Serrano Martínez** es estudiante de la Universidad Tecnológica de Poanas, trabajó como programador en el lenguaje C#.

El **T.S.U. Martín Alejandro Méndez Carreón** es estudiante de la Universidad Tecnológica de Poanas, trabajó como desarrollador en HTML5 Y CSS3, además de desarrollo de aplicaciones en C#.

## APÉNDICE

### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Te gustaría tener nuevas formas de aprendizaje en tu escuela?
2. ¿Crees que dan buen uso a las tecnologías con las que cuenta tu escuela?
3. ¿Te interesaría tener una manera de aprender que involucre la realidad aumentada?
4. ¿Has escuchado hablar sobre lo que es la realidad virtual?
5. ¿Qué piensas sobre 3DRevolution?
6. ¿Crees que pudieras aprender de mejor manera usando esta aplicación?
7. ¿Es fácil para ti usar la aplicación?
8. ¿Consideras que en tus clases puede ser de gran ayuda el uso de estas tecnologías?