

# Análisis de la variación en el costo horario de equipo mayor a partir de diferentes de combustible

Aceves Gutiérrez Humberto ITSON<sup>1</sup>, Peraza Ramírez Hazel Andrea ITSON<sup>2</sup>,  
López Chávez Oscar<sup>3</sup> y Arévalo Razo José Luis ITSON<sup>4</sup>

**Resumen:** En el presente estudio se determina la variación en los costos horarios de los equipos de maquinaria mayor participantes en un proyecto de movimiento de tierras a partir de los consumos determinados por el Manual de Rendimiento de Caterpillar edición 40, en rangos bajo, medio y alto, así como por el factor establecido por la fórmula de la con Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y otras fuentes bibliográficas.

**Palabras clave:** costo, consumo, combustible.

## Introducción.

Para conocer las implicaciones de la variación del combustible en el costo horario y su incidencia final en el presupuesto a través de todo el proceso presupuestario, pueden establecerse parámetros del mismo, tales como los establecidos por el Manual de rendimiento de Caterpillar, y ser utilizados por las empresas constructoras con el propósito de lograr la ejecución de presupuestos más eficientes a partir de la optimización de recursos y estimaciones más exactas sustentadas por la investigación motivo de estudio

Con el objetivo de determinar los costos horarios de los equipos, mediante la utilización del software Opus 2010 se determinaron los valores de consumos de combustible a partir de la fórmula establecida por la Ley de Obras Públicas Federales y Servicios Relacionados con las Mismas. Posteriormente realizar la misma determinación en base a los rangos de consumo, bajo, medio y alto del Manual de Rendimiento de Caterpillar Edición 40 para maquinaria con potencia nominal equivalente a las del presupuesto base, así como de más información bibliográfica de consulta.

## Fundamentación teórica

En los procesos de producción se utilizan una gran variedad de máquinas, desde las de uso especializado que solo pueden realizar un tipo de trabajo (p.e. vibradores), hasta las de uso general una gran variedad de tareas (p.e. cortadores; o desde las diseñadas para realizar funciones muy sencillas (p.e. pisones mecánicos), hasta las que pueden desarrollar procesos extremadamente complejos (p.e. sistemas especiales para la perforación y hormigonado de túneles)

La amplia gama de alternativas disponibles convierte a las máquinas en instrumentos con una participación muy alta en el desarrollo de todos de producción, hasta el punto de variar significativamente los tiempos de ejecución y el empleo de recursos, en función del grado de mecanización de los métodos empleados en la realización de los trabajos.

Las posibles alternativas de clasificación de las máquinas, desde el punto de vista de su participación en los costes da paso a dos grandes bloques:

Maquinaria de producción directa: Máquinas especializadas que participan directamente y de forma específica en la ejecución de unidades de obra concretas, estas máquinas se caracterizan porque solo permanecen en la obra mientras se ejecutan las unidades para las que son precisas.

Maquinaria de utilización múltiple: Máquinas con capacidad para participar indistintamente en la ejecución de diversas unidades de obra. A diferencia de las de producción directa, esas máquinas suelen permanecer en la obra de forma continuada durante largos periodos.

---

<sup>1</sup> Humberto Aceves Gutiérrez ITSON es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [haceves\\_itson@hotmail.com](mailto:haceves_itson@hotmail.com)

<sup>2</sup> Hazel Andrea Peraza Ramírez ITSON es Alumno de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [andreaperaza.rmz@hotmail.com](mailto:andreaperaza.rmz@hotmail.com)

<sup>3</sup> Oscar López Chávez es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [oscar.lopez@itson.edu.mx](mailto:oscar.lopez@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> José Luis Arévalo Razo ITSON es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [joseluis.arevalo@itson.edu.mx](mailto:joseluis.arevalo@itson.edu.mx)

En la maquinaria de construcción se incluyen un grupo de máquinas utilizadas en las actividades del proceso constructivo con la finalidad de realizar el mismo con una mayor eficiencia según los requerimientos del proyecto específico. El equipo, maquinaria y herramientas son integrantes del costo directo. Aspectos como “la vida útil, el efecto inflacionario en su valor de adquisición, su insolencia y el tiempo real de utilización” Suárez (2013) son factores determinantes del costo horario de la maquinaria y equipo que se empleen en la obra. Con el objetivo de evaluar la pérdida del valor o depreciación que sufre la maquinaria en el transcurrir de su vida útil, se realiza una amortización económica de la misma. Dicho análisis no es más que el cociente de la “distribución de la inversión realizada, entre el número de años que se prevé que va a ser operativa”. Ribera (2011)

El costo horario por equipo, es el que se deriva del uso correcto de las máquinas y necesarias para la ejecución de los conceptos de trabajo, conforme a lo estipulado en las especificaciones y en el contrato. Se integra mediante los siguientes cargos: Cargos fijos, Cargos por consumo, Cargos por operación” Mendoza (2014). Los gastos fijos son aquellos que incurren en el costo horario independientemente de si éste se encuentra en función. Por otro lado los cargos por consumo, se generan cuando el equipo se encuentra operando; el cargo por consumo más es el del combustible. Por último, los cargos de operación están dados por el salario real del operador.

Los cargos por consumo se integran por variables como, el lubricante, las llantas, las piezas de desgaste rápido y el combustible. Este último es el elemento que proporciona la energía Suárez (2010) y por tanto es de fundamental importancia en la integración del costo horario de la máquina. Está en función principalmente del consumo horario del equipo y el precio del mismo.

El consumo de combustible requerido por unidad de tiempo determinado para cada equipo mayor, puede calcularse de diferentes métodos. Uno de ellos es el que establece el factor de consumo de Ley de Obras Publicas y servicios Relacionados con las mismas (LOPSRM, 2009) Así mismo, el Manual de Rendimiento de Caterpillar (2009), expresa cantidades de combustible de equipos en valores de rango bajo, medio y alto para diferentes potencias nominales, así como un proceso de cálculo e integración del mismo.

### Metodología

Se utilizó un presupuesto base real a una la empresa constructora que participó en el concurso de obra de terracerías y pavimento hidráulico de fraccionamiento los Misioneros en Cd. Obregón, mayo del año 2016, esto con la finalidad de realizar un estudio para analizar la variación de los consumos de los equipos que se utilizarían en la obra, con el propósito de ver los impactos o efectos económicos en el costo horario del equipo y posteriormente en el precio unitario de los conceptos de obra y finalmente en el presupuesto de obra final.

Para el reconocimiento de los equipos de maquinaria mayor participantes en él, se llevó a cabo una revisión integral del presupuesto proporcionado por la empresa constructora y de los precios unitarios correspondientes a los conceptos de obra a ejecutar con el propósito de identificar los equipos ahí considerados,

Una vez ubicada las máquinas pesadas, se procedió a la búsqueda de equipo correspondientes o equivalentes respecto a la potencia nominal de cada uno de ellos, en el Manual de Rendimiento de Caterpillar edición 40 seleccionado..

Se diseñó tabla donde se concentró la información obtenida del Manual de Rendimiento de Caterpillar edición 40, para cada equipo equivalente en valores bajo de los parámetros del rango bajo, medio y alto.

En los equipos; retroexcavadora, motoconformadora, cargador frontal y compactador de rodillo liso, se llevó a cabo una reestructuración en la integración del cálculo del costo horario, en el programa, bajo cada parámetro de consumo de combustible.

La situación anterior, como era de esperarse trajo consigo la modificación de los precios unitarios en los conceptos donde intervenían dichos equipos y en cada rango, todo esto se realizó empleando el software de Costos y Precios unitarios denominado Opus 2010. Para el análisis de la variación del costo horario se partió de un costo base en contraste con el obtenido de los consumos establecidos por Caterpillar, para cada equipo anteriormente mencionado se diseñaron gráficos comparativos. Con el objetivo de realizar la evaluación de todos los equipos mayores presentes en el proyecto y al no cubrir todos los equipos el manual de Caterpillar, se procedió a la búsqueda de valores de consumo medio en Construcostos (2016) para equipos: petrolizadora, barredora autopropulsada, camión de volteo, camión cisterna (pipa), ubicados en el grupo II de equipos mayores de dicha fuente bibliográfica. Se procedió a la modificación del costo horario de petrolizadora, barredora autopropulsada, camión de volteo, camión cisterna (pipa) en valores de consumo medio de combustible, a partir del presupuesto base, utilizando Opus 2010. Los precios unitarios en los conceptos donde intervienen la petrolizadora, barredora autopropulsada, camión de volteo y camión cisterna (pipa) fueron modificados utilizando el costo horario en valores medio haciéndolo intervenir en los conceptos donde los otros equipos tomaron el valor bajo del rango medio.

Se realizó la modificación de los costos horarios de los 8 equipos mayores del proyecto a partir del factor de rendimiento de combustible de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con las Mismas.

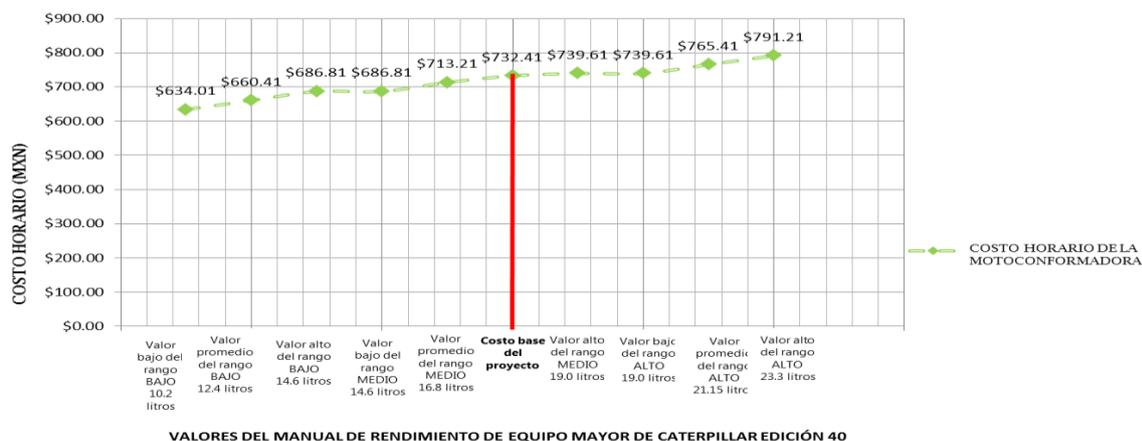
Tabla 1. Relación de equipos considerados y su equivalencia en potencia en motores Caterpillar

Equipo proyecto	Retroexcavadora 75 H.P.	Motoconformadora 135 H.P.	Cargador frontal 155 H.P.	Compactador de rodillo liso
Equipo Equivalente Manual de Rendimiento de Equipo de Caterpillar Ed. 40	Modelo 422-E 76 H.P.	Motoniveladora modelo 120-M 128 H.P.	Cargador de ruedas modelo 950-H A 196 H.P.	Compactador vibratorio modelo CS433E 100 H.P.
Bajo	Bajo	6.4 lt	10.2 lt	7.1 lt
	Promedio	7.35 lt	12.4 lt	8.7 lt
	Alto	8.3 lt	14.6 lt	10.3 lt
Medio	Bajo	8.3 lt	14.6 lt	10.3 lt
	Promedio	9.25 lt	16.2 lt	11.8 lt
	Alto	10.2 lt	19.0 lt	13.3 lt
Alto	Bajo	10.2 lt	19.0 lt	13.3 lt
	Promedio	11.15 lt	21.15 lt	14.85 lt
	Alto	12.1 lt	23.3 lt	16.4 lt

### Resultados

En el proceso del cálculo e integración del costo horario en el específico caso de la retroexcavadora éste aumenta en todos y cada uno de los valores de cada rango de consumo de combustible, encontrándose el costo menor en el establecido por el presupuesto base.

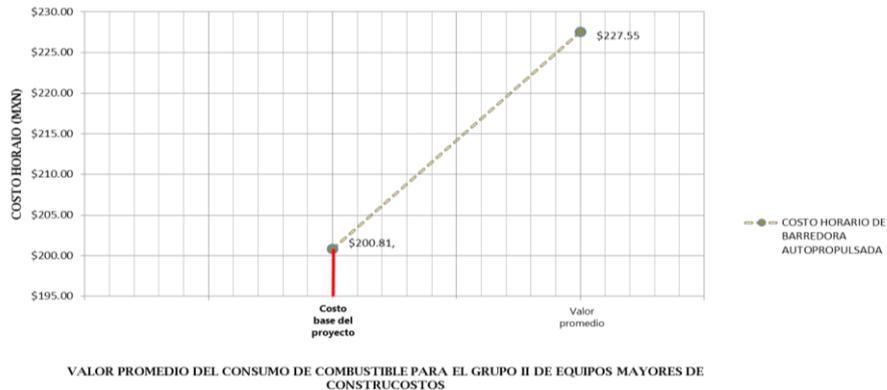
El costo horario de la motoconformadora, presentó variaciones por debajo y por encima del costo horario del presupuesto base. En la gráfica 1 puede observarse, como dos rangos y cinco valores de consumo de combustible de los mismos se encuentran por debajo del costo horario inicial del presupuesto. El costo horario menor generado a partir de ésta variación es de \$634.01 un 13.43% menor que el costo .horario de \$732.41 del proyecto base.



Gráfica 1. Variación del costo horario de la motoconformadora respecto al consumo de combustible

(Fuente propia)

En el caso de la barredora autopropulsada,, también encontrada en el grupo II de la clarificación de factores de Construcostos con 80 H.P. de potencia nominal, se estableció en 11.16 litros, este nuevo valor dio paso a un nuevo costo horario y el contraste con el costo original se describe en el gráfico 2, incrementándose un 13.31% en base al costo horario del proyecto

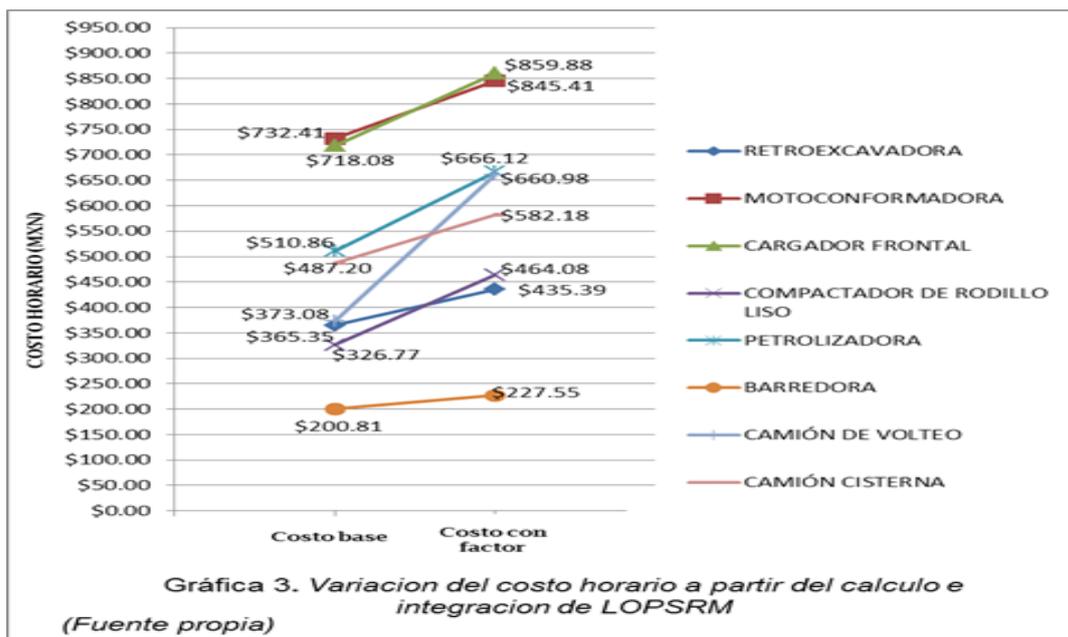


Gráfica 2. Variación del costo horario de barredora autopropulsada respecto al consumo de combustible

(Fuente propia)

Completado el proceso de modificación de los costos horarios partir de los parámetros descritos hasta este punto del capítulo, se procedió a obtener el costo horario de los equipos, a partir del factor establecido por la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas especificado como 0.20, éste se agregó al proceso de cálculo en el software Opus 2010 y se integraron los nuevos costos horarios de los equipos.

En la gráfica 3 se describe el comportamiento del costo de todos los equipos en estudio. En ésta pueden verse como los costos originales del presupuesto base, presentan un ligero incremento, todos sin excepción.



Gráfica 3. Variación del costo horario a partir del calculo e integracion de LOPSRM

(Fuente propia)

### Conclusiones

En el movimiento de tierras, un factor de eficiencia redunda en el rendimiento de los equipos. Dicho rendimiento puede ser traducido en la cantidad de combustible que requieren en una hora de funcionamiento.

En el cargador frontal, los costos obtenidos a partir de las variantes de consumo se encuentran por debajo del costo horario como puede apreciarse en la gráfica 3. El costo horario menor obtenido fue \$563.28 representando una diferencia de 16.78% por debajo del costo base de \$676.88.

El costo horario de la motoconformadora, presentó variaciones por debajo y por encima del costo horario del presupuesto base. El costo horario menor generado a partir de ésta variación es de \$634.01 un 13.43% menor que el costo .horario de \$732.41 del proyecto base.

Con la aplicación del factor de la fórmula sugerida por la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con ls mismas con las el 62.5% de los equipos muestran un incremento en el costo horario a partir del costo del presupuesto base entre un 15% a 25 %, mientras que el 25% de los equipos incrementaron su costo horario en un rango de 30% a 45%. El equipo en el que se observa el mayor impacto es el camión de volteo

incrementando su costo en un 43.55% mientras que en la barredora autopropulsada hubo la menor incidencia en éste con un 11.75% de incremento

### Recomendaciones

Al conocer la incidencia del consumo de combustible sobre el costo horario en los presupuesto de movimiento de tierras, se reconoce la importancia de utilizar rendimientos y factores establecidos, respaldados y sustentados ya por las empresas productoras de maquinaria o por los reglamentos. Por tanto se recomienda a la empresa constructora que proporcionó el presupuesto estudiado:

1.- Evaluar los valores de combustible que determina para cada equipo haciendo uso de las herramientas aquí plasmadas específicamente los consumos mínimos establecidos en el Manual de Rendimiento de Caterpillar, para determinar las cantidades óptimas que generen una variación positiva en el cálculo de sus costos horarios e impacte favorablemente su presupuesto total.

2.- De igual forma se extiende esta recomendación a toda entidad presupuestaria, realmente es imprescindible sustentar cada valor establecido en un presupuesto para poder hacer de éste una herramienta veraz mayormente apegada a la realidad, dejando de lado las estimaciones arbitrarias, los parámetros ambiguos, el perseguir determinados precios de mercado y así para ofrecer al cliente la propuesta presupuestaria más óptima, así como para representar una opción viable al momento de concursar por una obra.

3.- Por último se extiende la recomendación de siempre y cuando se encuentre dentro de lo permitido, no se utilice el factor de consumo de la fórmula para el cálculo e integración del costo horario de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, ya que en base a los resultados obtenidos del análisis, éste impacta en gran medida el proyecto encareciendo el mismo.

### Referencias Bibliográficas

- Caterpillar Ed. 40, (2009). *Manual de Rendimientos Caterpillar Ed. 40*. Caterpillar Inc. EE.UU.
- Construcostos (2016). *Costo Horarios de Maquinaria y Equipo*, Recuperado de:  
<http://www.construcostos.mx/paginas/costoshorarios.php>
- Ramírez De Arellano A. (2010). *Modelo de Presupuestación*. En Secretariado de la Universidad de Sevilla (Eds.) *Presupuestación de Obras*. (pp. 65-93) Sevilla, España (4ta Ed.)
- Amselem R. y Collado M. (2011). *Presupuesto de Obra*. En Universitat Politècnica de Valencia (Eds.) *Técnicas de Gestión Presupuestaria*. (pp. 141-190) España.
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con las Mismas (2009). DOF, México D.F
- Mendoza S. Ernesto R. (2014). *Factores de consistencia de precios Unitarios*. (pp. 100-121) FUNDEC A.C, México .D.F.
- Profesores del Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México. En Fundación para la enseñanza de la Construcción (FUNDEC, A.C.) (Eds.) *Factores de Consistencia de Costo y Precios Unitarios*. (132 p.) México D.F.
- Ribera A. (2011). En Editorial Manuscritos (Eds.) *Introducción a las técnicas de presupuestación de obras* (pp. 39-72) Presupuestos de Proyecto y Ofertas Económicas de Obra. España.
- Suárez C. (2013). En Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores (Eds.) *Fundamentos del Costo* (pp. 21-26) *Costo y Tiempo en edificación*. México DF.SIAPA (2014). *Lineamientos Técnicos para*

# Comportamiento de la precipitación mensual en la región del Río Santiago del estado de Zacatecas

Acosta-Basurto Francisco J<sup>1</sup>; Padilla-González Pedro A<sup>1</sup>; González-Trinidad J<sup>2</sup>; Júnez-Ferreira H. E<sup>2</sup>;

## Resumen

**En las últimas décadas el uso de análisis estadísticos, se está convirtiendo en una herramienta para la toma de decisiones en las diferentes disciplinas del conocimiento científico. En estudios hídricos, es fundamental comprender la variabilidad de la precipitación, debido a que el cambio climático, ha provocado fenómenos extremos como tormentas, sequías, inundaciones, entre otros. El estado de Zacatecas cuenta con 133 estaciones meteorológicas, de las cuales solamente el 10 por ciento tiene registros de datos completos, lo cual limita la planificación, operación y gestión de los recursos hídricos. El objetivo de este trabajo fue completar los registros de precipitación de las estaciones meteorológicas de la región denominada Río Santiago, para ello se utilizaron modelos de regresión lineal obtenidos a través del Software STATGRAPHICS, mismos que proporcionan ecuaciones que representan el comportamiento de la precipitación en la zona. La validación de estos, se realizó con base en las pruebas de confianza de variabilidad.**

*Palabras Clave. Precipitación, modelo lineal, hídrico, STATGRAPHICS*

## Introducción

En la actualidad comprender la variabilidad de la precipitación es importante, ya que el mundo atraviesa por una serie de cambios climáticos. La consecuencia fundamental del cambio climático es una elevación significativa de la temperatura ambiente del planeta, la cual pone en marcha una serie de efectos como el derretimiento de los glaciales y polos, elevación del nivel del mar, incremento de la evaporación en suelos y superficies de agua, lo que genera cambios en los patrones de lluvia, alteración de los ecosistemas, entre otros (Campos-Aranda 2014)

Estos se hacen presentes en fenómenos naturales extremos tales como fuertes tormentas, sequías prolongadas e inundaciones más severas, entre otros. Lo que afecta al desarrollo y supervivencia de las sociedades humanas.

Debido a sus condiciones socioeconómicas, México presentara una elevada vulnerabilidad al cambio climático. Las afectaciones al ciclo hidrológico de las cuencas, establecen la necesidad de revisar con detalle los planes actuales y futuros sobre el aprovechamiento de los recursos hídricos (Campos-Aranda 2014), México no está exento de estos fenómenos y de sus efectos que conllevan, por lo que resulta de vital importancia el estudio del comportamiento de las variables climatológicas, para poder prevenir posibles desastres naturales en un futuro.

En el estado de Zacatecas el cambio climático ha modificado los climas existentes, volviéndolos más extremos e impredecibles, de ahí la importancia de monitorear las variables climatológicas. El estado cuenta con 133 estaciones meteorológicas, de las cuales solo el 10% posee registros completos de datos (CONAGUA, 2016), esto es una de las causas que limitan de la información necesaria para la planificación, operación y gestión de los recursos hídricos en el estado, tales como presas, sistemas de distribución de agua, sistemas de riego, sistemas de alerta de inundaciones, estudios de impacto hidrológico y de cambio climático, entre otros.

El objetivo principal de este trabajo fue completar los registros de precipitación de las estaciones meteorológicas de la región del Río Santiago del estado de Zacatecas, que abarca municipios de Valparaíso, Jiménez del Teul, Sombrerete, Sain Alto, Monte Escobedo y Chalchihuites. Para ello se hizo uso de modelos de regresión lineal simple,

---

<sup>1</sup> Estudiantes de la Maestría en Ingeniería con Orientación en Recursos Hidráulicos. Universidad Autónoma de Zacatecas. [pancho\\_javier@msn.com](mailto:pancho_javier@msn.com)

<sup>2</sup> Docentes investigadores de la Maestría en Ingeniería con Orientación en Recursos Hidráulicos. Universidad Autónoma de Zacatecas. [jgonza@uaz.edu.mx](mailto:jgonza@uaz.edu.mx)

los cuales fueron aprobados utilizando distintas pruebas estadísticas de confianza para su posterior aplicación. El análisis de los datos se realizó con la ayuda del software StatGraphics, el cual es un software estadístico, que facilita el manejo y análisis de los datos.

### Descripción del Método

#### *Zona de Estudio*

La región hidrológica del Río Santiago Cubre el 32.68% de la superficie estatal, drenando las aguas del sur de la entidad hacia el Río Grande de Santiago para desembocar finalmente en el Océano Pacífico. Los municipios que comprende esta región son: Valparaíso, Jiménez del Teul, Sombrerete, Sain Alto, Monte Escobedo y Chalchihuites (Figura 1).

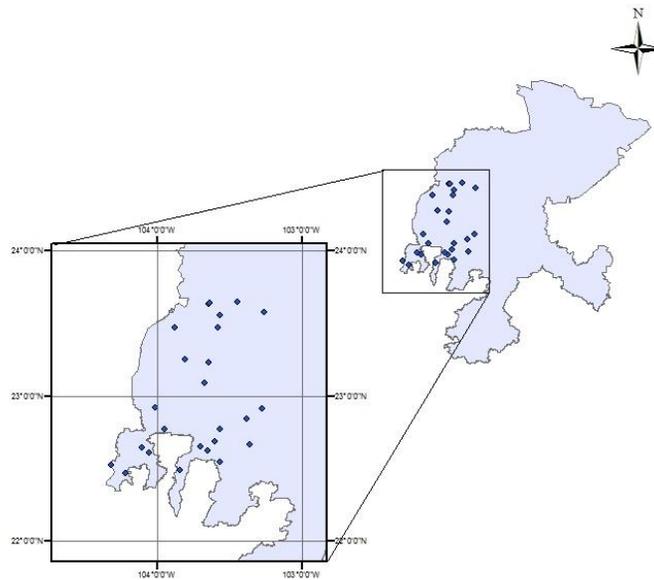


Figura 1. Estaciones analizadas de la Zona del Río Santiago

#### *Base de datos*

Los datos que se utilizaron para realizar el análisis de datos faltantes de precipitación en las estaciones meteorológicas, fueron proporcionados por CONAGUA delegación Zacatecas, en una base de datos digital y registros manuscritos de las estaciones de interés.

#### *Distribución Espacial*

Para completar los datos faltantes de las estaciones meteorológicas del Río Santiago del estado de Zacatecas se utilizó el criterio de comparar solo las estaciones más cercanas entre sí, con una distancia mínima de 60 km.

#### **Metodología**

Una vez que se analizó y que se identificaron los huecos de las estaciones de interés (Figura 2), se prosiguió a revisar la estación más cercana para sí poder realizar el análisis de la misma serie de datos.

1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
677	MAYO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	
678	JUNIO	0	10.1	14.7	0.1	8.3	13.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	7.5	0	2.4	3.6	0	0	0	26.2	3.7	0.5	0.2	
679	JULIO	3.1	5.2	0	0	3	0.2	7.6	0	1	0	0	0	8.5	3.6	4.6	5.4	0	0	1.6	0.2	1.8	15.9	0	7.4	5.6	24.1	25.6	11.5	15.3	11.2	0
680	AGOSTO	0	8.1	15.6	3.1	6.9	0.1	8.8	0	0	1.9	23.1	7.1	1.3	0	15.6	0	3.9	3.1	5.3	0.2	0.1	12.9	4.6	4.2	2.6	19.5	0	3.2	0	0	2.3
681	SEPTIEMBRE	2.5	10.4	1.4	0	2	15.7	0.8	0	0	1	1.2	0	0	6.6	0.6	0	0	1	0	0	7.4	0	24.9	11	0	0	3	0	0	3.3	
682	OCTUBRE	44.6	3.2	3.3	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	6.1	1	0	0	0	0	0	14.4	39.1	6.1	1.2	0.1	0	0	0	0	0	0
683	NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
684	2006 DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	1.7	7.6	4.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.1	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	1.4	0	0
685	ENERO																															
686	FEBRERO																															
687	MARZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
688	ABRIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
689	MAYO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.2	0.1	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	
690	JUNIO	0	10.1	14.7	0.1	8.3	13.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	7.5	0	2.4	3.6	0	0	0	26.2	3.7	0.5	0.2	
691	JULIO	0	0	0	0	10.2	1.7	0	0	0	9.9	1.5	0	0	6.4	5.5	15.5	13.6	3.6	0	0	10	2.6	0	40	7.1	0	9.5	0	6.3		
692	AGOSTO	9.5	0	7.5	28	0.7	0	2.9	1.2	0	0	1	5.2	1.9	0	0	0	36.5	0	2.6	0	4.1	1.5	0.7	0.5	0	0	1.3	37	0	0	
693	SEPTIEMBRE	0	11.5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1.7	0	0	0	0	0	1.7	22.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.6	0	
694	OCTUBRE	0	0	9.2	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
695	NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1	0	0	0	0	0	
696	2007 DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	0	
697	ENERO																															
698	FEBRERO																															

Figura 2. Estación con datos faltantes

El análisis que se aplicó fue la regresión lineal, que consiste en:

*Regresión Lineal*

Es un modelo matemático para estimar el efecto de una variable sobre otra. Está asociado al coeficiente R de Pearson. Brinda la oportunidad de predecir las puntuaciones de una variable tomando las puntuaciones de otra variable. Entre mayor sea la correlación entre las variables, mayor capacidad de predicción.

El modelo de regresión lineal simple tiene la forma como se presenta en la ecuación (1)

$$y = \beta_0 + \beta_1 * x + e.....(1)$$

En donde

y nos representa la variable dependiente (dato faltante de estación)

$\beta_0$  y  $\beta_1$  son parámetros o constantes de cada modelo

x es la variable independiente (dato conocido)

e es el error del modelo

*Validación de los modelos de regresión lineal*

Para la validación de los modelos se utilizaron diversas pruebas de confianza, con un nivel del 95%, dichas pruebas fueron:

*Coefficiente de correlación de Pearson (R):* El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la dependencia lineal entre dos variables aleatorias (vectores reales- calculados). Históricamente, es la primera medida formal de correlación y todavía es uno de la medida más ampliamente utilizada de la relación. El coeficiente de correlación de Pearson de dos variables X e Y se define formalmente como la covarianza de las dos variables, dividido por el producto de sus desviaciones estándar (que actúa como un factor de normalización) (Haomiao, et al, 2016)

Describe la fuerza de una relación lineal. Puesto que la correlación parcial se puede expresar como una simple correlación entre dos variables, tiene las propiedades de una correlación simple; toma valores de -1 a +1, con un valor de 0 indica que no hay relación entre las variables y con valores de -1 y +1 indica una relación perfecta. (Mohamed Salleh, et al. 2015). Para este trabajo se consideró que un modelo pasa esta prueba si presenta un coeficiente de correlación mayor o igual a 0.7.

**Análisis de Varianza (ANOVA):** Se realiza en las respuestas generadas para investigar el efecto significativo e indicar la contribución de los parámetros de diseño de la característica de la calidad de la respuesta basada en F prueba-estadística con un nivel de significancia ( $\alpha$ ) del 95% (es decir,  $\alpha < 0,05$  de probabilidad) (Ratnam, et al, 2016).

El análisis de varianza unidireccional produce un valor conocido como F, o razón F, que se basa en una distribución muestral, conocida como distribución Fisher. La razón F compara las variaciones en las puntuaciones debidas a dos diferentes fuentes: variaciones entre los grupos que se comparan y variaciones dentro de los grupos. Si los grupos difieren realmente entre sí, sus puntuaciones varían más de lo que puedan variar las puntuaciones entre los integrantes de un mismo grupo. La varianza es una medida de dispersión o variabilidad alrededor de la media y se calcula en términos de desviaciones elevadas al cuadrado.

La razón F, que es una razón de varianzas; se expresa así:

$$F = \frac{\text{Media cuadratica entre los grupos}}{\text{Media cuadratica dentro de los grupos}}$$

Y donde:

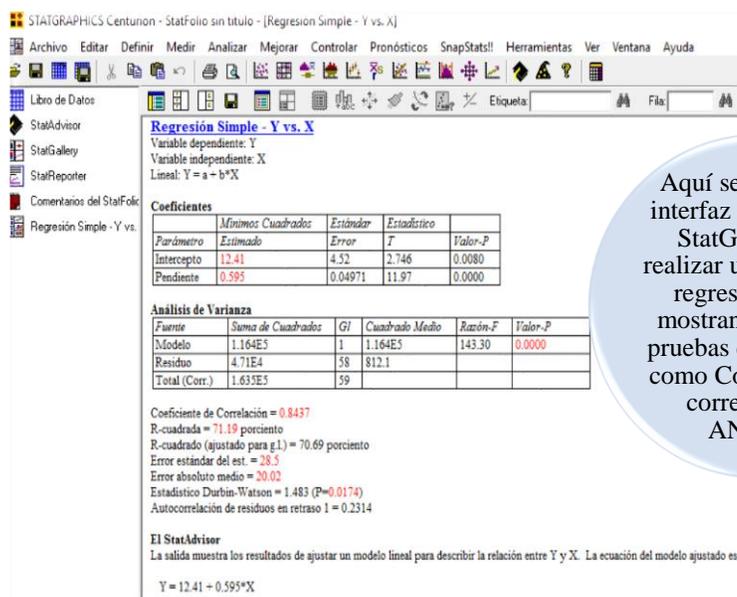
$$\text{Media cuadratica entre grupos} = \frac{\text{Suma de cuadrados entre grupos}}{\text{Grados de libertad entre grupos}}$$

$$\text{Grados de libertad entre grupos} = K - 1 \text{ (donde } K \text{ es el número de grupos)}$$

$$\text{Media cuadratica dentro de los grupos} = \frac{\text{Suma de cuadrados intragrupos}}{\text{Grados de libertad intragrupos}}$$

Los grados de libertad intragrupos =  $n - K$  ( $n$  es el tamaño de la muestra, y  $K$  es el número de grupos). El valor alfa considerado fue de 0.05, si es menor que 0.05 es significativo en este nivel.

Para que todo el proceso de encontrar los modelos de regresión lineal y para la validación de estos, se hizo uso el Software StatGraphics Centurion el cual es una herramienta de análisis de datos que combina una amplia gama de procedimientos analíticos con gráficos interactivos que proporciona un entorno integrado de análisis que puede ser aplicado en cada una de las fases de un proyecto. Incluye funciones estadísticas avanzadas, capaces de proporcionar rigurosos análisis y al mismo tiempo ofrece una interface muy intuitiva ([www.statgraphics.com](http://www.statgraphics.com)).



Aquí se muestra la interfaz del software StatGraphics al realizar un análisis de regresión lineal, mostrando también pruebas de confianza como Coeficiente de correlación, y ANOVA.

Figura 3. Análisis de datos en StatGraphics

La figura 3, muestra la pantalla de resultados del StatGraphics, aquí nos muestra la ecuación lineal, el coeficiente de correlación, el análisis de varianza (ANOVA).

1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
678	JUNIO	0	10.1	14.7	0.1	8.3	13.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	7.5	0	2.4	3.6	0	0	0	26.2	3.7	0.5	0.2			
679	JULIO	3.1	5.2	0	0	3	0.2	7.6	0	1	0	0	0	8.5	3.6	4.6	5.4	0	0	1.6	0.2	1.8	15.9	0	7.4	5.6	24.1	25.6	11.5	15.3	11.2	0		
680	AGOSTO	0	8.1	15.6	3.1	6.9	0.1	8.8	0	0	1.9	23.1	7.1	1.3	0	15.6	0	3.9	3.1	5.3	0.2	0.1	12.9	4.6	4.2	2.6	19.5	0	3.2	0	0	2.3		
681	SEPTIEMBRE	2.5	10.4	1.4	0	2	15.7	0.8	0	0	1	1.2	0	0	6.6	0.6	0	0	1	0	0	7.4	0	24.9	11	0	0	3	0	0	3.3			
682	OCTUBRE	44.6	3.2	3.3	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	6.1	1	0	0	0	0	0	14.4	39.1	6.1	1.2	0.1	0	0	0	0	0	0		
683	NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
684	2006 DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	1.7	7.6	4.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.1	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	1.4	0	0	
685	ENERO	0	0	18.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.1	17.4	0	22.5	19.8	20.5	0	0	0	0	0	0	0	
686	FEBRERO	0	0	17.1	19.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
687	MARZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
688	ABRIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
689	MAYO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.2	0.1	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	
690	JUNIO	0	10.1	14.7	0.1	8.3	13.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	7.5	0	2.4	3.6	0	0	0	26.2	3.7	0.5	0.2		
691	JULIO	0	0	0	0	10.2	1.7	0	0	0	9.9	1.5	0	0	0	6.4	5.5	15.5	13.6	3.6	0	0	0	10	2.6	0	40	7.1	0	9.5	0	6.3		
692	AGOSTO	9.5	0	7.5	28	0.7	0	2.9	1.2	0	0	0	1	5.2	1.9	0	0	36.5	0	2.6	0	4.1	1.5	0.7	0.5	0	0	1.3	37	0	0	0	0	
693	SEPTIEMBRE	0	11.5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1.7	0	0	0	0	0	0	1.7	22.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.6		
694	OCTUBRE	0	0	9.2	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
695	NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1	0	0	0	0	0	0	0	
696	2007 DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0	
697	ENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
698	FEBRERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
699	MARZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 4. Datos completados

Una vez que se calcula y que se valida la ecuación lineal, se procede a completar la serie de datos (figura 4). Las series de datos completas se podrán utilizar para estudios posteriores hidrológicos, climáticos, entre otros.

**Conclusiones**

Entender la variabilidad del cambio climático y su consecuencia en la precipitación es de interés en estudios hidrológicos, esta investigación propone algunos modelos para completar datos en estaciones climatológicas de la región de Río Santiago del estado de Zacatecas.

Los análisis estadísticos específicos de la hidrología, es importante, y se pueden aplicar en solucionar problemas, el uso de las diferentes herramientas como los programas computacionales, StatGraphics, es una herramienta que ayuda a realizar los análisis estadísticos con una mayor precisión y con un ahorro de tiempo considerable.

**Referencias**

Campos-Aranda Daniel Francisco (2015) Búsqueda de tendencias en la precipitación anual del estado de Zacatecas, México; en 30 registros con más de 50 años, Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XVI (número 3), 355-368

CONAGUA Comisión Nacional del Agua (2016), delegación Zacatecas.

Haomiao Zhou, Zhihong Deng , Yuanqing Xia , Mengyin Fu, (2016), A new sampling method in particle filter based on Pearson correlation coefficient, Neurocomputing, Volume 216, 208–215

Ratnam Ch., Arun Vikram K., Ben B.S., and Murthy B.S.N. (2016), Process monitoring and effects of process parameters on responses in turn-milling operations based on SN ratio and ANOVA, Measurement, Volumen 94, 221-232.

Mohamed Salled, Mohd Arif, Suhaila Zainudin, Mohd, (2015) Reconstructing gene regulatory networks from knock-out data using Gaussian Noise Model and Pearson Correlation Coefficient, volume 59, 3-14.

[www.statgraphics.com](http://www.statgraphics.com).

# Diseño e Implementación de una Nueva Red Inalámbrica VoIP en el Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco

M. en C. Marco Antonio Acosta Mendizabal <sup>1</sup>, M. en C. Roberto Carlos Garduño Romo<sup>2</sup>, Ozman Alexis Sánchez Vázquez <sup>2</sup>, David López Guzmán<sup>4</sup>

**Resumen-- México, enfrenta el reto de acceder a la sociedad de la información con instituciones educativas que no cuentan con la infraestructura tecnológica para hacer de la era digital una realidad. El Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco es una institución universitaria en crecimiento en la cual cada día es más demandante el uso de las tics por lo que se propone diseñar e implementar una nueva red inalámbrica VOIP que interconecte puntos distantes en el nuevo edificio y del Instituto con una distribución óptima que logre un mayor y mejor rendimiento académico y aprendizaje del alumnado.**

**Palabras clave—Red Inalámbrica, VOIP. Educación.**

## Introducción

Hoy en día, la flexibilidad de los sistemas hace que las redes de telecomunicación que se implementan en las instituciones de educación superior tengan que cumplir con los requerimientos que estas demandan. En el Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco la educación ha sido siempre el principal capital para el desarrollo económico y social, de la región y es un factor indispensable para las economías del conocimiento que caracterizarán en la misma.

Al realizar un análisis de la actual situación del tecnológico se observó que dicho lugar, no cuenta con redes apropiadas para el buen funcionamiento de esta, por lo tanto, mediante este proyecto se desea realizar los diseños de la red de voz datos y video de la institución, que serán necesarios para el perfecto funcionamiento del sistema de telecomunicaciones.

El primer paso dentro de la implementación es realizar un análisis del lugar donde se llevara a cabo las instalaciones. Se deberá cumplir con una visita al sitio de la donde se realizara el proyecto con el fin de evaluar dificultades que se pueden presentar en el transcurso de su ejecución y obtener todas las consideraciones necesarias.

Es por esto que se propone una red que tenga la capacidad de usar los puntos de red para fines de voz (extensiones telefónicas) y de datos video (redes de computadoras), todo esto con simplemente un enlace entre el patch panel con un patchcord, logrando así que el sistema se ajuste a las necesidades temporales y circunstanciales para las cuales se requiera.

Cuando la institución cuente con un sistema de red eficaz y eficiente se puede pensar en implementar soluciones de software alojado en un servidor y al cual todos los usuarios entran desde su terminal (PC) a través de la red de área local, reduciendo de esta manera los costos de licenciamiento de software tan usado, como es el caso de Microsoft Office, por nombrar un caso.

Con el avance en los métodos de enseñanza y el acceso que tienen hoy día los equipos informáticos, es normal pensar en tener máquinas, como proyectores y PC en cada puesto de operación, de esta manera el estudiante se evitara el desplazamiento de edificio en edificio. Siendo consecuentes con esto se plantea la necesidad de colocar en todos los puestos de operación y en general en todos los espacios un punto de acceso a la red área local para desarrollar actividades como la anteriormente planteada para el buen rendimiento del estudiantado que se encuentra laborando.

Por otra parte el Internet es algo que no se puede desligar de las redes cableadas, y es por esto que resulta más viable tener un único acceso a Internet, pero con un buen ancho de banda que permita desde un servidor de Internet, administrar y controlar todo tipo de variables de red como son contenidos y que usuarios pueden acceder y a qué horas.

**lopezdavid94@hotmail.com**

<sup>1</sup> M. en C Marco Antonio Acosta Mendizabal Profesor Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México. [domila1631@gmail.com](mailto:domila1631@gmail.com)

<sup>2</sup>M. en C. Roberto Carlos Garduño Romo Profesor Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México [domila1631@gmail.com](mailto:domila1631@gmail.com)

<sup>3</sup> Ozman Alexis Sánchez Vázquez alumno Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México [alexis\\_sanchezv@hotmail.com](mailto:alexis_sanchezv@hotmail.com)

<sup>4</sup>David López Guzmán alumno Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México [lopezdavid94@hotmail.com](mailto:lopezdavid94@hotmail.com)

### Descripción del Método

La flexibilidad de los sistemas hace que las redes de telecomunicación que se implementan en las instituciones de educación superior tengan que cumplir con los requerimientos que estas demandan. En el Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco la educación ha sido siempre el principal capital para el desarrollo económico y social, de la región y es un factor indispensable para las economías del conocimiento que caracterizarán en la misma. Para la implementación del proyecto se realizó un análisis del lugar donde se llevara a cabo las instalaciones para evaluar las dificultades que se presentaran en el transcurso de su ejecución y obtener todas las consideraciones necesarias.

Al realizar un análisis de la actual situación del tecnológico cuenta con cinco edificios, una Unidad Académica Departamento sesenta Aulas, Sala de Docente Incubadora de Empresas y Laboratorios para cada una de sus divisiones profesionales pero no cuenta con redes apropiadas para el buen funcionamiento de esta está, por lo tanto, mediante este proyecto se desea realizar los diseños de la red de voz datos y video de la institución, que serán necesarios para el perfecto funcionamiento del sistema de telecomunicaciones.

Para realizarlo lo anterior se estableció una metodología con un enfoque deductivo lo cual nos permitió inferir la problemática de la institución en este rubro por medio de la obtención de datos en forma cuantitativa,

Acorde a esta se sugiere la integración de voz y datos en una misma red lo que significa que la infraestructura debe ser multiservicio, es decir, que soporte diferentes tipos de tráfico con diferentes requerimientos en cuanto a la calidad de servicio se refiere. Por tanto, es importante tener en cuenta que la infraestructura de este tipo de red de nueva generación debe tener dos características fundamentales que son la flexibilidad y la habilidad para reaccionar a los cambios del tráfico, de tal manera que se puedan prestar servicios en tiempo real y garantizar los requerimientos de calidad pactados, tales como ancho de banda, retardo y pérdida de paquetes, entre otros.

Se sugiere utilizar protocolos MPLS ya que nos permiten tener estas dos características que requieren las redes convergentes, gracias a sus mecanismo de ingeniería de tráfico (TE). Con estos mecanismos de TE la red tiene la posibilidad de controlar en forma dinámica el flujo de datos, optimizar la utilización de los recursos disponibles, seleccionar rutas para el tráfico, de acuerdo con la carga y el estado de la red y mover flujos de tráfico a caminos menos congestionados.

La clave para las redes de convergencia basadas en IP es la división de las principales funciones de red en componentes lógicos que pueden implementarse en equipos de propósito específico. Así se pueden construir soluciones escalables e interoperables para satisfacer las diferentes necesidades de los distintos proveedores de servicios a bajo costo y permitiendo que los mismos servicios se puedan ofrecer uniformemente a lo largo de toda la red. De esta manera los proveedores pueden acelerar el desarrollo de sus soluciones mediante la adquisición de elementos de red estándar. La competencia entre fabricantes de equipos se promueve a través de estos estándares abiertos; la separación de los elementos de control y de multimedios permite el rápido desarrollo de nuevas aplicaciones, etc.

Por lo anterior se tomó la decisión del diseño el modelo de una red VOIP de convergencia basada en IP la cual se construye sobre tres elementos claves:

- Tecnologías que permitan ofrecer múltiples servicios sobre una red de datos.
- Una red multipropósito, construida sobre una arquitectura de red funcionalmente distribuida y basada en IP.
- Un sistema abierto de protocolos estándares, maduro e internacionalmente aceptado.

De acuerdo al análisis lo primero que a realizar será evaluar el nivel de actualización las necesidades de nuestro hardware de red y las capacidades de nuestra Ethernet para lo cual ya se ha tenido una junta con los responsables de proyecto para evaluar los recursos antes mencionados como fueron la velocidad y el ancho de banda que sea capaz de proporcionarnos nuestra infraestructura de red ya que es determinante para que el sistema de telefonía IP que implantemos nos del rendimiento que esperamos. También evaluamos si contábamos con switch y router capaces de optimizar el ancho de banda con calidad de servicio QoS, ya que difícilmente conseguiremos una implementación satisfactoria en la utilización de Internet como medio.

También se acordó que si lo que queremos es disponer de conexiones VoIP de forma permanente, lo más aconsejable es utilizar la red Ethernet con teléfonos físicos VoIP. También se acodo utilizar equipo de forma inalámbrica a través del Wi-Fi conectado a la LAN de la institución, sin embargo, encontramos que teníamos tener en cuenta que muchos router Wi-Fi no son capaces de priorizar el tráfico VoIP y puede ocasionarnos problemas de latencia y de falta de calidad de la voz.

Como segundo se determinara la elección de terminales para conocer cuáles son los terminales que nos permiten utilizar la tecnología VoIP. Encontramos cuatro opciones la primera fue utiliza teléfonos físicos (hardphones). De los

cuales se determinó optar por Hardphone básico VoIP de escritorio el cual será destinado a las extensiones, ya que cuenta con un teclado estándar y botones para las funciones adicionales como transferencia de llamada. Y también Hardphone VoIP será destinado a la persona que recibe y distribuye las llamadas, el recepcionista ya que cuenta con funcionalidades mucho más avanzadas con capacidad de gestionar múltiples líneas, para agilizar y facilitar la administración de llamadas Terminales tradicionales conectados a una central telefónica con capacidad IP. En este caso es la central la que se encarga de realizar todas las funciones IP que en los anteriores casos soportan los propios terminales.

El tercer paso se centrara en determinar la elección del sistema de distribución de llamadas utilizando dispositivo físico PBX IP localizados, instalados y gestionados para cada edificio de la institución ya que la institución necesita centrales híbridas que soporten sistemas telefónicos tradicionales y sistemas IP, tanto en extensiones para usuarios internos como en líneas telefónicas para conexiones externas

También se tendrá en cuenta la opción de alquilar extensiones a un proveedor a través de una tasa fija mensual o periódica o colocando la central en un centro de datos.

#### Administración de la red

El cuarto paso sra analizar que proveedor surtirá a la institución y la decisión se tomó en cuenta en función del número de extensiones, líneas utilizadas simultáneamente, códec utilizado y topología elegidas, ya sea que se decida por un servicio asimétrico (ADSL) compartido o de uso exclusivo para la VoIP, a un servicio simétrico con una reserva de caudal para la VoIP lo cual se decidirá de acuerdo a la decisión que tomarán los directivos de la empresa.

Lo que si quedo claro es que en cualquiera de los casos es importante tomar en cuenta que se necesitar contar con un integrador de telecomunicaciones que tenga experiencia en redes, movilidad, caudales de Internet, telefonía y seguridad. Considerando las políticas de seguridad a implantar.

#### Diseño físico de la red

Por último se implementara la red la cual se realizara en una segunda etapa del proyecto aunque en el proyecto se documentan las necesidades de la misma, Es una propuesta inicial para el edificio donde se instalara la red cuenta con áreas especiales (salones) en los cuales se trabajaran los talleres de las materias de especialidad de la carrera. El aula de computo se encontrará ubica en el segundo piso del pabellón principal, con un espacio 6 x 10 m. también cuenta con un área especial para el rack de la red sus necesidades específicas. Esto atendiendo a aspectos de seguridad de instalaciones, comodidad para el trabajo de los docentes y alumnos.

### Comentarios Finales

El estudio sistemático que hemos realizado nos demuestra que la hipótesis de que Diseñar e implementar una nueva red inalámbrica VOIP en tecnológico de estudios superiores de Chalco que interconecte puntos distantes dentro de la institución para conseguir un mayor y mejor rendimiento académico y aprendizaje del alumnado es un proyecto necesario y optimo para la institución

### Resumen de resultados

Al comprobar que el sistema propuesto es viable para la institución y luego del análisis de la necesidad de la red se recomienda que para hacer factible el proyecto es necesario tener un gran soporte a la transferencia de voz, datos y video entre la estación servidor y las estaciones de trabajo dando un soporte continuo de datos de control y monitoreo desde la estación del docente a las otras estaciones, también es necesario la Instalación de un servidor WEB de contenidos y la Instalación de un servidor FTP, para subir y descargar archivos proporcionar Soporte a streaming de video y audio lo cual proporcionara a la institución servicios Integrados como Blog, Wiki y Gestor de Biblioteca por otro lado es de suma importancia crear un sistema de seguridad robusto de las instalaciones y conexiones de Red ya que Teniendo en cuenta que una red bien administrada es más eficiente que una a la que no se le pueda administrar..

En general son muchas las ventajas que le trae este tipo de soluciones en comunicaciones a el proyecto así que hacer una inversión para tener una red de óptimas condiciones vale la pena, principalmente cuando los sistemas tienden a ser cada día más dependientes de las computadoras. En el caso particular de la institución, se han de tener en cuenta las dificultades inherentes a las mismas fuentes de financiación externa que las grandes empresas tienen, e incluso más importante todavía, el acceso a las fuentes adecuadas de información para tomar las decisiones idóneas aun la viabilidad del proyecto es grande.

### Conclusiones

Vivimos en un mundo competitivo y globalizado en el que las telecomunicaciones está transitando aceleradamente hacia la convergencia de los dominios de la voz y los datos, con la esperanza de integrar posteriormente servicios adicionales como el video.

El Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco es una institución de educación superior que funciona como un organismo público descentralizado, por lo mismo en este contexto la institución se prepara cotidianamente para estar en condiciones de modernización de la planta productiva con egresados de la más alta calidad y competitividad en el ámbito científico y tecnológico, acorde a esto la institución se propone este proyecto de un diseño de infraestructura de una nueva red inalámbrica VOIP que interconecte puntos distantes en el nuevo edificio y del Instituto con una distribución óptima

Al realizar este proyecto la infraestructura de Internet y la madurez de sus protocolos, harán del modelo de redes de convergencia basadas en IP la forma más adecuada para el rápido desarrollo de estas nuevas redes de convergencia, así como el desarrollo y perfeccionamiento de las distintas técnicas que aseguren los niveles de calidad de servicio para la institución.

La arquitectura de VoIP es ideal para introducir las redes de convergencia basadas en IP por reducción de costos, simplicidad, flexibilidad etc.

Aunque ya existen múltiples soluciones para Redes de Convergencia el tema es suficientemente nuevo para la aplicación a instituciones de educación superior como para que se planteen nuevas interrogantes técnicas por resolver, especialmente en cuanto a la introducción de nuevos servicios como el video en tiempo real y todas las posibles aplicaciones que puedan surgir a partir de dicho servicio

Para la solución de dichos interrogantes es importante que se conformen grupos de estudio e investigación, liderados por los docentes de la universidad no sólo con miras a la adecuación de la infraestructura nacional de comunicaciones para la implementación óptima de las redes de convergencia sobre dicha estructura, de acuerdo con las necesidades particulares de nuestra población, sino también con miras al desarrollo de protocolos y arquitecturas que permitan garantizar las calidades de servicio en este tipo de redes de nueva generación, ya que muchas de las tecnologías existentes son susceptibles de ser mejoradas.

### **Recomendaciones**

Los investigadores interesados en continuar con la investigación podrán perfeccionar el sistema y concentrarse en determinar las variables factores que intervienen para acelerar la penetración de los sistemas VOIP en instituciones de educación pública de manera óptima y confiable.

### **Referencias**

- Armand St. Pierre,, Redes locales e internet, introducción a la comunicación de datos. Edit. Trillas, México D.F. , 2007
- Fred Halsall, Comunicación de datos redes de computadoras y sistemas abiertos Edit. Pearson, México D.F. (2008)
- Neill Jenkins y Stan Schatt, , Redes de área local (LAN). Edit. Prentice hall, México D.F.(2006)
- Paul Fortier, , Handbook on LAN technology, Edit. Mc Graw Hill, New York (2008)
- Santiago Fernández Jesús Tomas, 2007. Redes de alta tecnología, Edit. Alfa omega, Madrid España (2007)
- Dimitris, N Chofaras, Local Área Network Reference, Edit. Mc Graw Hill, New York (2007)
- Carroll, L. & Gilroy, P. J.. Comportamiento y estudio dinámico de Voice IP , 41, 233-242. Recuperado de <http://altfarm.mediaplex.com> (200)

# Importancia de implementación de sistemas e-commerce B2C en las PYMES de México

M. en C. Marco Antonio Acosta Mendizabal<sup>1</sup>, Andrés López guzmán<sup>2</sup>, Cinthia Abigail Hernández Pacheco<sup>2</sup>, Marco Antonio Pérez Arzaluz<sup>4</sup>, José de la Trinidad Castillo<sup>5</sup>, Evelin Ramírez Evelin<sup>6</sup>

**Resumen-- Resulta innegable el importante rol de las PYMES como sector de creciente importancia en el desarrollo económico de México, su problema fundamental es el reto de constante actualización de tecnología que permita sostenerse en un entorno competitivo. El comercio electrónico es un medio que cuenta con elementos de distribución de productos que pueden circular en línea por el mundo, sin embargo solo una mínima parte de PYMES cuenta con un canal de venta en Internet. El objetivo de este trabajo es la propuesta de implementación de un sistema e-commerce B2C (negocio-consumidor) para que las PYMES puedan hacer publicidad, promoción y distribución de productos por internet para lograr vínculos con nuevos mercados que les permita sostenerse en un entorno altamente competitivo.**

**Palabras clave—PYMES, E-commerce. Internet.**

## Introducción

México es un país emergente y se cree que tiene posibilidades de posicionarse como la séptima economía mundial dentro de 8 años, parte fundamental de este proceso es la participación de las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES), porque constituyen la columna vertebral de la economía nacional por los acuerdos comerciales que ha tenido México en los últimos años y asimismo por su alto impacto en la generación de empleos y en la producción nacional.

Las Pymes en México constituyen el 97% del total de las empresas, generadoras de empleo del 79% de la población y generan ingresos equivalentes al 23% del Producto Interno Bruto (PIB), lo anterior es una clara señal de debemos poner atención a este tipo de empresas y verlas como lo que en realidad son: la base de la economía mexicana. (INEGI, 2014).

Por otro lado las tasas de penetración de Internet entre la población comienzan a ser elevadas, la difusión de la banda ancha ejerce un papel relevante. Esta clase de tecnologías facilita el acceso de los usuarios a sistemas avanzados de comunicación comercial, atención personalizada, etc., por lo que hace de Internet un entorno más atractivo para los intercambios comerciales por lo que es necesario que el país se modernice en sus sistemas de mercadeo e informática. Anteriormente el comercio electrónico no constaba de las ventajas suficientes como ahora, es decir, el costo de tener un equipo y tener acceso a la red era costoso y no se tenía la suficiente tecnología para hacer negociaciones vía electrónica, y no es hasta los años recientes donde la competitividad y la globalización se dan inicio estas negociaciones con un gran impacto en la vida económica de todo el mundo.

La ventaja más importantes de desarrollar un sistema distribuido que permita generar aplicaciones de comercio electrónico B2C en México de manera sencilla sobre clúster de computadores, proporcionando rendimiento y escalabilidad a un coste razonable es que nos va a permitir aumentar la eficiencia de las empresas en nuestro caso PYMES, ya que permitirá hacer que los pasos para compras sean más cortos y rápidos y por otro lado la imagen de la empresa se hará más atractiva para los compradores ya que se tendrán una mejor perspectiva al ver las ventas o promociones en imágenes que en sistemas tradicionales de publicidad y ventas.

Por otra parte al clusterizar el comercio electrónico en México le permitirá aumentar las ventas de forma rápida y dará acceso al mercado, a los cuales no podría acceder sin páginas web. Además de una comunicación entre ellas evitándose costos elevados.

Al disminuir costos en la impresión de catálogos, es más fácil actualizar la información de venta en la web, los compradores por igual pueden tener la ventaja de tener información de la empresa más fácilmente y rápido, en ocasiones sin comunicarse con la empresa y sin saber de ella. Por otra parte se tiene como ventaja la velocidad de las

<sup>1</sup> M. en C Marco Antonio Acosta Mendizábal Profesor Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México. [domila1631@gmail.com](mailto:domila1631@gmail.com)

<sup>2</sup> Andrés López guzmán alumno Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México [domila1631@gmail.com](mailto:domila1631@gmail.com)

<sup>3</sup> Cinthia Abigail Hernández Pacheco alumno Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México [alexis\\_sanchezv@hotmail.com](mailto:alexis_sanchezv@hotmail.com)

<sup>4</sup> Antonio Pérez Arzaluz alumno Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México [lopezdavid94@hotmail.com](mailto:lopezdavid94@hotmail.com)

<sup>5</sup> José de la Trinidad Castillo alumno Investigador de Ingeniería en Sistemas en el TESCHA, Estado de México [lopezdavid94@hotmail.com](mailto:lopezdavid94@hotmail.com)

transacciones de venta si necesidad de acudir a la empresa, con la comodidad de tener el producto en las puertas de las casa, sin retrasos y teniendo en cuenta que las formas de pago son abundantes como ilimitadas y se realizan con más facilidad, seguridad y velocidad.

Al clusterizar las empresas (PYMES) facilitara la creación de servicios mediante la contribución de varias empresas que proporcionarán métodos de mercadeo personalizado, métodos que por otros medios resulta mucho más costoso. También podrán otorgar servicio las 24 horas del día los 365 días del año. Gracias a todas estas ventajas la implementación de la clusterización permitirá a las empresas mayor cercanía con sus compradores y un trato más personificado, uno de los lemas más mencionados es que si no estás en la web prácticamente no existes ya que es un medio muy accesible y eficiente para la comercialización de productos y servicios, una ventaja única para la empresa es las nuevas oportunidades que tiene para vender un producto ya que gracias al comercio electrónico se pueden abrir nuevos caminos para la venta de productos.

El impacto social y económico del comercio electrónico en México es grande ya que permite a las empresas mayor cercanía con sus compradores y un trato más personificado, por lo tanto en importante optimizar sus métodos e implementarlos al mercado pero no desde una manera administrativa y empírica solamente sino desde un punto científico, esto lograra mayor productividad y empleos a la población principalmente dentro de las Empresas PYMES que son parte fundamental del desarrollo del país.

### **Descripción del Método**

La pequeña y mediana empresa (PYME) es un sector de creciente importancia en el desarrollo económico México, sin embargo, si bien existen condiciones de infraestructura y tecnología que permiten hacer uso del Internet y realizar transacciones electrónicas de manera efectiva, hay varios factores que limitan el que las PYME adopten esta tecnología como instrumento que les permita el mejoramiento de su eficiencia y productividad. Entre estos factores se cuentan la desinformación del sector PYMES acerca de las ventajas y oportunidades que brinda el tener acceso a esta tecnología, y la falta de confianza en la seguridad y confidencialidad de las transacciones efectuadas en este medio. Estas dos grandes barreras representan para las Pymes mexicanas la continua pérdida de posición de mercado poniendo con ello en peligro su subsistencia.

El proyecto tendrá el objetivo de diseñar, desarrollar y evaluar un sistema distribuido que permita generar aplicaciones de comercio electrónico de manera sencilla sobre un clúster de computadores, proporcionando rendimiento y escalabilidad a un costo razonable. El sistema cubre las funcionalidades de catálogo y venta de productos, personalización de contenidos utilizando tecnología móvil en función del perfil de usuario, su navegador y la tienda concreta, seguimiento de pedidos y gestión de un conjunto de tiendas usando Inbound Marketing para crear estrategia de marketing que generen un efecto de atracción de clientes.

Para su implementación Se realizará un análisis mixto que pretenda la clasificación de las entidades en grupos homogéneos haciendo uso de métodos multivariados el cual ha de consistir primero un análisis factorial según la naturaleza de los datos y luego una clasificación basada en un algoritmo mixto; posteriormente se hará una clasificación jerárquica con el método de Ward y agregación alrededor de centros móviles (K-Medias) el cual es un método de agrupamiento, que tiene como objetivo la partición de un conjunto de n observaciones en k grupos en el que cada observación pertenece al grupo más cercano a la media. La agrupación del conjunto de datos puede ilustrarse en una partición del espacio de datos en celdas de Voronoi (polígonos de Thiessen). Con esto se podrá obtener finalmente una partición del conjunto de datos y la caracterización de cada una de las clases según las variables activas e ilustrativas que se compararan con un análisis por medio de redes neuronales.

El sistema se instalara sobre el clúster del laboratorio para hacer pruebas y poder comprobar las propiedades de escalabilidad, tolerancia a fallos, concurrencia, distribución sobre el clúster.

Posteriormente se realizaran pruebas de e-commerce B2B para que la transacción comercial únicamente se realice entre empresas que operan en Internet, con las modalidades de:

- El mercado controlado que únicamente acepta vendedores en busca de compradores.
- El mercado en el que el comprador busca proveedores.
- El mercado en el que los intermediarios buscan que se genere un acuerdo comercial entre los vendedores y los compradores.

Todo esto con el objetivo vender la pieza final al consumidor, aumentando la eficiencia en la venta y relación comercial.

### Comentarios Finales

El estudio sistemático que hemos realizado nos demuestra que la hipótesis de que Diseñar e implementar una nueva red inalámbrica VOIP en tecnológico de estudios superiores de Chalco que interconecte puntos distantes dentro de la institución para conseguir un mayor y mejor rendimiento académico y aprendizaje del alumnado es un proyecto necesario y óptimo para la institución

### Resumen de resultados

Al comprobar que el sistema propuesto es viable ya que se realizaron un análisis mixtos que encontraron que la clasificación de las entidades en grupos homogéneos haciendo uso de métodos multivariados y análisis factorial según la naturaleza de los datos y luego una clasificación basada en un algoritmo mixto produjo resultados óptimos ; posteriormente se realizó una clasificación jerárquica con el método de Ward y agregación alrededor de centros móviles (K-Medias) con el objetivo la partición de un conjunto de n observaciones en k grupos en el que cada observación pertenece al grupo más cercano a la media lo cual dio resultados satisfactorios . La agrupación del conjunto de datos puede ilustrarse en una partición del espacio de datos en celdas de Voronoi (polígonos de Thiessen). Con esto se obtendrá finalmente una partición del conjunto de datos y la caracterización de cada una de las clases según las variables activas e ilustrativas

### Conclusiones

El mundo empresarial ha experimentado cambios notables en los procesos de comercialización a través de la Internet, al otorgar ventajas tanto para las empresas como para los consumidores. El comercio electrónico, o E-commerce, se define como “cualquier transacción comercial o de negocios que se transmite electrónicamente, usando las redes de telecomunicación y utilizando como moneda de cambio el dinero electrónico” (Freed- man 2005) Este tipo de comercio ha instituido nuevos modelos de negocios a través de la red electrónica. Los clientes aumentan su atención en las páginas Web de las empresas; encuentran una iteración inmediata con la empresa, y; tienen la posibilidad de adquirir productos de su preferencia, sin tener que ir físicamente a la empresa.

Esto ha sido observado de la siguiente manera: Las mismas tecnologías que impulsaron la primera década del comercio electrónico continúan evolucionando en proporciones exponenciales. Esta conmoción subyacente en los cimientos tecnológicos de la Internet y la Web presenta a los empresarios nuevas oportunidades para crear nuevos negocios y nuevos modelos de negocios en las industrias tradicionales , y también para destruir los negocios antiguos (Laudon y Guercio Traver, 2009).Es importante resaltar y aclarar que existe diferencia entre E-commerce y E-business (Flet-cher R.,Bell J. y McNaughton R. 2004). La distinción se basa en que E-business involucra la aplicación de las Tics dentro de la empresa, y asimismo se cuenta con la posibilidad de realizar transacciones con los proveedores. En cambio E-commerce corresponde específicamente a las transacciones con los clientes. Así lo ratifica Rayport (2002), al definir el E-commerce como intercambios mediados por la tecnología entre diversas partes, como individuos o empresas, así como las actividades electrónicas dentro y entre organizaciones que facilitan esos intercambios.

El comercio electrónico permite que los clientes encuentren, por sí mismos, una gran variedad de artículos mediante el acceso interactivo a catálogos de productos, listas de precios y folletos publicitarios. Asimismo otorga flexibilidad con sus operaciones internas, los horarios y la reducción de tiempo, lo que implica ventajas para los clientes y, como beneficio principal, un mejor precio. “Al usar el comercio electrónico una empresa puede escuchar a sus clientes y ser la más barata, la más famosa o la mejor” (Kalakota y Robinson 2000).

Cabe señalar que referirse a “la más barata” no quiere decir que tiene una calidad menor. En resumen, las ventajas que proporciona el E-com-merce tanto a las empresas como a los compra-dores. Los beneficios de estos últimos se refleja, principalmente, en lo económico, así como en una mayor oferta.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con la investigación podrán perfeccionar el sistema y concentrarse en determinar las variables factores que intervienen para acelerar la penetración de los sistemas de comercio electrónico en PYMES de manera óptima y confiable.

### Referencias

Cohen D. K., Asín E. L. (2009). Sistemas de Información para Negocios. México: McGraw-Hill. De

Pablos Heredero, C., López, J. J., Hermoso Agius, S. M., Romero, R., y Medina Salgado, S. (2004). Informática y comunicaciones en la empresa. España: ESIC.

Evans, P.; Wurster S. (2000).Blown to bits: how the new economics of information transforms strategy. USA: Harvard Business.

Fletcher R., Bell J. y McNaughton R. (2004). *International E- Business Marketing*. Gran Bretaña: Thomson.

Garibaldi, G. (1999). *Comercio Electrónico conceptos y reflexiones básicas*. Buenos Aires: BID INTAL.

Rayport J. (2002). *Introducción al comercio electrónico*. México: McGraw-Hill

Kalakota R., Robinson M. 2000. *e-Business 2.0 roadmap for success*. Upper Saddle River: Pearson Education.

Laudon, K. C., y Guercio Traver, C. (2009). *e-commerce, negocios, tecnología, sociedad*. México: Pearson Educación.

# ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE ALTO RENDIMIENTO MEDIANTE REDES NEURONALES ARTIFICIALES

Dr. Leoncio Luis Acuña Pinaud<sup>1</sup>, Dr. Pedro Celino Espinoza Haro<sup>2</sup>, Mag. Isabel Moromi Nakata<sup>3</sup>,  
Mag. Ana Victoria Torre Carrillo<sup>4</sup> Francisco García Fernández<sup>5</sup>

**Resumen-**El concreto de alto rendimiento es uno de los materiales que más se utiliza en estructuras no estándares de la construcción civil. Aparte de los componentes básicos (agua, cemento, agregados finos y gruesos) que se emplean para su fabricación, se incorporan otros componentes como cenizas volantes, escoria de alto horno y superplastificantes. En la investigación se incorporan dos tipos de aditivos y dos tipos de micro sílices. Las proporciones de todos los elementos que intervienen en su fabricación influyen directamente en la resistencia final del concreto. La buena o mala aproximación se mide por el nivel de correlación entre la respuesta de la red y el valor esperado, que son las resistencias medidas en laboratorio. En esta investigación se ha obtenido una Red Neuronal Artificial (RNA) cuya respuesta guarda una correlación del 92% con el valor esperado y la capacidad del pronóstico para nuevos datos llega al 89% de correlación.

**Palabras clave-**Red Neuronal Artificial, compresión axial, aditivos, simulación.

## Introducción

El Concreto de Alto Rendimiento (CAR) se emplea en la preparación de estructuras que soporten altas demandas de carga, en la construcción de columnas y vigas de edificios de gran altura, estructuras marinas, militares, bóvedas de seguridad, túneles, puentes entre otros. En todos los casos que se requiera de un ensayo a compresión que precisa de 28 días de curado en inmersión. La dinámica del CAR es muy compleja y la relación de la resistencia con sus componentes es altamente no lineal. Varios estudios han demostrado que la resistencia no sólo depende de la relación agua-cemento, sino también de todos los ingredientes del concreto: cemento, cenizas volantes, escoria de alto horno, agua, superplastificante, edad, agregados grueso y fino (Chou J.S et al 2011, I.-C. Yeh 1998). Se tienen experiencias concretas en el país en la fabricación de concretos de alto rendimiento con la adición de micro sílices, aditivos minerales y químicos logrando resistencias que a los 28 días superan los 700Kg/cm<sup>2</sup> y que pueden llegar a 1200 Kg/cm<sup>2</sup> o más a los 90 días (Rivva L.E. 2008). Existen estudios del CAR con redes neuronales no supervisadas que generan grupos o clústeres de probetas con características comunes (Nataraja M. C et al 2006; Y. Cal 1995; Moromi et al 2013). La literatura publicada contiene una gran cantidad de datos sobre las propiedades de los hormigones que contienen 10 a 30 por ciento de cenizas.

## Base de Datos

En el presente estudio se han utilizado 296 probetas de concreto, fabricados con distintos tipos y cantidades de cemento, arena, piedra, agua entre otros de acuerdo a la norma ASTM C 192/C 192M, muestra en Figura 1. Los ensayos de compresión axial se han realizado según la norma ASTM C39/C 39M tras diferentes periodos de curado y los resultados de resistencia probados en máquina de la Figura 2.

La base de datos (BD) que registra los valores de las variables de fabricación Cuadro 1 y la resistencia de las probetas CAR en Cuadro 1 fueron elaboradas por el Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM) de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI. La BD original cuenta con 23 variables en las que se registran las de fabricación y las mediciones posteriores, como la resistencia, la carga, las fechas de ensayo entre otras. Luego de un análisis de datos la BD fue reducida a otra de 11 variables, donde 10 son de fabricación y una que registra la resistencia, tal como se

<sup>1</sup> Dr. Leoncio Luis Acuña Pinaud, Docente Investigador, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, [lacuna@uni.edu.pe](mailto:lacuna@uni.edu.pe) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Pedro Celino Espinoza Haro, Docente Investigador, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, [pcesp67@gmail.com](mailto:pcesp67@gmail.com)

<sup>3</sup> Mag. Isabel Moromi Nakata, Docente Investigador, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, [imoromi@yahoo.com](mailto:imoromi@yahoo.com)

<sup>4</sup> Mag. Ana Victoria Torre Carrillo, Docente Investigador, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, [anatorre@uni.edu.pe](mailto:anatorre@uni.edu.pe)

<sup>5</sup> Francisco García Fernández, Docente Investigador, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid – España, [francisco.garcia@upm.es](mailto:francisco.garcia@upm.es)

muestra en el Cuadro 1, incluyendo sus estadísticas, donde CORREL es la correlación de la variable fila con la fila de la resistencia.

### El Problema

Encontrar una función matemática de 10 variables con la que se pueda calcular la resistencia de cada probeta. Es un problema abierto. Pero se puede construir funciones que aproximen la resistencia de una probeta partiendo de los datos de fabricación. Este grupo de funciones constituyen las Redes Neuronales Artificiales (RNA) Supervisadas. Los métodos de búsqueda de esta función aproximada se basan en técnicas de minimización de funciones de muchas variables, especialmente de funciones que son suma de cuadrados de otras, que se conoce como problemas de mínimos cuadrados.

Nº	VARIABLES	MIN	MAX	STD	MEDIA	CORREL
1	Edad (días)	7.00	56.00	12.51	18.16	0.73
2	Área(cm <sup>2</sup> )	80.40	83.500	0.51	82.07	-0.24
3	Aditivo	1.00	2.00	0.34	1.86	-0.53
4	% Aditivo	1.60	2.50	0.34	2.12	0.13
5	Aditivo (kg/m <sup>3</sup> )	8.52	18.63	3.45	14.61	0.37
6	% Micro sílice	5.00	10.00	2.07	7.23	0.13
7	Micro sílice (kg/m <sup>3</sup> )	26.62	74.55	16.67	49.87	0.29
8	Relación a/c	0.25	0.35	0.03	0.27	-0.71
9	Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	505.91	708.27	63.35	632.53	0.73
10	Arena (kg/m <sup>3</sup> )	282.53	546.95	82.21	376.16	-0.64
11	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	565.00	1022.00	95.79	752.27	1.00

Cuadro 1. Variables y estadísticas



Figura 1. Probetas de Concreto



Figura 2. Toni/Technik 3.000KN

### Material y Métodos

Además de los materiales utilizados en la fabricación del concreto normal, se han introducido aditivos y micro sílices. Se han empleado dos marcas de aditivos que son polímeros en solución acuosa. Estos aditivos líquidos han sido desarrollados en base a policarboxilatos. Del mismo modo se utilizaron dos marcas de micro sílices o humo de sílice que es un subproducto en polvo que se origina cuando se hace la reducción de cuarzo de elevada pureza. Los micro sílices contienen el óxido de silicio o dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) en un porcentaje superior al 85%. En algunas marcas supera el 93%. Se han incluido los tipos de aditivo como variable cualitativa. Por motivos de confidencialidad no se pueden aportar más datos de ellos.

#### Aditivos

Los aditivos son ingredientes del concreto que se adicionan a la mezcla inmediatamente antes o durante el mezclado. Las razones principales para el uso de aditivos son:

- Reducción del costo de la construcción de concreto.
- Obtención de ciertas propiedades en el concreto de manera más efectiva que otras.
- Permanencia de la calidad del concreto durante las etapas de mezclado, transporte, colocación y curado en condiciones de clima adverso.
- Superación de ciertas emergencias durante las operaciones de mezclado, transporte, colocación y curado.

### *Aditivo Superplastificante*

Los aditivos superplastificantes son aditivos reductores de agua de alto rango que obedecen las normas ASTM C494 y NTP 334.088. Los aditivos superplastificantes se pueden usar para dar al concreto las mismas propiedades obtenidas por los aditivos reductores de agua normales, pero con mayor eficiencia. En la ASTM C 494 corresponden a los tipos F (reductor de agua) y G (reductor de agua y retardador de fraguado). Estos aditivos pueden reducir grandemente la demanda de agua y el contenido de cemento y pueden producir concretos con baja relación agua-cemento, alta resistencia y trabajabilidad normal o alta. Aplicaciones:

- a. Proporciona a la mezcla del concreto un incremento en el asentamiento (slump) sin necesidad de agregar más agua, facilitando la colocación del mismo haciéndolo apto para el bombeo.
- b. Como reductor de agua de alto rango, permite reducir hasta aproximadamente un 35% de agua logrando obtener un concreto con trabajabilidad, impermeabilidad y con altas resistencias en todas las edades (Resistencia a la Compresión)
- c. Como ahorrador de cemento (c), al disminuir la cantidad de agua (a) Relación a/c se consigue un incremento en las resistencias. Al reducir cemento manteniendo la relación a/c inicial se consiguen iguales o superiores resistencias a las diseñadas según patrón reduciendo el costo por metro cúbico de concreto.

En la presente investigación se utilizará porcentajes (p) de 2.5% a 1.5% del peso del material cementante dependiendo de la relación  $a/(c + p)$  a usar.

### *Micro sílice*

La microsíllice es un subproducto que se usa como una puzolana. Este subproducto es el resultado de la reducción del cuarzo de alta pureza con carbón en hornos eléctricos durante la producción de liga de silicio o ferrosilicio. La microsíllice sube como un vapor oxidado de los hornos a 2000°C (3620°F). Cuando se enfría, el humo se condensa y se colecta en bolsas de tela enormes. La micro sílice condensada se procesa para removerle las impurezas y para controlar el tamaño de las partículas. Se trata de un material extremadamente fino, con partículas con menos de 1 mm de diámetro y con diámetro promedio de cerca de 0.1  $\mu\text{m}$ , aproximadamente cien veces menor que el promedio de las partículas de cemento. El área superficial la micro sílice condensada es aproximadamente 20,000 m<sup>2</sup>/kg. El peso específico de la microsíllice es generalmente de 2.20 a 2.5, mientras que el peso específico del cemento portland es cerca de 3.15. El peso unitario de la microsíllice varía de 130 a 430 kg/m<sup>3</sup>. La microsíllice se vende en forma de polvo pero es más comúnmente encontrado en la forma líquida. Se usa en cantidades que varían del 5% al 10% de la masa total de material cementante. Se emplea donde sea necesario un alto grado de impermeabilidad y alta resistencia del concreto. La micro sílice sigue las normas ASTM C 1240 y NTP 334.087. Para la investigación se utilizará porcentajes de 5% a 10% del peso del material cementante para todas las relaciones  $a/(c + p)$ .

### *Características/Beneficios*

- a. Altas resistencias a la compresión y a la flexión a todas las edades para una mejor capacidad estructural.
- b. Desarrollo de altas resistencias a edades tempranas para tiempos de ciclo de producción más cortos.
- c. Baja permeabilidad al concreto para una mejor resistencia a la penetración de agua y sal.
- d. Mejor resistencia a la abrasión y a químicos para una mayor expectativa de vida/duración.
- e. Mayores resistencias a descascararse y ciclos de hielo-deshielo.
- f. Aumenta la cohesión y reduce el lavado de finos.

### **Estudio del Concreto de Alta Resistencia**

En lo que sigue se hace uso MATLAB, Versión 7.10.0.499 (R2010a) con licencia otorgada a la FIIS-UNI. Los códigos que se presentan están en la sintaxis de este lenguaje.

### *Ingreso de datos*

La BD es importada a MATLAB en forma de dos matrices: D de 10 filas y 296 columnas que corresponde a las variables de fabricación de las probetas y T de una fila y 296 componentes que corresponden a las resistencias. En esta medida las columnas de la matriz P son los vectores de entrada a la RNA en Tabla 2 y se encuentran en el espacio  $R^{10}$ . T es el valor esperado y es una matriz fila de 296 componentes.

### *Separación de las columnas de P y los valores de T para la simulación*

Para esto se toma en cuenta que las columnas de la matriz P y las componentes de T están numeradas del 1 al 296, en Cuadro 3. Estos números se separan en 5 grupos o clases disjuntos, que se denotan como Clas1, Clas2,..., Clas5. Por ejemplo Clas2 es la secuencia de enteros que comienza en 2 y al que se le va añadiendo 5 hasta llegar a un número igual o menor que 296. Esto es Clas2 es: 2, 7, 12,..., 287, 292. Estos grupos de números son parte de las clases de equivalencia de enteros módulo 5.

Se eligen las columnas de P y los valores correspondientes de T enumeradas por los miembros de la clase Clas5, puede tomarse cualquier otra clase. Hecha la selección de las columnas de P y los valores de T se guardan en las matrices Pb y Tb respectivamente. Estos datos no intervendrán en el entrenamiento de la red. El resto se guardan en las matrices Pa y Ta y con estos se realiza el entrenamiento de la red.

Nº	VARIABLES	p1	p31	p70
1	Edad (días)	28.00	56.00	7.00
2	Área(cm <sup>2</sup> )	81.70	82.50	81.60
3	Aditivo	1.00	1.00	2.00
4	% De aditivo	1.60	1.60	2.50
5	Aditivo (kg/m <sup>3</sup> )	11.92	11.92	18.63
6	% De micro silice	5.00	5.00	7.50
7	Micro silice (kg/m <sup>3</sup> )	37.27	37.27	55.91
8	Relación a/c	0.25	0.25	0.25
9	Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	708.28	708.28	689.64
10	Arena (kg/m <sup>3</sup> )	345.11	345.11	305.15

Cuadro 2. Valores de P Entrada a RNA

T	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	836.00	969.00	758.00

Cuadro 3. Valores T para cada Entrada

### Normalización de los datos

Este proceso consiste en transformar las filas de Pa y Ta en otras con media cero y desviación estándar 1 que se consigue haciendo: [pna, ps1] = mapstd(Pa); y [tna,ts] = mapstd(Ta); Aquí se entiende que la matriz Pa ha sido transformada en pna y los elementos de la transformación que han intervenido en este proceso se encuentran en el archivo ps1. La función mapstd transforma las componentes x de cada fila de la matriz Pa en otra, empleando la fórmula es  $H(x) = \frac{x-mc}{dc}$ , donde mc y dc son respectivamente, la media y la desviación estándar de la fila que contiene a x. Similarmente cuando se hace mapstd (Ta) se genera el archivo ts.

### Transformación de la dimensión de las columnas de pna

La segunda transformación que se hace es: [ptransa, ps2] = processpca (pna, 0.001); En esta etapa al hacer processpca (pna, 0.001) la matriz pna ha sido transformada en ptransa y los elementos de esta transformación se encuentran en el archivo ps2. El archivo ps2 contiene una transformación lineal (de R<sup>10</sup> a R<sup>6</sup>) que transforma las columnas de pna, que son de dimensión 10 en otras de dimensión 6, no elimina ninguna fila de pna. Esto se basa en que la matriz de covarianzas de la transpuesta de pna es de 10x10, simétrica, orto normal y como tal tiene 10 valores propios reales, de los cuales 4 son del orden de 10<sup>-14</sup>, es decir muy pequeños. Esto origina la formación de la transformación lineal indicada y explica la reducción de la dimensión de las columnas de pna.

### Entrenamiento, Validación y Test de la RNA

Para realizar estas tres fases se separan las columnas de ptransa en tres grupos disjuntos, donde cada grupo sea lo más variado posible de todo el universo de columnas. Para la fase del entrenamiento se toma la unión de la 1era y 3era clase (el 50%), para la validación la 2da (25%) y para el Test la 4ta clase (25%).

*Creación de la RNA de propagación inversa (Backpropagation)*

Esta red se denominará RN1, será de 4 capas, con 14 neuronas la primera (que no coincide con el número de filas o variables de *ptransa* que son 7) con 12 neuronas la segunda, con 10 la tercera y 1 neuronas en la capa de salida, pues el valor esperado *ma* es una matriz de 1x237. Las funciones de transferencia son tansig (tangente hiperbólico) para las tres primeras capas y purelin (identidad) para la última capa. Trainlm es el algoritmo implementado con los métodos de Levenberg y Marquardt.

**Simulación**

*Respuesta de la RN1 con datos tomados para su entrenamiento*

La correlación total entre la respuesta de la RN1 y el valor esperado **Ta**. Sin embargo con la única finalidad de esclarecer los procesos se hará lo mismo de otra manera. Para esto se simula la respuesta de la RN1 pasándole de nuevo la matriz *ptransa* esto es, **ra = sim (RN1, ptransa)** la respuesta es la matriz **ra**. Para tener los valores originales o reales de dicha respuesta se hace uso de la inversa de la función *mapstd* **Ra=mapstd ('reverse', ra, ts)**; de este modo la matriz **Ra** es la respuesta de la RN1.

*Correlación entre Ra y Ta*

Para averiguar la correlación que existe entre Ra y Ta se hace lo siguiente **[m, b, r]=postreg (Ra, Ta)**. En **[m, b, r]**, los valores de **m** y **b** son la pendiente y la intersección con el eje Y de la recta de la regresión lineal, **r** es la correlación lineal. Estos son **ans = 0.8965 79.6377 0.92305**

*Relación entre la respuesta Ra de la RN1 y los valores esperados Ta*

*Gráficas de Ta, Ra y Ea*

Primero se ordena de menor a mayor las componentes de la matriz **Ta** y juntamente con las otras dos matrices. Se observa que la nube de puntos de **Ra** se agrupa muy cerca de los puntos de **Ta**.

**Capacidad Predictiva de la RN1**

*Respuesta de la red para los datos Pb con valor esperado Tb*

Lo que se quiere ver ahora es como pronostica la RN1 las resistencias correspondientes a cada columna de **Pb** y estas se contrastarán con las resistencias reales **Tb**. Siguiendo la misma metodología aplicada en dicha sección, lo primero que se hará es normalizar la matriz Pb, de este modo se obtiene la matriz *pnb*. Luego se reduce la dimensión de las columnas de esta matriz empleando la misma transformación lineal creada en la clase ps2. Así se tiene la matriz *ptransb*, las columnas de esta matriz ingresan a la RN1 para la simulación: **rb = sim(RN1,ptransb)**; **Rb=mapstd('reverse',rb,ts)**; Igual que antes con la inversa de la función *mapstd* se obtienen los valores reales de la respuesta de la RN1 y que se guardan en la matriz **Rb**.

*Correlación entre Rb y Tb*

Para ver el nivel de correlación entre **Rb** y **Tb** se hace uso de la función *postreg*. Corriendo el siguiente programa se tiene **[m,b,r]=postreg(Rb,Tb)**; **[m,b,r]**. En **[m, b, r]** los valores de **m** y **b** son la pendiente y la intersección con el eje Y de la recta de la regresión lineal y **r** es la correlación lineal. Estos son, **ans = 0.7914 153.9445 0.8973**.

*Gráficas de Tb, Rb y Eb*

Otra manera de interpretar la relación entre **Tb** y **Rb** es graficando estos datos, pero ordenando la primera matriz de menor a mayor juntamente con las dos restantes. Se observa que la nube de puntos de **Rb** se agrupa muy cerca de **Tb**.

ESTRUCTURA	R	R <sup>2</sup>	MSE	RMSE	N° pesos + sesgos
[14 12 10 1]	0.92	0.85	1,313	36.24	419
[7 14 1]	0.91	0.84	1,358	36.85	176
[7 1]	0.88	0.78	1,913	43.74	57
[1]	0.90	0.81	1,634	40.42	7

Cuadro 4. Resultados RN1 con diferentes Arquitecturas

### *Estudio con otras redes y las conclusiones*

Manteniendo la misma base de datos y siguiendo la misma metodología desarrollada para la RN1 con arquitectura [14 12 10 1], se ensayaron para tres redes más, con arquitecturas diferentes, Cuadro 4.

### **Conclusiones**

- La RN1 de 4 capas, con 14, 12, 10 y 1 neuronas respectivamente tiene el más alto nivel de correlación  $R=0.92$ , también  $R^2=0.85$  y los más bajos valores en los errores en media cuadrática.
- La capacidad predictiva de la RN1, haciéndole pasar 59 vectores nuevos, que no intervinieron en su entrenamiento, llegándose a la conclusión de que la RN1 responde en forma satisfactoria y con una correlación  $R=0.90$ .
- El número de pesos y sesgos de la RN1 llega a 419, que viene a ser el número de componentes de la variable  $x$  en la función  $e(x)$  y mide el error en media cuadrática entre la respuesta  $R_a$  de la RN1 y el valor esperado  $T_a$ . No obstante la cantidad de variables, la respuesta de la RN1 es de alta correlación.

### **Agradecimientos**

Este trabajo fue desarrollado dentro del Proyecto de Investigación Proyecto PIAP-1-P-676-13 financiado por FINCyT, dentro del Programa de Proyectos de Investigación aplicada 2013.

### **Referencias**

- Chou J.S.; Chiu C.K.; Farfoura M.; Al- Taharwa I. "Optimizing the Prediction Accuracy of Concrete Compressive Strength Based on a Comparison of Data-Mining Techniques" Journal of Computing in Civil Engineering © ASCE may/june (p.p. 242-253 ) 2011
- Rivva L. E "Concreto de alta Resistencia", Fondo Editorial Del Instituto De La Construcción Y Gerencia. Lima Perú (2002)
- Nataraja M. C., Jayaram M. A, Ravikumar C. N. *Kohonen's feature maps for fly ash categorization*, International Journal of Neural Systems, Vol. 16, No. 6 (2006) 457-466
- Moromi N.I, Torre C.A, Acuña P.L, García F. F, Espinoza H. P "Self-Organizing-Maps en el estudio del concreto de alto rendimiento" Revista ECI Perú Volumen 11, número 2, Octubre 2013
- I.-C. Yeh, "Modeling of strength of highperformance concrete using artificial neural networks", Cement & Concrete Composites, 28 (12), pp. 1797-1808 (1998)
- I-C. Yeh, "Modeling slump flow of concrete using second-order regressions and artificial neural networks", Cement & Concrete Composites 29, p474-480 (2007)
- H. Adeli, "Neural networks in civil engineering:1989-2000", Computer-Aided Civil and Infrastructural Engineering **16** (2001).
- Y. Cal, *Soil classification by neural network*, Advances in Engineering Software **22** (1995).
- ASTM C 39/C 39M: *The American Society for Testing Materials, Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*, West Conshohocken (PA), US (2001).
- ASTM C 192/C 192M: *The American Society for Testing Materials Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory*, West Conshohocken (PA), USA (2000).
- García Fernández, F., P. de Palacios, L. García Esteban, A. García-Iruela, B. González Rodrigo y E. Menasalvas, *Prediction of MOR and MOE of structural plywood board using an artificial neural network and comparison with a multivariate regression model*, Composites: Part B: 43, 3528-3533 (2012).
- Levenberg, K., "A Method for the Solution of Certain Problems in Least Squares," Quart. Appl. Math. Vol. 2, pp 164-168, 1944.
- Marquardt, D., "An Algorithm for Least- Squares Estimation of Nonlinear Parameters," SIAM J. Appl. Math. Vol. 11, pp 431-441, 1963.
- Martinelli E, Koenders E. A. B, Caggiano A; "A numerical recipe for modelling hydratation and heat flow in hardening concrete". Elsevier Cement&Concrete Composites, 40 (2013) 48-58

# VARIATION OF CARBON CONCENTRATION IN TREE COMPARTMENTS FROM A TRANSITION FOREST

Aguilar-Cumplido Emilio A<sup>1</sup>, Pompa-García Marín<sup>2</sup>,  
Domínguez-Calleros Pedro A<sup>3</sup>, Hernández-Díaz Ciro<sup>4</sup>, González-Laredo Rubén<sup>5</sup> y Prieto-Ruiz José A<sup>6</sup>

**Resumen**— Several studies have been carried out to know the concentrations of Carbon (C) in components from forest species. However, few are in transitional forests, given their ecological importance and biological diversity. In this study we have determined the concentration of C in different components of representative species of a transition zone from temperate to low forests. The results indicate a variation on the concentration of C with maximum values for *Pinus lumholtzii* and *Pinus devoniana* (54%) in the twig component; *Quercus montana* leaves and *Quercus laxa* bark showed the lowest concentration (38%). The high concentrations of C in the Pinaceae are emphasized over the rest of the studied species. In addition, there is some significant linear association ( $p < 0.05$ ) between the Carbon concentrations of roots and twigs ( $r = 0.84$ ,  $p = 0.0076$ ) and from stem and fruit residues ( $r = 0.87$ ,  $p = 0.041$ ), suggesting possible flows of C between such elements. It is concluded that the assumed value of 50% in the concentration of C in the biomass can cause bias in its estimates, therefore additional research on Carbon fluxes in tree structures is recommended.

## Introduction

Climate change and forests are intimately linked. Changes in global climate affect forests due to the presence of extreme weather events (IPCC, 2006). The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) seeks strategies to increase Carbon capture in terrestrial ecosystems and help mitigate anthropogenic C emissions (Brown *et al.*, 1996; Metz *et al.*, 2001). A strategy is to maintain forest cover and biodiversity (Hansen *et al.*, 2013) as forests stand out as sources and sinks of this element (Babst *et al.*, 2013).

Although several studies have been carried out worldwide (Thomas and Martin, 2012; Phillips *et al.*, 1998) and others in Mexico (Yerena-Yamallel, 2011; Cunha *et al.*, 2013; Hooper *et al.*, 2005), transition (temperate-tropical) ecosystems have been poorly addressed. In Mexico these ecosystems represent 12.2% of the forest area (Rzedowski, 1998; IPCC, 2006) and are of great importance for the ecological processes that occur there (Dirzo, 1993; Janzen, 1988). In particular, the convergence of bioclimatic zones characteristic of these areas constitutes an ideal opportunity to know the magnitude of the absorption of C in its compartments to enhance its usefulness as sinks of C. For example, the assignment of C to different storage destinations depends on their responses to determinants such as climate (Babst *et al.*, 2013) and land use change (Kaplan *et al.*, 2012). For Kuptz *et al.*, (2011), the mechanisms linking photosynthesis and C storage above and below the ground remain uncertain. In addition, it has conventionally been assumed that the concentration of C in timber biomass is 50%, which has been shown to produce bias (Thomas and Martin, 2012).

Consequently, in this study the difference in C concentration in the compartments of nine forest species in a transition zone from temperate forest to low forest was analyzed. In particular, the concentrations of C in each of the components of the tree were determined and the correlations of C concentrations among the different components were analyzed. It was hypothesized that there is statistical difference of concentration of C in the compartments of the analyzed species.

## Method description

### Study area

The study area is located in northwestern Mexico (Fig. 1) in a transition zone from forest of conifers to low semi-deciduous forest. Its relief is hilly and its climate is temperate cold to subtropical. It is characterized by forests where conifers and broadleaved converge leading to mixtures of unique ecological diversity (Rzedowski, 1998).

<sup>1</sup> Ing. Emilio Antonio Aguilar Cumplido Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango.  
emilioaguilar85@yahoo.com

<sup>2</sup> Dr. Marín Pompa García Profesor-Investigador Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango, México [mpgarcia@ujed.mx](mailto:mpgarcia@ujed.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> Dr. Pedro Antonio Domínguez Calleros Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango. pdomingc@hotmail.com

<sup>4</sup> Dr. Ciro Hernández Días Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango. jciroh@ujed.mx

<sup>5</sup> Rubén Gonzales Laredo Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango. gonzalezlaredo@yahoo.com

<sup>6</sup> Dr. José Ángel Prieto Ruiz Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango. jprieto@ujed.mx

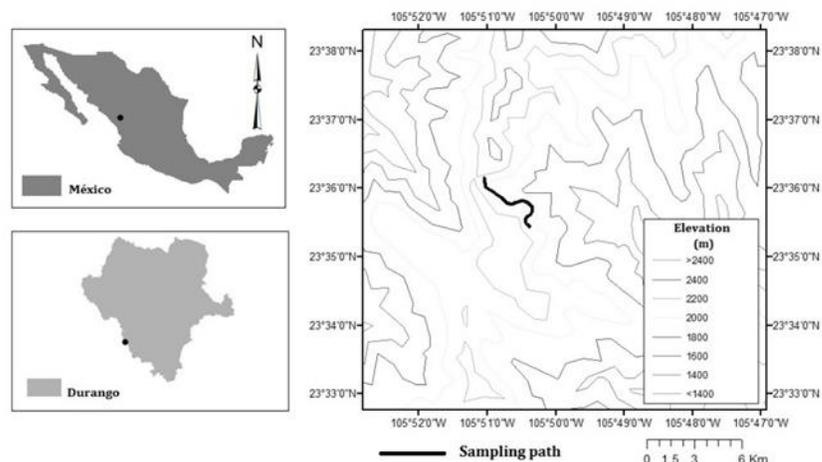


Figure 1. Location of the study area.

### Data

Field sampling was performed in areas subjected to changes in land use by road infrastructure. The species considered were *Quercus albocincta* Trel., *Quercus montana* Willd, *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg., *Quercus laxa* Liemb, *Protium copal* (Schlechtendal & Cham) Engel, *Croton dracon* Cham. & Schltldl, *Pinus lumholtzii* Robins & Ferns, *Pinus devoniana* Lindley, and *Pinus teocote* Schiede ex Schltldl. Sampling of all these species was performed in winter, assuming that vegetation has equal variation in tree physiology. Through a selective design of samples, nine trees of each species were sampled. In each tree and for each component, a sample of 50g of bark, root, leaves, stem, branches and twigs (<5 cm in diameter) was collected at 1.30 meters from the ground using a puncher to avoid cutting the tree. Axes, scissors and shovels were used for harvesting the samples, which were immediately placed in plastic bags to minimize the loss of volatile C (Lamlom and Savidge, 2003) and were taken to the laboratory following regular procedures (Karlik and Chojnacky, 2013).

### Laboratory and Statistical Analysis

The samples, previously identified, were dried in the open air, under the shade until obtaining constant weight, according to the procedures recommended by Avendaño *et al.*, (2009). Lamlon and Savidge (2003) recommend pulverizing the samples to improve the C estimates, resulting in fractions with particle size smaller than 10 µm, according to methodology described by Yerena *et al.*, (2011). The total C concentration was determined in the Postgraduate College laboratory with the Solids TOC Analyzer (model 1020A from O•I•Analytical, USA), which analyzes solid samples (5 mg) by complete combustion, at a temperature of 900°C (Monreal *et al.*, 2005). At least three replicates per sample were made so that the standard deviation did not exceed 0.6% of the C concentration (Lamlon and Savidge, 2003).

To determine the relationship among the mean C concentrations between components, a correlation analysis was performed using the Pearson's coefficient ( $p \leq 0.05$ ), with the SAS / STAT® software (SAS Institute Inc., 2004).

In order to identify the implications of our results in the calculation of the C content in forest ecosystems, a comparative graphic analysis was presented with respect to the generic value conventionally assumed (i.e. 50%) in the biomass equations (Domínguez-Calleros *et al.*, 2016). Since the biomass partition occurs mainly in the stem, the values of that component were used for the respective calculations.

### Results

Table 1 shows an average of the concentrations of C that each species presents in its different components. It can be seen that the maximum concentration of C occurs in the twigs of *Pinus lumholtzii* and *Pinus devoniana* (54%); components with lower C concentration were *Quercus montana* leaf (38%) and *Quercus laxa* bark (38%).

Species	Compartments					
	Rm	Rll	H	C	T	Rz
<i>Quercus albocincta</i> Trel.	48	47	49	47	47	47
<i>Quercus montana</i> Willd.	48	49	38	48	48	46
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	43	46	49	45	47	48
<i>Quercus laxa</i> Liemb.	47	48	48	38	45	47

<i>Protium copal</i> (Schlechtendal & Cham.) Engel.	46	48	43	44	48	44
<i>Croton draco</i> Cham. & Schltdl.	47	46	39	46	48	48
<i>Pinus lumholtzii</i> Robins & Ferns.	51	54	51	51	48	48
<i>Pinus devoniana</i> Lindley.	51	54	53	49	48	48
<i>Pinus teocote</i> Schiede ex Schltdl.	52	48	51	50	47	50

Where: Rm: branch; Rll: twig; H: leaf; C: bark; T: stem; Rz: root.

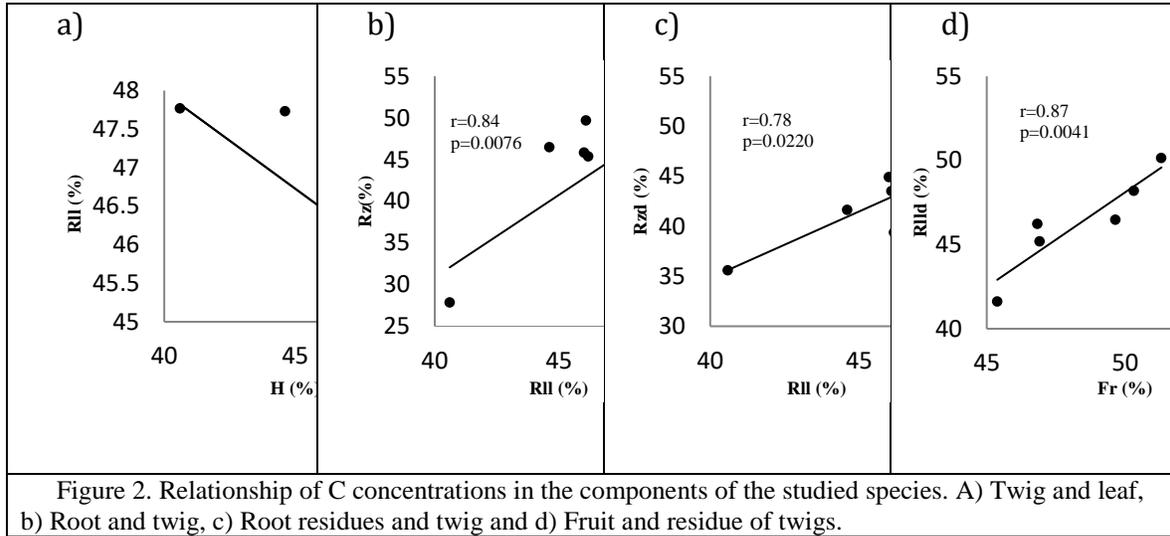
Table 1. Average concentration of Carbon (%) in the species studied

It is evident that the species of the genus *Pinus* resulted in higher percentages of C in most of the components compared to the other species. Regarding the correlations, a positive association was found between the C content of most components of the study species, except for the leaf-twig association that is negative (Table 2). Statistically significant associations ( $p < 0.05$ ) were: leaf-twig ( $p = 0.0335$ , figure 2a), root-twig ( $p = 0.0076$ , figure 2b) and fruit with residue of twig ( $p = 0.0041$ , figure 2d).

Table 2. Correlation coefficients (r) between the Carbon content in the tree components of the studied species (Correlation coefficients with  $p$  values  $< 0.05$  are shown in bold).

	<b>R</b>	<b>Rll</b>	<b>H</b>	<b>Fr</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>Rz</b>
Rll	r=0.38						
H	r=-0.33	<b>r=-0.74</b>					
Fr	r=0.52	r=0.51	r=-0.38				
C	r=0.66	r=0.41	r=-0.32	r=0.56			
T	r=0.39	r=0.02	r=-0.12	r=0.03	r=0.65		
Rz	r=0.63	<b>r=0.84</b>	r=-0.61	r=0.48	r=0.66	r=0.09	
Rzd	r=0.69	<b>r=0.78</b>	r=-0.41	r=0.51	r=0.63	r=0.34	r=0.78
Rlld	r=0.19	r=0.36	r=-0.12	<b>r=0.87</b>	r=0.48	r=0.15	r=0.20

1



2

The graphic analysis shows that there is an inter-specific variation for the vegetation of this ecosystem (Fig. 3). In all cases, using the 50% factor would lead to an overestimation, based on the biomass calculations reported by (Domínguez-Calleros *et al.*, 2016). This has direct implications for the accuracy of estimates of Carbon flows.

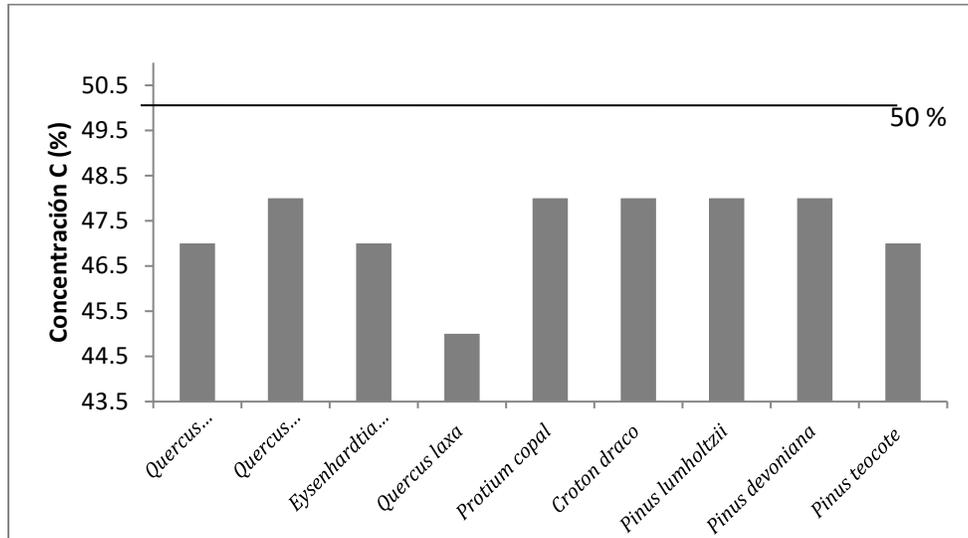


Figure 3. Carbon concentration for sampled species.

## Discussion

### Variation of Carbon between components

The increase of CO<sub>2</sub> in the atmosphere and its impact on climate change has encouraged interest in research on C balance in forest ecosystems (Canadell and Raupach, 2008). Policies such as the Kyoto protocol and the RED ++ strategy require accurate estimates of C content in forests (Harvey *et al.*, 2010). The evaluation of C, understood as unit mass per individual, starts with allometric percentages between the biomass of its plant components and a dasometric attribute whose Carbon content is known (Castaño and Bravo, 2012). However, the percentage of 50% has been used in a generic way, which causes implications in the bias of the estimates (Zhang *et al.*, 2009).

Evaluating the C catch in the tissues of transitional forest trees provides information to estimate their potential accurately. Several studies have been carried out in Mexico; For example, Pompa-García *et al.*, (2014) determined the concentration of C in the main components of *Arbutus bicolor*. Tukey's tests showed that the fruits and leaves had the highest values (51.51% and 50.96%, respectively), in contrast to the roots that recorded the lowest (46.22%), while the rest of the components had intermediate concentrations and did not vary significantly with each other.

In another study, the concentration of C in the major components of *Pinus engelmannii* Carr. (Pompa-García *et al.*, 2015) was determined. Statistical tests distinguished variation in bark, fruits, twigs and branches.

Usually the traditional methods of calculating Carbon are destructive. Therefore, González-Cásares *et al.* (2015), mention that it is necessary to search for alternatives with less impact on the ecosystem without impairing the validity and reliability of the results. These authors determined the temporal variation of the C content for *Pinus cooperi* in six ecological niches. When associating dendrochronology to date growth rings and allometric relationships to estimated biomass, then a temporal chronology of Carbon capture was produced. These results showed the storage capacity of C from 1830 to 2012, improving C estimates for global warming scenarios. The present work acquires greater relevance because its estimates are precise and did not imply to destruct the tree.

A recent example is the study by Yerena *et al.*, (2015), who estimated the content of C in an original mezquital and in two areas with historical use of agriculture and times of abandonment for 15 and 30 years, converted into mezquitals. The authors concluded that areas under land use change should be considered as important ecosystems for C storage. This is relevant to our results. However, it is necessary to expand the research according to dynamic and precise methodologies that consider the spatial and temporal variation. For example, in a dendrological study, García-Bedolla *et al.*, (2015) estimated the temporal C content along 50 years for *Pinus cembroides* Zucc.

These results provide significant tools for improving C estimates and provide important information for defining whether transitional forests can be considered as a source with potential for mitigation of climate change. It is to draw

attention the high values of C in the genus *Pinus* with respect to the rest of the species. This can be attributed to the greater amount of volatiles in resins that this genus possesses or because the needles are always green and this causes the photosynthesis process to continue constantly (Montero *et al.*, 2004).

All these results make it clear that the content of C varies substantially between components of each tree. So the generic value of 50% is a simplification of limited application in stored C calculations. For example, Wang *et al.*, (2015) present numerical evidence of the magnitude of the errors generated, so it is advisable to address further research in this area. At the moment, these results constitute a starting point to improve the estimates of stored C and provide a more reliable accounting of the mitigation potential of the forests to climate change.

#### *Linear relationships of C between components*

Comparisons of C concentrations between components (figure 2), express linear relationships between some of them, which for some authors (Martin and Thomas, 2011) are manifestations of certain physiological processes within the components.

For the case of figure 2a, an explanation could be based on the production of carbohydrates by the photosynthesis in the leaves. These compounds are used directly by plant metabolism, and are stored in twig structures. These structures are formed by living cells, through which the transport and storage of food substances are carried out (Cronquist, 1987). Mature leaves contribute mainly to the formation of new leaves and to maintain adequate levels of starch reserves through the production of photosynthates. On the other hand, the twigs contribute to a greater extent in the mobilization of the starch reserves (Alaoui *et al.*, 1994).

With respect to the relation of figures 2b and 2c, it is known that a root is normally a sink of C, since it does not produce photo-assimilates. Reservoir roots will remain sinks along the reserve accumulation process. In the dormancy stage is when they reach the maximum storage value of reserves. Ludovici *et al.*, (2002) state that the conifers accumulate carbohydrates in the twigs and translocate them during the beginning of the elongation of the bud.

Finally, in figure 2d a positive linear relationship becomes evident. The fruit is the organ that has greater importance due to its metabolism; therefore it is the one that requires more photoassimilates (Richter, 1987). Translocations to this particular sink (fruit) keep a relationship that is determined by proximity, so that the twigs carry the sugars and are sources of carbohydrates during their growth. Something similar occurs in the relation shown on figure 2c

Further research is needed to explain such associations and to improve knowledge on the flow of Carbon between different components, and in general its productivity in forest ecosystems.

#### *Conclusions*

Concentrations of Carbon among components and among species were different, and were expressed by linear relationships between some of them. Further research is needed to explain such associations, suggesting correspondences between their contents of Carbon.

It stands out the negative linear relationship between the leaves and the twigs, and positive association between the twigs and the root and its residues, as well as the fruit in relation to the residues of twigs. Likewise, the genus *Pinus* stands out in its Carbon concentrations with respect to the other species analyzed.

#### *Acknowledgments*

The support of area technical leaders, foresters, as well as Edwin Giovanni Reséndiz Nevares and Abraham García Bedolla in the collection and identification of the material is acknowledged. Also the support of Andrea Cecilia Acosta Hernandez in the preliminary review of the work. The financing was made possible by the CONACYT project CB / 2013/22252.

#### **References**

- Alaoui-Sosse, B., Parmentier, C., Dizengremel, P., Barnola, P. 1994. Rhythmic growth and carbon allocation in *Quercus rubur*. 1. Starch and sucrose. *Plant Physiology and Biochemistry* 32: 331–339 En: Martínez T., Plascencia F., Islas L. 2013. La relación entre los carbohidratos y la vitalidad en árboles urbanos. *Rev. Chapingo*. 19(3): 459-468.
- Avendaño, D., Acosta, M., Carrillo, F., Etchevers, J. 2009. Estimación de biomasa y carbono en un bosque de *Abies religiosa*. *Fitotecnica Mexicana*, 32(3), 233–238. Consultado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61011739008>. (Diciembre 2015).
- Babst, F., Poulter, B., Trouet, V., Tan, K., Neuwirth, B., Wilson, R., Carrer, M., Grabner, M., Tegel, W., Levanic, T. 2013. Site- and species-specific responses of forest growth to climate across the European continent. *Global Ecology and Biogeography*. 22: 706–717.
- Brown, S., Sathaye, J., Cannell, M., Kauppi, P. 1996. Management of forests for mitigation of greenhouse gas emissions. pp: 773–797 In R. T. Watson, M. C. Zinyowera, and R. H. Moss, editors. *Climate change 1995: impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific technical analyses*
- Canadell, J.G., Raupach, M.R. 2008. Managing forests for climate change mitigation. *Science* 320:1456–1457.
- Castaño, J., Bravo, F. 2012. Variation in carbon concentration and basic density along stems of sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) and Pyrenean oak (*Quercus pyrenaica* Willd.) in the Cantabrian Range (NW Spain) *Annals of Forest Science*. 69:663–672 <http://dx.doi.org/10.1007/s13595-012-0183-6>.
- Cronquist, A., 1987. *Botánica básica*. Primera edición. Editorial Continental. México. 417 pp.
- Cunha, e-Sá, M., Rosa, R., Costa-Duarte, R. 2013. Natural carbon capture and storage (NCCS): Forests, land use and carbon accounting. *Resource and Energy Economics* 35: 148-170.
- Dirzo, R. 1993. La ecología vegetal en México: resumen histórico, logros y perspectivas. En: *Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI*. Moreno-Casasola y Rzedowski (Comp.). Instituto de Ecología. Sociedad Botánica de México. pp: 125-134.

- Domínguez-Calleros P.A., F. Rodríguez-Flores., Nívar J. 2016. Fitting and testing allometric equations for Mexico's Sinaloa tropical dry trees and forest inventory plots. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, (19): 1-10.
- García-Bedolla, A., Aguilar-Cumplido, E.A., Pompa-García, M., Yereña-Yamalliel, J., Hernández-Díaz, J. C. 2015. Captura de carbono en *P. cembroides* medida a partir de anillos de crecimiento. In: VI Simposio Internacional del Carbono en México, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; Villahermosa, Tabasco.
- González-Cásares, M., Pompa-García, M., Meléndez-Soto, A., Solís-Moreno, R. 2015. Variación espacial y temporal del contenido de carbono en bosques de la sierra madre occidental: avances preliminares, 2-3:368-372.
- Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science* 342: 850–853.
- Harvey, C.A., Dickson, B., Kormos, C. 2010. Opportunities for achieving biodiversity conservation through REDD. *Conserv Lett* 3, 53–61.
- Hooper, D.U., Chapin III, F.S., Ewel, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J.H., Lodge, D.M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad A.J., Vandermeer, J., Wardle, D.A. 2005. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecological Monographs* 75: 3-35.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. Forest lands. Guidelines for national greenhouse gas inventories. Hayama, Japan: IPCC-Institute for Global Environmental Strategies (IGES).
- Janzen, D. 1988. Tropical dry forest. The most endangered major tropical ecosystems. In: Biodiversity. E.O. Wilson (Ed.). National academy press. pp130- 137.
- Kaplan, J., Krumhardt, K., Zimmerman, N. 2012. The effects of land use and climate change on the carbon cycle of Europe over the past 500 years. *Global Change Biology*. 18: 902–914.
- Karlik, F.J., Chojnacky, C.D. 2013. Biomass and carbon data from blue oaks in a California oak savanna, *Biomass and Bioenergy*; 62, 228-232 <http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2013.11.018>
- Kuptz, D., Fleischmann, F., Matussek, R., Grams, T. 2011. Seasonal patterns of carbon allocation to respiratory pools in 60-yr-old deciduous (*Fagus sylvatica*) and evergreen (*Picea*, *abies*) trees assessed via whole-tree stable carbon isotope labeling. *New Phytologist*. 191: 160–172.
- Lamlom, H., Savidge, A. 2003. A reassessment of carbon content in wood: Variation within and between 41 North American species. *Biomass and Bioenergy* 25(4): 381-388.
- Ludovici, H., Allen, L., Albaugh, J., Dougherty, M. 2002. The influence of nutrient and water availability on carbohydrate storage in loblolly pine. *Forest Ecology and Management*, 159(3): 261-270.
- Martin, A.R., Thomas, S.C. 2011. A Reassessment of Carbon Content in Tropical Trees. *PLoS ONE* 6(8): e23533. Doi: 10.1371/journal.pone.0023533.
- Metz, B., Davidson, O., Swart, R., Pan, J. 2001. Climate change 2001. Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Monreal, M., Etchevers, J., Acosta, M., Hidalgo, C., Padilla, R., López, M., Velásquez, A. 2005. A method for measuring above-and below-ground C reserves in hillside landscapes. *Canadian Journal of Soil Science* 85: 523-530.
- Montero, G., Muñoz, M., Donés J., Rojo, A. 2004. Fijación de CO<sub>2</sub> por *Pinus sylvestris* L. y *Quercus pyrenaica*. Willd. En los montes “Pinar de Valsain” y “Matas de Valsain”. *Revista Investigación Agraria, Sistemas y Recursos Forestales* Vol 13 (2): 399-416.
- Pompa-García, M., Solís Moreno, R., Chacón, M., Martínez, R., Valdez, R., Navar, J. 2014. Variación del contenido de carbono en compartimentos de *Arbutus bicolor*. M. Ramos, V. Aguilera (eds.), *Ciencias Agropecuarias, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato. Capítulo 23: 209-215. ISBN-V 978-607-8324-31-6.*
- Pompa-García, M., Yereña-Yamalliel, J., Solís-Moreno, R. 2015. Carbon content of structural compartments in *Pinus engelmannii* Carr. XIV WORLD FORESTRY CONGRESS, Durban, South Africa. 7-11 September 2015.
- Phillips, O.L., Malhi, Y., Higuachi, N., Laurance, W.F., Nunez, P.V. 1998. Changes in the carbon balance of tropical forests: Evidence from long-term plots. *Science*. 282:439–442.
- Richter, G. 1987. *Fisiología del metabolismo de las plantas*. Segunda edición. Editorial Continental 1971. Instituto de Botánica de la Universidad Técnica de Hannover, Alemania. 417 pp.
- Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México, en T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.) *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, unam, México, pp. 129-145.
- Statistical Analysis System (SAS).2005. SAS user's guide statistics. Release 9.0. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.
- Thomas, S.C., Martin, A.R. 2012. Carbon Content of Tree Tissues: A Synthesis. *Forests* 3: 332-352; doi:10.3390/f3020332.
- Yereña-Yamalliel, J.I., Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O.A., Treviño-Garza, E.J. 2011. Concentración de carbono en la biomasa aérea del matorral espinoso tamaulipeco. *Rev. Chapingo Ser. Cs. Forest. Amb.*17: 283-291.
- Yereña-Yamalliel, J.I., Treviño-Garza, E.J., Alanís-Rodríguez, E., Aguirre Calderón, O.A., Pompa-García, M., Jiménez-Pérez, J. 2015. Contenido de carbono en la biomasa aérea del mezquital con historial agrícola, en México. *Interciencia* 40(10):722-726.
- Wang, X.W., Weng, Y.H., Liu, G.F., Krasowski, M.J., Yang, C.P. 2015. Variations in carbon concentration, sequestration and partitioning among *Betula platyphylla* provenances. *Forest Ecology and Management* 358 (2015) 344–352.
- Zhang, Q., Wang, C., Wang, X., Quan, X. 2009. Carbon concentration variability of 10 Chinese temperate tree species. *Forest Ecology Management*. 258: 722–727.

# PROTOTIPO DE MUEBLE TIPO CLOSET CON MECANISMO GIRATORIO

Oscar Daniel Aguilar Guerrero <sup>1</sup>, Cesiaah Elisabet Caldera <sup>2</sup> y Dayana Stephania Pacheco Pérez <sup>3</sup>. ME. José de Jesús Reyes Sánchez <sup>4</sup> e Ing. Felipe Carlos Vásquez <sup>5</sup>.

**Resumen.- El prototipo tipo closet con mecanismo giratorio tiene como propósito facilitar, ordenar y encontrar de manera útil la vestimenta, adecuado para hogares y departamentos pequeños por no ocupar mucho espacio, el mecanismo consta en que gire de forma rotatoria, este a su vez también será armable para así facilitar su transporte hacia otros lugares; el material de este mueble será básicamente elaborado con muebles de madera rechazados (es decir muebles que la gente desecha o ya no son útiles) así se reciclará y será de un precio muy económico y accesible. La metodología para la elaboración del presente proyecto es desarrollada en el Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo.**

## Introducción

La presente investigación se refiere al tema del Armario, que se puede definir como un mueble cerrado por medio de puertas y en cuanto su distribución interior puede haber estantes, colgadores para perchas, cajones, etc. La característica principal de este tipo de modelo es que se realizara mediante la teoría ergonómica en conjunto con la minimalista.

Para analizar esta problemática es necesario de mencionar sus causas. Una de ellas es el poco espacio con la que cuentan los hogares a los cuales la mayoría de la población pueden llegar a adquirir entonces se realizara este prototipo para optimizar ese espacio con el que se cuenta. Sin embargo se debe conocer más sobre el armario.

El armario es conocido al menos desde la época romana, tal y como aparece en las pinturas de Herculano. Aunque en un principio sólo sirviera para contener armas (la palabra armario procede del latín *armarium*, lugar donde se guardan artefactos o arma), pronto se utilizó para guardar todo tipo de objetos (Induo, 2015).

Los romanos metían en este mueble los retratos de sus antepasados y los libros. Los retratos estaban hechos de cera y tenían que estar encerrados para que no se estropearan con el aire y el polvo. Estos armarios solo se abrían en los días festivos y en algún acontecimiento especial.

En la Edad Media, con excepción de las iglesias y monasterios, los armarios servían sólo para encerrar las armas y armaduras, pues los demás objetos se guardaban en arcas o en sencillos aparadores. Pero desde principios del siglo XV se empezaron a usar con el mismo fin que ahora. Ya por entonces, sus puertas se decoraron con relieves, cuando antes sólo llevaban pinturas (Induo, 2015).

Los primeros armarios son de cuatro puertas, dos arriba y dos abajo, y para su fabricación se utilizaban maderas como el nogal y el roble. También los había colgantes. En los siglos XVI y XVII, era habitual ver elegantes armarios de dos cuerpos. Y a partir del siglo XVIII, se construyeron armarios-vitrina y bibliotecas-vitrina como dignos muebles de salón y de gabinete (Induo, 2015).

En el siglo XIX, los armarios comenzaron a convertirse a su forma moderna. Las puertas centrales se llevaron a la planta, se cubrieron los cajones y se equiparon con espejos. Luego llegaron los diversos estilos artísticos del siglo XX, los nuevos materiales, la imaginación que los diseñadores han puesto en este mueble hasta nuestros días (Induo, 2015).

Entre los espacios fundamentales para la organización del hogar están los clósets. Estos equipamientos para las prendas, además de optimizar el espacio para el almacenamiento, son parte de la decoración. De ahí la importancia de tomar en <sup>1</sup> cuenta este particular al momento de la ambientación general del hogar. Los clósets, así como las paredes, los pisos, los complementos y todo el mobiliario interior, marcan un estilo y una tendencia.

---

<sup>1</sup> Cesiaah Elisabet Caldera Ortiz Estudiante Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial [ceciah.96ty@gmail.com](mailto:ceciah.96ty@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Oscar Daniel Aguilar Guerrero Estudiante Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial [oscarag05@hotmail.com](mailto:oscarag05@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dayana Stephania Pacheco Pérez Estudiante Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial [dayanastephanial6@live.com](mailto:dayanastephanial6@live.com)

En la actualidad, este elemento organizativo ya no se considera solo un armario. Así lo indica Pilar Robles, asistente de ventas de Hogar 2000. Varias funciones se pueden realizar en torno al espacio para clósets. “Puede ser hasta un cuarto completo”. Fiel a la tendencia minimalista actual, este elemento también permite optimizar el espacio cuando se coloca empotrado en la pared o gracias a la forma del diseño de las divisiones internas.

### **Descripción del Método**

#### *Dificultades encontradas al momento de hacer el proyecto*

Los muebles tipo closet que se encuentran en el actual comercio no están enfocados en optimizar el espacio que cuentan los casas de la actualidad.

Para la fabricación de este prototipo se debe de seguir una serie de pasos para la construcción del diseño como de la base giratoria:

- En primer lugar se debe de tener definido el diseño interior como exterior del mueble.
- Luego se debe de tener ya determinado el tipo de mecanismo que se va a implementar en el prototipo. El primer paso de este método será cortar dos maderas de 90 cm de circunferencia, segundo perforar y unir el rodamiento Lazy Susan.
- Una vez obtenida la base giratoria unir todas las piezas interiores.

### **Desarrollo**

Objetivo:

Creación de un mueble tipo closet implementado con madera de muebles desechados, para que así resulte económico, rentable, funcional y que optimice el espacio donde se guarda la vestimenta.

Objetivos específicos:

1. La creación de un mueble de tipo closet en un precio accesible que ayude a optimizar el espacio disponible.
2. Se implementará con madera de muebles que ya no sean utilizados en combinación con madera nueva.
3. Se creará este mueble tipo closet al ser elaborado en parte por material que se reutilizaría así tendrá un costo más económico, rentable, funcional ya que ayudará a optimizar el espacio con el que se cuente.

Metas:

Lograr el posicionamiento en el mercado del prototipo de mueble tipo closet

En la presente investigación se describen los pasos a seguir para la fabricación del prototipo con los conocimientos adquiridos

### **Tipo de investigación**

Esta clase de investigación también recibe el nombre de práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, que como ya se dijo requiere de un marco teórico. En la investigación aplicada o empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas.

---

<sup>4</sup> Lic. José de Jesús Reyes Sánchez, Docente Asociado “A”, Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en gestión Empresarial en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. [profejesusreyes@yahoo.com.mx](mailto:profejesusreyes@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Felipe Carlos Vásquez MPyM, Docente Asociado “A” Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. [felycv@hotmail.com](mailto:felycv@hotmail.com)

Ahora bien, si se clasifica la investigación por los medios utilizados para obtener los datos, entonces se divide en: documental y de campo y experimental (Villada, 2008).

Las más empleadas son el aglomerado, el tablero de fibras DM y el contrachapado. A continuación vemos como se obtienen cada uno de ellos:

- **Aglomerado:** Se mezclan virutas con pegamento, y a continuación se prensan y se calienta para que seque rápidamente el pegamento. Finalmente se pulen las superficies para que no queden tan ásperas y se cortan en tableros como se muestra en la ilustración 1.



**Ilustración 1: Tableros de Aglomerado**

- **Tablero De Fibras:** Se obtiene de la misma forma que el aglomerado, pero en lugar de virutas de madera se utiliza polvo de serrín y también se cortan en tableros como se muestra en la ilustración 2.



**Ilustración 2: Tableros de Fibras**

- **Contrachapado:** Se coge un árbol de madera dura y se hace girar sobre una cuchilla de forma similar a como nosotros sacamos punta a un lápiz, de esa forma obtenemos una chapa fina. Se realiza la misma operación con un árbol de madera blanda y se obtiene también otra chapa.

A continuación, se cortan las chapas obteniendo tableros de madera dura y blanda, y por último se pegan de forma alternativa, es decir, primero una lámina de madera dura, luego una blanda, luego una dura y así sucesivamente, teniendo en cuenta además que debemos pegar dichas láminas con el sentido de las vetas cruzado como se muestra en la Ilustración 3.

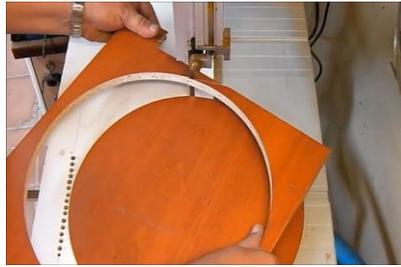


**Ilustración 3: Tableros de Contrachapados**

### **Para fabricar la base giratoria**

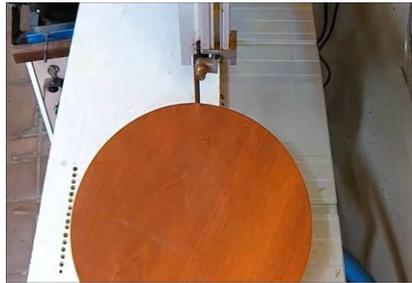
Ahora los pasos a seguir:

1. Como se puede observar en la ilustración 1. Cortar las dos maderas en una circunferencia 90 centímetros



**Ilustración 1. Corte de las maderas.**

2. Como se puede observar en las ilustraciones 2. Presentar y centrar el rodamiento en las maderas.



**Ilustración 2. Presentación del rodamiento.**

3. Como se puede observar en las ilustraciones 3. Marcar y perforar donde van los tornillos en ambas maderas.



**Ilustración 3. Marcar y perforar las maderas.**

4. Como se puede observar en la ilustración 4. En una de las maderas, perforar con una mecha más grande para que pueda pasar el destornillador.



**Ilustración 4. Perforar con una mecha más grande.**

5. Como se puede observar en la ilustración 5. Ajustar el rodamiento en la base que tiene con el agujero para el destornillador.



**Ilustración 5. Ajustar el rodamiento en la base.**

6. Como se puede observar en la ilustración 6. A través del agujero atornillar todas las fijaciones en la otra madera.



**Ilustración 6. Atornillar todas las fijaciones con la otra madera.**

Una vez que esta listo le daos vuelta y esta listo, como se puede observar en las ilustraciones 7 y 8.



**Ilustraciones 7 y 8.**

### **División del Armario**

El armario tendrá una altura de 1.8 metros y un radio de 1 metro, pero es necesario mencionar que su base giratoria se tendrá que dividir en tres partes.

La primera de ellas contara en la parte inferior con 2 columnas de 4 estantes amplios y en la parte superior con un tubo a la mitad para poder poner ahí los ganchos con ropa, como se muestra en la ilustración 9.



**Ilustración 9.**

En el segundo parte constara con un espejo amplio con pequeños estantes atrás de el, como se muestra en la ilustración 10.



**Ilustración 10.**

Y en la última parte como se muestra en la ilustración 11, constaría con una serie de estantes que se podrían utilizar para guardar zapatos u otras cosas que el consumidor desee.



**Ilustración 11.**

### **Conclusión**

Como conclusión de este proyecto se puede decir que la producción de este mueble para las personas que no cuentan con un espacio amplio por que tiene una casa pequeña o viven en un departamento chico, podría ayudarles a optimizar el espacio. Con un armario que cuente con un buen diseño, se pueda mejorar ese poco espacio que se tiene.

También ayudara a las personas que no puedan gastar en armarios ostentosos y que ocupen mucho espacio. Este proyecto al ser elaborado con materiales más baratos, de buena calidad y que tengan una influencia positiva hacia el medio ambiente ayude económica y ambientalmente a los consumidores.

### **Bibliografía**

Induo. (13 de 05 de 2015). *www.induo.es*. Recuperado el 15 de 11 de 2016, de *www.induo.es*: <http://induo.es/blog/armarios/breve-historia-del-armario/>

Villada, A. L. (07 de 03 de 2008). *www.metinvestigacion.wordpress.com*. Recuperado el 15 de 11 de 2016, de *www.metinvestigacion.wordpress.com*: <https://metinvestigacion.wordpress.com/>

# PROPUESTA DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE DE CÁLCULO DIFERENCIAL CON USO DE TIC

Ing. y Esp. Rodolfo Guadalupe Alcántara Rosales<sup>1</sup>, Dr. Hugo Moreno Reyes<sup>2</sup>

**Resumen-** Una de las asignaturas que representa mayor dificultad para su aprendizaje es Cálculo Diferencial, lo que provoca un alto índice de reprobación y deserción escolar en las carreras de Ingeniería. Para atender las problemáticas mencionadas, se realizó este proyecto de investigación, el cual considera un diseño instruccional apoyado con el uso de Tecnologías de la Información. Se consideraron las siguientes fases: Diagnóstico de la problemática, caracterización de los estudiantes y caracterización de la práctica docente de los profesores de matemáticas utilizando instrumentos tales como cuestionario Honey Alonso de estilos de aprendizaje, cuestionario sobre estilo de pensamiento del alumno, Instrumento de discalculia del estudiante.

**Palabras clave-** Cálculo Diferencial, diseño instruccional, Tecnologías de la Información, estilo de aprendizaje, estilo de pensamiento, discalculia.

## Introducción

Una de las asignaturas que representa mayor dificultad para su aprendizaje es la de Cálculo Diferencial, ya que se presenta un alto índice de reprobación siendo también uno de los principales factores de la deserción escolar en las carreras de Ingeniería.

Para atender las problemáticas mencionadas, se propone este proyecto, el cual considera la implementación y evaluación de un diseño de actividades de aprendizaje en una primera etapa para el curso de Cálculo Diferencial de tronco común de las carreras de Ingeniería, en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, considerando las siguientes fases:

- 1) Diagnóstico de la problemática
- 2) Caracterización de los estudiantes

El modelo propuesto para el aprendizaje del Cálculo Diferencial, se centrará fundamentalmente en promover y acompañar a los estudiantes en el desarrollo de las competencias necesarias, partiendo de fundamentos psico-pedagógicos que respondan a las características de los estudiantes y a las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje, integrando las tecnologías de información y comunicación en el proceso en modalidad presencial y en línea con apoyo de una plataforma virtual.

En esta tesitura, se plantea un rol del estudiante que se caracteriza por una mayor autonomía y trabajo independiente en la construcción de su conocimiento, poseer las habilidades necesarias para el manejo de las diferentes herramientas de comunicación a su alcance y, en definitiva, ser el principal promotor de su formación, aunque siempre con la orientación y ayuda de su profesor y la participación del resto de sus compañeros.

Además, con el apoyo de las plataformas virtuales se ofrece un medio para alojar las actividades de aprendizaje, formas de comunicación para el intercambio de conocimiento entre profesor y estudiantes, además de dar seguimiento escolar. Ejemplo de esto son: contenidos, referencias, foro, correo, evaluación, cronograma, agenda, links, entre otros.

## Descripción del Método

---

<sup>1</sup> Profesor asociado A y Presidente de la Academia de Ciencias Básicas del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec [roaltep@gmail.com](mailto:roaltep@gmail.com).

<sup>2</sup> Profesor investigador del Departamento de Posgrado, Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica [hmoreno@ciidet.edu.mx](mailto:hmoreno@ciidet.edu.mx).

### **Objetivo General**

Diseñar y proponer un diseño instruccional para el proceso de enseñanza y aprendizaje propio para la asignatura de Cálculo Diferencial de tronco común de las carreras de Ingeniería, ofrecidas en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México.

### **Objetivos específicos**

- Determinar el estilo de aprendizaje del estudiante en la asignatura de Cálculo Diferencial.
- Determinar el estilo de pensamiento del estudiante en la asignatura de Cálculo Diferencial
- Conocer los problemas de discalculia del estudiante en la asignatura de Cálculo Diferencial

**Tipo de investigación:** Educativa.

**Muestra:** 102 estudiantes.

### **Resumen de resultados**

La intención de este trabajo es aplicar el potencial de las Tecnologías de la Información y las concepciones pedagógicas que se requieren para ser considerados en ambientes de aprendizaje que promuevan experiencias constructivistas en la asignatura de Cálculo Diferencial de tronco común en las carreras de Ingeniería del Tecnológico Nacional de México.

En los sistemas educativos modernos, el docente deja de ser el personaje central que transmite y construye el conocimiento. Se debe reconocer la importancia del aprendizaje como un proceso social que ofrece posibilidades de colaboración con otros aprendices así como para la interacción con el contexto de aprendizaje y para la orientación y guía de los profesores y tutores. Es un enfoque centrado en el estudiante. Se trata de una visión en la que los estudiantes no son simples consumidores de información, sino que también contribuyen y ayudan a contextualizar el escenario de aprendizaje. Para el desarrollo de este proyecto, se desarrollaron las etapas siguientes:

1. **Problema.** Se detecta un alto índice de reprobación en la asignatura de Cálculo Diferencial del primer semestre de tronco común para las carreras de Ingeniería del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, observándose una falta de competencias previas básicas como aritmética, álgebra, trigonometría y geometría analítica. Además de que el alumno no relaciona la realidad con el contenido abstracto de los teoremas de la asignatura para aplicarlos en la solución de problemas, dificultándose el aprendizaje permanente. Además de seguirse la forma tradicional de enseñanza centrada en el docente.
2. **Características del estudiante.** Bajo esta tesis, es importante conocer los estilos de aprendizaje y pensamiento del estudiante para establecer las metodologías didácticas apropiadas para el curso de Cálculo Diferencial. De los instrumentos aplicados, se obtuvieron los siguientes resultados:
  - a) Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje. De acuerdo a Curry (1987), las dimensiones de la personalidad permiten conocer como el estudiante establece sus preferencias de como adquirir el conocimiento. Este cuestionario se aplicó a 102 estudiantes de primer semestre y consta de ochenta items que permiten clasificar la tendencia de estilo de aprendizaje en: I. Activo, II. Reflexivo, III. Teórico, IV. Pragmático. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla de resultados:

ESTILO DE APRENDIZAJE	ITEMS
ACTIVO	524
REFLEXIVO	641
TEORICO	558
PRAGMÁTICO	617

Tabla 1. Estilos de aprendizaje y resultados de la muestra.

Con los resultados obtenidos, se observa que la tendencia de aprendizaje es de ser reflexivos y pragmáticos. De acuerdo a Cue (2010), los resultados obtenidos los podemos asociar a los rasgos personales conforme a la siguiente tabla:

Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Animador	Ponderado	Metódico	Experimentador
Improvisador	Conciencioso	Lógico	Práctico
Descubridor	Receptivo	Objetivo	Directo
Arriesgado	Analítico	Crítico	Eficaz
Espontáneo	Exhaustivo	Estructurado	Realista

Tabla 2. Rasgos personales del estilo de aprendizaje.

- b) Cuestionario sobre Estilo de Pensamiento del alumno. De acuerdo a Herrmann (1995) el Estilo de pensamiento es la manera particular de cada individuo de percibir al mundo, pensar, crear, aprender. Para Sternberg (1999) un estilo es una manera característica de pensar que no se refiere a una aptitud, sino a como son utilizadas, por lo que las personas pueden ser idénticas en aptitudes pero tener estilos de pensamiento diferentes. En el presente proyecto, se aplicó un cuestionario a 102 estudiantes de primer semestre para determinar su estilo de pensamiento en cuatro rubros: analítico, conservador, externo y creativo, siendo las escalas de medición las siguientes: 1. LO QUE HAGO PEOR, 2. LO QUE HAGO MENOS BIEN, 3. LO QUE HAGO REGULAR, 4. LO QUE HAGO BIEN, 5. LO QUE MEJOR HAGO.

No.	ASPECTO	ESCALA NUMÉRICA					Alumnos
		1	2	3	4	5	
1	Tengo Habilidades específicas en el campo de las matemáticas y las ciencias	4	6	53	32	7	102
2	Pienso que la mejor forma de resolver un problema es siendo analítico	1	10	36	43	12	102
3	Me inclino hacia la crítica en todos los asuntos	3	21	43	25	9	101
4	Tengo habilidades para solucionar problemas complejos de manera lógica	1	12	59	22	8	102
5	Antes de tomar algo como verdadero, lo compruebo, e indago otras fuentes	2	24	39	26	11	102
6	Tengo capacidad de comprender, y manipular números y estadísticas de acuerdo con un fin	2	10	47	31	12	102
7	Me gusta solucionar problemas inclinándome a conocerlos y buscar mediciones exactas	4	16	39	34	9	102
8	Tengo la capacidad frente a los problemas de razonar en forma deductiva, a partir de alguna teoría	2	7	48	39	6	102
9	Descompongo ante un problema las ideas, y las relaciono con la totalidad	3	14	41	39	5	102
10	Selecciono alternativas sobre la base de la racionalidad y la inteligencia, en oposición al instinto, a la emoción	1	14	50	32	5	102
Tendencia		23	134	455	323	84	

Tabla 3. Pensamiento analítico.

No.	ASPECTO	ESCALA NUMÉRICA					Alumnos
		1	2	3	4	5	
1	La planificación y la organización son prioritarias en mis actividades	4	6	33	43	16	102
2	Es importante para mí tener un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar	3	8	24	40	27	102
3	Acostumbro escuchar las opiniones de los demás y hacer aclaraciones	1	5	28	48	20	102
4	Prefiero las instrucciones específicas en lugar de aquellas generales que dejan muchos detalles opcionales	0	3	35	37	27	102
5	Pongo mucha atención en los pequeños detalles o partes de un proyecto	0	7	44	39	12	102
6	Tengo capacidad de control y dominio de mis emociones, cuando elaboro un plan o proyecto	1	8	30	42	21	102
7	Pienso que trabajar con un método paso a paso es la mejor manera de resolver mi problema	1	2	24	43	32	102
8	Tengo habilidades específicas en el manejo de auditorio o hablar en público	10	22	42	19	9	102
9	Formulo métodos o medios para alcanzar un fin deseado, antes de pasar a la acción	3	12	53	26	8	102
10	Tengo la capacidad de coordinar a las personas o de ordenar los elementos para lograr relaciones coherentes y armoniosas	2	23	39	34	4	102
Tendencias		25	96	352	371	176	

Tabla 4. Pensamiento conservador

No.	ASPECTO	ESCALA NUMÉRICA					TOTAL
		1	2	3	4	5	
1	Prefiero trabajar en equipo que hacerlo sólo	6	19	42	26	12	105
2	Es importante para mí estar en muchas oportunidades acompañado	2	16	44	33	6	101
3	Creo en la trascendencia humana, en algo superior o espiritual	6	16	39	26	15	102
4	Soy emotivo frente a las situaciones difíciles	1	11	40	34	15	101
5	A menudo actúo para solucionar problemas de tipo social	3	12	43	27	17	102
6	En muchas ocasiones prima más en mis decisiones, lo emotivo que lo lógico y lo racional	4	14	46	29	8	101
7	Disfruto, observo y me emociono frente a la belleza de la naturaleza	0	6	29	34	34	103
8	Tengo habilidades para percibir, entender, manipular posiciones relativas de los objetos en el espacio	2	10	38	37	14	101
9	Utilizo todos mis sentidos con frecuencia para resolver problemas (olfato, vista, gusto, tacto, oído)	1	8	33	43	10	95
10	Tengo la capacidad de desarrollar y mantener buena comunicación con diferentes tipos de personas	1	7	35	36	23	102
Tendencias		26	119	389	325	154	

Tabla 5. Pensamiento externo.

No.	ASPECTO	ESCALA NUMÉRICA					Alumnos
		1	2	3	4	5	
1	Tengo interés muy fuerte, o talento con la música, la poesía, la escultura. También para pintar, dibujar, esquematizar etc.	6	18	26	27	24	101
2	Tengo la capacidad de razonar en forma avanzada y creativa, siendo capaz de adquirir, modificar y retener conocimientos	1	7	33	44	16	101
3	Produzco nuevas ideas e innovaciones en mi trabajo	2	11	43	33	12	101
4	Tengo la capacidad de entender y hacer uso de imágenes visuales y verbales para representar semejanzas y diferencias	2	4	41	34	21	102
5	Tengo la capacidad de percibir y entender una problemática global sin entrar en el detalle de los elementos que la componen	2	12	46	35	5	100
6	A menudo mis mejores ideas se producen cuando no estoy haciendo nada en particular	3	12	29	37	21	102
7	Prefiero ser conocido y recordado como una persona imaginativa y fantasiosa	8	12	41	21	19	101
8	Frecuentemente me anticipo a la solución de los problemas	7	20	33	33	8	101
9	Tengo la capacidad de utilizar o comprender objetos, símbolos y señales complejas	0	13	41	34	13	101
10	Utilizo el juego y el sentido del humor en muchas de mis actividades	1	11	28	30	30	100
Tendencias		32	120	361	328	169	

Tabla 6. Pensamiento creativo.

De los resultados anteriores, se observa que la mayoría de los estudiantes se ubican en la escala tres, es decir lo que pueden hacer en forma regular.

- c) Instrumento diagnóstico para Discalculia. En la discalculia, se puede determinar la dificultad que presenta el alumno en el manejo de las matemáticas. Con este instrumento se investigó sobre problemas de inconsistencia de resultados en operaciones matemáticas y escritura, lectura y recuerdo de números. Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Alumnos
Sumas	35	21	2	0	0	58
Restas	37	16	5	0	0	58
Multiplicaciones	34	16	7	1	0	58
Divisiones	25	23	7	5	0	60
Tendencias	131	76	21	6	0	

Tabla 7. Problemas de inconsistencia de resultados en operaciones matemáticas

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Alumnos
Suma de números	25	24	8	1	0	58
Substituciones de números	15	24	15	4	0	58
Transposiciones (cambiar de posición los números)	16	20	18	4	0	58
Omisiones de números	13	20	19	5	0	57
Escritura invertida	25	20	9	4	0	58
Tendencias	94	108	69	18	0	

Tabla 8. Problemas de escritura, lectura y recuerdo de números.

Para el semestre 2016-2, se tuvieron los siguientes porcentajes de reprobación, sombrándose a los grupos donde se aplicaron las estrategias de enseñanza y aprendizaje propuestos:

GRUPO	Nº ALUMNOS	PERIODO 1	%	PERIODO 2	%
211	30	3	10	26	86
111	39	30	76	36	92
112	38	22	57	38	100
311	44	4	9	3	6
411	45	38	84	38	84
511	36	3	8	11	30
711	51	4	7	8	15
512	39	13	33	27	69

Tabla 9. Índices de reprobación en los dos primeros periodos de evaluación.

### Conclusiones

Con los estudios realizados a través de las encuestas, se propone fomentar el aprendizaje cooperativo con la integración de equipos de tres estudiantes, quienes resolverán los problemas de las actividades indicadas y compartirán sus resultados con el resto del grupo, es decir, el uso de la práctica dirigida y el aprendizaje basado en problemas. Todo esto apoyado con el uso de TIC.

Para aprovechar el estilo de aprendizaje reflexivo y pragmático, se resolvieron problemas de la vida real, modelándolos mediante una función de una variable (abstracción) y aplicar el concepto de la derivada para conocer y analizar como se relacionan y cambian las variables involucradas en el sistema analizado e interpretar los resultados para realizar ajustes de optimización si son necesarios.

Las estrategias de enseñanza utilizadas son las siguientes: Evaluación diagnóstica, Investigación individual y en equipo, Prácticas en el laboratorio de matemáticas, elaboración de videos por parte del alumno de casos de aplicación y su solución, evaluación teórica. Todo lo anterior apoyado con el uso de herramientas digitales y plataformas virtuales para la asignación de actividades y evaluación de contenidos.

Los resultados obtenidos de los dos primeros periodos de evaluación con las estrategias implementadas en los grupos 311 y 711, muestran una gran reducción del índice de reprobación con respecto a los grupos restantes donde se siguió con la forma tradicional centrado en el profesor y poca participación del alumno en actividades de aprendizaje.

En la etapa dos de este proyecto, se elaborará una plataforma virtual con los diseños instruccionales y herramientas digitales apropiadas para la enseñanza y aprendizaje del Cálculo Diferencial, considerándose la capacitación al personal docente involucrado en impartir esta asignatura y de esta forma tener bajos índices de reprobación en todas las carreras de ingeniería que se imparten en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec.

### Bibliografía

Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1999) Cuestionario e instrucciones En: Estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora España: Ediciones Mensajero Anexo s/n.

Arancibia, V., Herrera, P., Strasser, K. (1999). Teorías cognitivas del aprendizaje. En: *Psicología de la educación*. México, Alfaomega. Pp 75-96 y 99-101

Cue, J. (2010). Los estilos de Aprendizaje como base a una propuesta pedagógica. Recuperado en <http://www.slideshare.net/jlgcue/estilos-de-aprendizaje-presentation-957731>

Herrera M.A. (2006) *Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una Propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje*. Universidad Autónoma de Barcelona.

<http://pensamiento-aprendizaje-eunicecg.blogspot.mx/2013/11/estilos-de-pensamiento-robert-j.html>

[http://textoscirculo.blogspot.mx/2006/05/la-teora-de-r-sternberg-sobre-los\\_25.html](http://textoscirculo.blogspot.mx/2006/05/la-teora-de-r-sternberg-sobre-los_25.html)

[http://www.ub.edu/grop/Docs\\_SEPEROP/A\\_Aneas.PDF](http://www.ub.edu/grop/Docs_SEPEROP/A_Aneas.PDF)

Martínez M (2005). *Diseño de un entorno colaborativo y su aplicación a plataformas de aprendizaje*. Universidad de Murcia.

# TÉCNICAS DE ESTUDIO: MEDIO PARA FAVORECER LA LECTURA Y LA ESCRITURA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Aldaba Andrade María Dolores<sup>1</sup>, Sánchez Valadez Claudia<sup>2</sup>, Villagrán Rueda Sonia<sup>3</sup>, David Jasso Velázquez<sup>4</sup>

**Resumen--** El documento presenta los resultados de un programa de intervención psicopedagógica realizado con estudiantes de una carrera de la Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas (UTZAC), donde las actividades se centraron en proporcionar métodos y técnicas de estudio para favorecer la lectura y la escritura. La importancia del trabajo radica en identificar que las técnicas de estudio son uno de los factores que inciden en el buen rendimiento escolar. El estudio siguió un procedimiento metodológico de una investigación; se realizó detección de necesidades, elaboración de un diagnóstico y la puesta en práctica de un programa de intervención. Se concluye que algunos alumnos no saben cómo estudiar, por lo tanto este tipo de intervención es pertinente al presentar resultados positivos.

**Palabras clave—**Técnicas de estudio, lectura, escritura, educación superior

## Introducción

La educación superior es una de la etapas educativas más importantes en la vida académica de un estudiante, aquí se define el futuro profesional y personal de los jóvenes; sin embargo uno de los grandes problemas que tienen los estudiantes es que no se les enseña cómo deben desenvolverse como estudiantes, no saben cómo estudiar, muchas de las veces van aprendiendo solos, con su propia experiencia, otras, tienen que cargar con serias dificultades de reprobación, lo que trae como consecuencia que el estudio sea visto como algo tedioso, cansado y hasta aburrido; por ello es indispensable intervenir con actividades y programas que apoyen a los jóvenes a que su trayecto académico sea más sencillo y significativo.

Cuando los estudiantes de nivel superior no conocen las formas adecuadas de estudiar, se enfrentan a varios obstáculos que les impiden tener una trayectoria escolar exitosa, la mayoría de las veces su autoconcepto resulta afectado y con ello la motivación o el gusto por aprender. Una de las alternativas a poner en práctica son los programas de intervención psicopedagógica, pues mediante éstos se permite la aplicación de varias actividades y estrategias de manera sistematizada y ordenada, aunque teniendo siempre presente que a la puesta en marcha de un programa de intervención le antecede un adecuado diagnóstico y valoración del contexto escolar, social y familiar. El documento que en esta ocasión se presenta, da cuenta de un proceso diagnóstico y de intervención en alumnos del primer cuatrimestre de la carrera de mantenimiento industrial, del área de maquinaria pesada de la UTZAC, de los cuales 19 son hombres y 2 son mujeres.

Los resultados que se obtienen de este proceso de intervención son satisfactorios y se pueden tomar de referente para la intervención en otras instituciones de educación superior.

## Desarrollo del Método

El estudio se realizó bajo un procedimiento metodológico de investigación cualitativa dado que se lleva a cabo una exploración y descripción del fenómeno presentado en la institución, para lo que se establece un apartado de contextualización y del que se desprende la problematización; posteriormente se estableció el referente teórico que apoyó a su vez al diseño y puesta en marcha del programa de intervención, tal como se ilustra en la figura 1.

---

<sup>1</sup> Docente investigador, con Perfil PRODEP, de la Unidad Académica de Psicología, de la Universidad Autónoma de Zacatecas, miembro del Cuerpo Académico CA-UAZ214 Psicología, educación e instituciones. [lolis\\_psic@hotmail.com](mailto:lolis_psic@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Licenciada en Psicología, egresada de la modalidad semipresencial de la Licenciatura en Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [clausanchez\\_valadez@hotmail.com](mailto:clausanchez_valadez@hotmail.com)

<sup>3</sup> Docente Investigador, con Perfil PRODEP, de la Unidad Académica de Psicología, de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Líder del Cuerpo Académico CA-UAZ214 Psicología, educación e instituciones. [sonia\\_villagran@hotmail.com](mailto:sonia_villagran@hotmail.com)

<sup>4</sup> Docente investigador, con Perfil PRODEP, de la Unidad Académica de Psicología, de la Universidad Autónoma de Zacatecas, miembro del Cuerpo Académico CA-UAZ214 Psicología, educación e instituciones. [dajass971@hotmail.com](mailto:dajass971@hotmail.com)

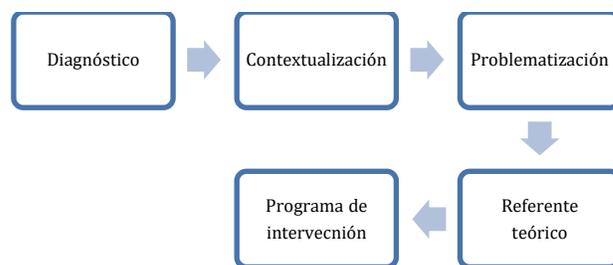


Figura 1. Esquema general de procedimiento para la realización del estudio

En este sentido, el eje rector del trabajo se plantea en dos fases principales que a continuación se explican; la fase de diagnóstico psicopedagógico, entendido éste como el análisis de la situación del alumno en el contexto escolar<sup>5</sup>, considerando sus manifestaciones afectivas, pero también las académicas, es decir, su forma de aprender; la segunda se refiere a la intervención psicopedagógica. La fase de diagnóstico permitió recuperar a través de diversos instrumentos, información respecto a las condiciones del grupo en relación a la lectura y la escritura; los instrumentos empleados fueron: a) entrevistas a los estudiantes, al tutor del grupo y a uno de los docentes; b) guías de observación en el aula; c) lista de cotejo; y d) cuestionario de hábitos de estudio de José Luis Díaz Vega. Cabe señalar que se trabajó con 21 alumnos del primer cuatrimestre de la carrera de mantenimiento industrial, del área de maquinaria pesada de la UTZAC, de los cuales 19 son hombres y 2 son mujeres. A través del *diagnóstico* se pudo identificar que los jóvenes muestran dificultades en la asignatura de expresión oral y escrita, también se observan desinteresados y expresan no saber cómo estudiar o cómo mejorar sus trabajos escolares, lo que está generando un bajo rendimiento académico. En este sentido se determina que los estudiantes no conocen sus propias habilidades ni las formas más adecuadas para apropiarse de los contenidos; muchos de ellos no tienen el gusto por aprender. Se encuentra que uno de los principales problemas es que no conocen los métodos y las herramientas para desempeñarse de manera adecuada como estudiantes. Cuando realizan lecturas para la clase no utilizan técnicas como gráficos, mapas mentales o subrayado para que les quede más claro o haya comprensión; durante la clase algunos no toman apuntes y quienes lo hacen no son estratégicos; su vocabulario es limitado y no parece interesar a los estudiantes mejorar ésta y las otras áreas. Por otra parte, los distractores durante el estudio (en el aula y en casa) son varios, lo que dificulta la concentración y atención en la realización de las tareas académicas.

La segunda fase, de *intervención psicopedagógica*, dio paso al diseño y a la aplicación de un programa de diez sesiones, donde se desarrollaron diferentes actividades enfocadas principalmente a fortalecer la lectura y la escritura de los estudiantes, se inició por concientizar a los jóvenes de la existencia de diferentes métodos y herramientas para llevar a cabo un mejor proceso de estudio. Se destinaron algunas actividades para orientar a los estudiantes a identificar sus capacidades, habilidades y fortalezas, así como a desarrollar el pensamiento crítico y creativo. Uno de los objetivos a mediano plazo consistió en contribuir a mejorar el rendimiento académico de los alumnos, pues se considera que al utilizar adecuadamente las técnicas de estudio, los estudiantes tendrán más y mejores elementos para lograr el éxito académico. Esta fase de intervención encontró un sustento teórico en los planteamientos de Serafini<sup>6</sup>, de donde se retomaron actividades para trabajar las técnicas de estudio. Uno de los instrumentos que apoyó desde el diagnóstico hasta el planteamiento de actividades de intervención fue el propuesto por José Luis Díaz Vega<sup>7</sup>, con esto se complementó las sesiones de motivación, actitud hacia el estudio y desde luego, lectura y escritura.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

Durante el desarrollo del programa de intervención los estudiantes se mostraron con actitud positiva y de apertura ante las técnicas de estudio que se les dieron a conocer, puesto que como se mencionó anteriormente, la mayoría de ellos no las conocía; de igual manera hubo interés por descubrir sus propias capacidades y reconocer sus potencialidades, hecho que de forma paulatina despertó el interés y la motivación por su proceso de estudio, es decir, estaban aprendiendo a aprender. Uno de los hallazgos importantes es que una vez que se logró despertar en los estudiantes el interés y la motivación por el estudio, resultó más sencillo que conocieran y aplicaran las técnicas para

<sup>5</sup> Bassedas, Eulalia et. al., *Intervención educativa y diagnóstico psicopedagógico*, Paidós, Barcelona, 1991

<sup>6</sup> Serafini, Teresa, *Cómo se estudia. La organización del trabajo intelectual*, Instrumentos Paidós, México, 2008

<sup>7</sup> Díaz Vega, José Luis, *Aprende a estudiar con éxito*, Trillas, México, 2001

fortalecer la lectura y la escritura; las técnicas de subrayado, reconocimiento de palabras nuevas, así como la atención a la ortografía fueron de las que más llamaron la atención, posteriormente con el uso de palabras clave, la técnica de preguntas y respuestas de un texto en específico, la redacción de relatos cortos se logró fortalecer el área de escritura. Otras actividades como identificar ideas principales y expresar opiniones propias de los textos, permitieron estimular el pensamiento crítico. Al momento de trabajar la técnica expositiva también se puso en práctica el uso de mapas mentales, cuadros sinópticos, cuadros comparativos, diagramas de flujo, diagramas de causa y efecto y a los estudiantes que les tocó escuchar, se les pidió que desarrollaran las técnicas para la toma de apuntes.

La evaluación que se hace del programa de intervención es positiva, puesto que el objetivo de dar a conocer las diferentes técnicas y métodos de estudio se logra, así como desarrollar técnicas específicas para fortalecer la lectura y la escritura, mismas que a mediano plazo deben refelejarse en buenos resultados de rendimiento académico.

#### *Conclusiones*

Cuando los estudiantes de educación superior encuentran el gusto por el estudio, no solo se generan expectativas en relación a una trayectoria escolar exitosa, si no también a un futuro profesional de calidad, por esta razón es importante desarrollar en ellos las diferentes técnicas y métodos de estudio, en esta ocasión se centraron principalmente en fortalecer la lectura y la escritura, dado que fueron éstas donde según los resultados del diagnóstico se presentaban con más dificultad en los estudiantes de la institución ya mencionada.

Para llevar a cabo un adecuado programa de intervención, es necesario realizar un buen diagnóstico, donde se identifiquen de manera detallada las necesidades de la institución, ello garantiza la pertinencia de las actividades y estrategias que se implementen.

Aunque el tema de las técnicas de estudio resulte importante y necesario trabajarlo en educación superior (y en todos los niveles), se considera igualmente importante trascender hacia el desarrollo de estrategias de aprendizaje, “las estrategias de aprendizaje se sitúan en otro nivel distinto al de las técnicas de estudio... Las estrategias hacen referencia, más bien, a operaciones o actividades mentales que facilitan y desarrollan diversos procesos de aprendizaje escolar”<sup>8</sup>. En este sentido, se espera plantear un programa de intervención con la finalidad de fomentar en los estudiantes estrategias de aprendizaje.

#### **Referencias**

Bassedas, Eulalia et. al., *Intervención educativa y diagnóstico psicopedagógico*, Paidós, Barcelona, 1991

Beltrán, Jesús, *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*, síntesis psicología, España, 1998

Díaz Vega, José Luis, *Aprende a estudiar con éxito*, Trillas, México, 2001

Serafini, Teresa, *Cómo se estudia. La organización del trabajo intelectual*, Instrumentos Paidós, México, 2008

---

<sup>8</sup> Beltrán, Jesús, *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*, síntesis psicología, España, 1998

## UN PROYECTO CULTURAL PARA EL MUNICIPIO DE FRESNILLO, ZACATECAS: *COLECTIVO 450 FRESNILLO*

Ernesto Alonso Reyes<sup>1</sup>, Ana Monserrat Escobedo Macías<sup>2</sup>, Héctor Gutiérrez Acevedo<sup>3</sup>, José Antonio Hinojosa Solís<sup>4</sup>, Ma. Guadalupe Ortiz Bernal<sup>5</sup> y Brenda Ortiz Coss<sup>6</sup>

**Resumen**—El Colectivo 450 se conforma por académicos y artistas reunidos en torno a la conmemoración de la llegada de los primeros pobladores al territorio fresnillense en el año 1566, suceso que constituyó el comienzo de su periodo novohispano. A cuatrocientos cincuenta años, el Colectivo realizó actividades culturales, académicas y artísticas con el propósito de destacar dicho acontecimiento a fin de que sea reconocido por la ciudadanía y las nuevas generaciones como una parte integral de su identidad histórica. Así, mediante la creación de comisiones en las áreas de Historia, Arqueología, Literatura, Artes Plásticas, Teatro, Gastronomía, Danza, Artes Visuales, Fotografía y Música, dirigió actividades de carácter informativo que persiguieron la concreción de una parte de la identidad del municipio de Fresnillo a través de la reconstrucción y divulgación de su historia, usos y costumbres, sensibilidad artística y las huellas materiales e inmateriales embebidas en su patrimonio cultural.

**Palabras clave**—Actividades, Culturales, Académicas, Artísticas, Identidad.

### Introducción

El antes y ahora del municipio de Fresnillo han estado marcados por el devenir de acontecimientos complejos, dotados de aspectos generales y singulares que dieron como resultado la invención de una tradición histórica y una identidad cultural posible de rastrear en la mentalidad de la ciudadanía y las nuevas generaciones de fresnillenses. Con el fin de conmemorar los cuatrocientos cincuenta años del poblamiento novohispano de Fresnillo (1566-2016), el *Colectivo 450* llevó a cabo una serie de actividades en distintos escenarios de la cabecera municipal de Fresnillo que empezaron el día 29 de octubre y culminaron el 10 de diciembre del 2016.

El presente trabajo tiene como objetivo describir y explicar de forma breve y a través de tres apartados, la génesis, conformación y evolución del proyecto cultural *Colectivo 450* Fresnillo.

### Descripción del Método

#### *Antecedentes*

El municipio de Fresnillo está ubicado en la parte centro-norte del estado de Zacatecas, México, de Sain Alto, Rio Grande, Cañitas de Felipe Pescador, Villa de Cos, Pánuco, General Enrique Estrada, Calera, Jerez, Valparaíso y Sombrerete (INEGI: 2002). La historia prehispánica del municipio se caracteriza por tener vestigios paleontológicos, arte rupestre, edificaciones, concentraciones de materiales con mayor representación de lítica y muy poca cerámica (Torreblanca, 2017: 53). Se tienen indicios de que antes de la llegada de los pobladores europeos habitaron sociedades nómadas, seminómadas y sedentarias. En el caso del periodo novohispano, la tradición señala que el 2 de septiembre de 1554 Francisco de Ibarra y compañía, en busca de minas en su expedición hacia el norte del país, llegaron a un paraje en donde se encontraba un fresno y un ojo de agua, por lo que lo llamaron “ojo de aguas del fresnillo” (Pinedo, 2004: 9). Sin embargo, en los informes de las relaciones geográficas de las minas del Fresnillo de 1585 se indica que el 26 de noviembre de 1566 comenzó el poblamiento novohispano de esta región, debido a la actividad minera

<sup>1</sup> Ernesto Alonso Reyes es egresado de la Unidad Académica de Antropología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. moby\_toro@hotmail.com

<sup>2</sup> Ana Monserrat Escobedo Macías es egresada de la Unidad Académica de Antropología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. cat.vintage\_ana@hotmail.com

<sup>3</sup> Héctor Gutiérrez Acevedo es egresado de la Unidad Académica de Historia de la Universidad Autónoma de Zacatecas. thor\_metal@outlook.com

<sup>4</sup> José Antonio Hinojosa Solís es Licenciado en Historia por parte de la Unidad Académica de Historia de la Universidad Autónoma de Zacatecas. josan89@live.com.mx

<sup>5</sup> Ma. Guadalupe Ortiz Bernal es Licenciada en Antropología con especialidad en Arqueología por parte de la Universidad Autónoma de Zacatecas. yuriko818@hotmail.com

<sup>6</sup> Brenda Ortiz Coss es Maestra en Historia por parte del Posgrado en Historia de la Universidad Autónoma de Zacatecas. brendabuk@hotmail.com

desarrollada en el cerro Proaño (Acuña, 1988: 110). A lo largo de 450 años, Fresnillo ha sido cuna de personajes importantes para la historia estatal y nacional, tal es el caso de Antonio Núñez de Miranda (1618-1695) jesuita destacado en el siglo XVII, calificador del Santo Oficio y confesor de Sor Juana Inés de la Cruz; el poeta Luis G. Ledesma (1847-1922) bajo el pseudónimo *Samuel*, jefe político en varias ocasiones tanto en la ciudad de Fresnillo como de Zacatecas, tuvo correspondencia con grandes personajes de la época como Vicente Riva Palacio, Ignacio Manuel Altamirano y Guillermo Prieto; el maestro Francisco Goitia García, importante pintor de la plástica mexicana del siglo XX; el maestro y director de orquesta Manuel M. Ponce Cuéllar, así como el compositor de música popular Tomás Méndez Sosa, entre otros (Insuza, 1987). Actualmente, la cultura institucional del municipio está a cargo del Instituto Municipal Fresnillense para la Cultura (IMFC) “Manuel M. Ponce”, que a lo largo del año desarrolla actividades en diferentes talleres que se ofrecen en el instituto y eventos como exposiciones de artes plásticas y conciertos musicales. En vacaciones de Semana Santa, como extensión del Festival Cultural de Zacatecas, se desarrollan diversas actividades que el Instituto Zacatecano de Cultura “Ramón López Velarde” designa para la ciudad, es decir, el Instituto Municipal depende en su mayoría de las actividades programadas por el Instituto de Cultura del Estado, así como de la Universidad Autónoma de Zacatecas, lo cual propicia que en un mes sólo se ofrezcan dos actividades y que en algunos casos se cuente con poca asistencia de la ciudadanía.

#### *Conformación del Colectivo 450 Fresnillo*

En diciembre del 2015 se desarrolló en la ciudad de Fresnillo un Foro de Historia con el tema “Minas del Fresnillo 1566-2016”, en el cual se expuso la existencia de informes compilados en el libro *Relaciones Geográficas del siglo XVI: Nueva Galicia* (Acuña, 1988) que señalan que el poblamiento novohispano de Fresnillo inició el 26 de noviembre de 1566; por ende, en el 2016 se cumplirían 450 años. Así, un grupo de amigos presente en el Foro decidió tomar como pretexto dicho acontecimiento para realizar un Programa Cultural y con ello mostrar los productos del trabajo de fresnillenses para fresnillenses.

Para llevar a cabo el Programa Cultural se efectuaron varias etapas: la primera de ellas consistió en invitar a personas involucradas en el ámbito cultural y especialistas en diferentes áreas. Una vez conformado el equipo de trabajo, la segunda etapa fue la organización por comisiones, a saber:

<b>NOMBRE DE LA COMISIÓN</b>	<b>COORDINADOR (ES)</b>
Arqueología – Historia	Ernesto Alonso Reyes; José Arturo Burciaga Campos; Ana Monserrat Escobedo Macías; Héctor Gutiérrez Acevedo; José Antonio Hinojosa Solís; Ma. Guadalupe Ortiz Bernal; Amanda Ramírez Bolaños; Carlos Alberto Torreblanca Padilla y Florencio Torres Hernández
Artes Plásticas	Enrique Barajas Pro
Artes Visuales	Carlos Alberto Sánchez Quintanar
Danza	Carmelo Domínguez Pérez
Fotografía	Ana Paula Gómez Domínguez
Gastronomía	Gabriella Romo Arias
Literatura	Alfredo Castellanos Gutiérrez; Brenda Ortiz Coss
Música	Miriam Ávila Ayala; Ulises Bernardo García Lozano
Teatro	Elda Elías Lara; Leopoldo Elías Smith Mac Donald

Cuadro 1. Nombre de las Comisiones y Coordinador (es).

Ya definidas las comisiones, se propuso elaborar y presentar un Programa en el que se desglosaran las actividades a realizar con fecha y hora que, por decisión del *Colectivo*, se llevaría a cabo entre el 29 de octubre y el 3 de diciembre del 2016. A lo largo del año 2016, los miembros del *Colectivo* tuvieron juntas para presentar las propuestas de cada una de las comisiones, definir recursos técnicos, humanos y económicos, así como seleccionar las sedes para presentar las actividades. Todo lo cual condujo a la siguiente etapa, la ejecución del plan de trabajo, es decir, la presentación de las actividades culturales a la sociedad fresnillense como sigue:

COMISIÓN	EVENTO	LUGAR	FECHA	HORA
Arqueología – Historia	Taller de Arqueología Infantil Primera Etapa.	Centro Deportivo La Calera	05-nov.16	11:00 HRS
	Taller de Arqueología Infantil Segunda Etapa.	Centro Deportivo La Calera	12-nov.16	11:00 HRS
	Foro de Historia Fresnillo 450 Historia, Arqueología, Cultura y Sociedad.	Teatro 1ro de Mayo	19-nov.16	11:00 HRS
	Presentación de la memoria <i>Fresnillo 450 Historia, Arqueología, Cultura y Sociedad.</i> José Arturo Burciaga Campos, Coordinador.	Extemplo de la Concepción	23-nov.16	19:00 HRS
	Presentación del libro <i>Población Antigua de Fresnillo</i> de Carlos Alberto Torreblanca Padilla.	Extemplo de la Concepción	25-nov.16	19:00 HRS
	Presentación del libro <i>Juntos diablo, carne y mundo. Una historia moral en la Nueva Galicia</i> de José Arturo Burciaga C. y Juan José Macías.	Extemplo de la Concepción	26-nov.16	19:00 HRS
	Colocación de la Cápsula del Tiempo 1566-2016	Presidencia Municipal <sup>5</sup>	10-dic.16	11:00 HRS
Artes Plásticas	Exposición Plástica 450.	Extemplo de la Concepción	04-nov.16	19:00 HRS
Artes Visuales	Grabación y edición el Conversatorio sobre cultura en Fresnillo.	Sala Luis G. Ledesma Ágora	20-nov-16	11:00 HRS
Danza	Presentación Grupo de Danza Folclórica HUICOT. Primera Etapa.	Rinconada de la Purificación	30-oct-16	16:00 HRS
	Presentación Grupo de Danza Folclórica HUICOT, Grupo de Danza Folclórica Manuel M. Ponce y Compañía Artística TORRENA. Segunda Etapa.	Rinconada de la Purificación	27-nov-16	17:00 HRS
	Entrega de Reconocimientos al Grupo de Danza Folclórica HUICOT, Grupo de Danza Folclórica Manuel M. Ponce y Compañía Artística TORRENA.	Plaza de la Comunidad de San José de Lourdes.	03-dic-16	11:00 HRS
Fotografía	Exposición Fotográfica <i>Ayer y Hoy.</i>	Pasillos del Ágora.	29-oct-16	19:00 HRS

<sup>5</sup> Cabe señalar, que esta actividad se llevó fuera de la programación establecida por el *Colectivo* por cuestiones de agenda del Presidente municipal de Fresnillo José Haro de la Torre, ya que dicho evento fue en conjunto con el Ayuntamiento Municipal 2016-2018.

Gastronomía	Presentación del Recetario de Cocina Fresnillense <i>Aromas y sabores entre el tunal y el mezquital</i> de Gabriella Romo Arias y Ma. Guadalupe Ortiz Bernal.	Extemplo de la Concepción	18-nov-16	19:00 HRS
	Comida Buffete Muestra Artesanal Fresnillense a cargo de IDEAF Ameniza Grupo YETLANETZI	Pasillos del Ágora.	27-nov-16	14:00 HRS
Literatura	Conferencia “La Presencia de los Talleres de Literatura” por el Mtro. Juan José Macías.	Auditorio de la Unidad Académica de Preparatoria No. 3	03-nov-16	11:00 HRS
	Taller de Literatura coordinado por la Mtra. Brenda Ortiz Coss.	Sala Luis G. Ledesma Ágora	03-nov-16	17:00 HRS
	Conferencia Magistral “Impresos, lecturas, lectores en Fresnillo, 1868-1913” a cargo del Dr. Marco Antonio Flores Zavala.	Auditorio del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo	10-nov-16	11:00 HRS
	Conferencia Magistral “Indicios materiales de la secularización en Fresnillo, siglo XIX” a cargo del Dr. Marco Antonio Flores Zavala	Sala Luis G. Ledesma Ágora	10-nov-16	17:00 HRS
	Taller de Literatura coordinador por el escritor Roberto Galaviz Ávila.	Sala Luis G. Ledesma Ágora	17-nov-16	17:00 HRS
	Conversatorio video grabado sobre cultura en Fresnillo.	Sala Luis G. Ledesma Ágora	20-nov-16	11:00 HRS
	Conferencia Magistral sobre Literatura por el Dr. Gonzalo Lizardo Méndez.	Auditorio UPZ	24-nov-16	11:00 HRS
	Taller de Literatura coordinador por el Dr. Gonzalo Lizardo Méndez.	Sala Continua Luis G. Ledesma Ágora	24-nov-16	17:00 HRS
	Presentación del Poemario <i>Libro de las Anticipaciones</i> de Alfredo Castellanos.	Sala Luis G. Ledesma Ágora	24-nov-16	17:00 HRS
	Conferencia Magistral a cargo del Mtro. Juan Antonio Caldera.	Auditorio del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo	25-nov-16	11:00 HRS
	Donación de Libros a la Biblioteca Pública Municipal Genaro E. García.	Biblioteca Pública Municipal Genaro E. García.	26-nov-16	11:00 HRS

Música	Festival Musical a cargo de Grupos de Rock Locales.	Lado Poniente del Ágora	04-nov-16	16:00 HRS
	Festival Musical a cargo de Grupos de Rock Locales.	Lado Poniente del Ágora	05-nov-16	16:00 HRS
	Concierto de Piano por la Academia “Lucía Flores Garza”.	Sala Manuel M. Ponce	06-nov-16	16:00 HRS
	Grupo de Jazz Zyryab. Homenaje a Paco de Lucía.	Sala Luis G. Ledesma Ágora	11-nov-16	18:00 HRS
Teatro	Obra de Teatro de Papel “La niña que nunca había salido” y “El coyote y el conejo”.	Ágora José González Echeverría.	27-nov-16	14:00 HRS

Cuadro 2. Lista de las actividades realizadas por cada una de las comisiones del *Colectivo*.

Es importante señalar que los libros que se mencionan en la lista de actividades del Programa Cultural forman parte del *Proyecto Editorial Colectivo 450 Fresnillo*, que es un trabajo conjunto con Taberna Libraria Editores, dirigido por el Mtro. Juan José Macías en la edición y diseño y los miembros del *Colectivo*, con un tiraje de 500 ejemplares cada uno, los cuales se han vendido libremente y obsequiado a las siguientes instituciones: Biblioteca Central de la Universidad Autónoma de Zacatecas; Archivo Histórico del Estado de Zacatecas; Biblioteca y Archivo del Poder Legislativo del Estado de Zacatecas; Archivo Histórico del Municipio de Fresnillo; Biblioteca Lorenzo Rivas Valle y al cronista de la ciudad de Fresnillo, Dr. Gustavo Dévora Rodarte. Este proyecto editorial sigue contribuyendo con un granito de arena a la historiografía del municipio de Fresnillo, Zacatecas.

### Resultados de las actividades culturales

A lo largo de siete semanas, el *Colectivo* presentó ante la sociedad fresnillense un total de 30 actividades culturales, conciertos musicales que dieron la oportunidad a bandas locales, exposiciones de artistas plásticos que expresaron su sentir en cada obra y fotografías de ayer y hoy que mostraron los diferentes rostros de un Fresnillo conformado por su gente y sus vestigios arquitectónicos; por medio de la danza a través del montaje escénico-coreográfico presentó diferentes etapas históricas partiendo del poblamiento de Fresnillo; con la muestra gastronómica se presentaron diferentes platillos que consume el fresnillense que habita tanto en la ciudad como en sus comunidades; el *Colectivo* llevó a las escuelas a importantes escritores fresnillenses que expusieron la importancia de la literatura e impartieron talleres para desarrollar la misma, efectuó un Conversatorio grabado sobre la cultura de Fresnillo desde la visión del arte, la música y la literatura con el apoyo de la comisión de artes visuales e hizo una importante contribución de 22 paquetes de libros de escritores fresnillenses al Archivo Histórico del municipio de Fresnillo, a la Biblioteca Pública y a las diferentes comunidades del municipio que cuentan con dicho espacio. El teatro de papel fue otra forma de contar el poblamiento novohispano de Fresnillo. En el Foro de Historia Fresnillo 450, se expusieron trabajos de investigación de historia, arqueología, cultura y sociedad, con un mismo eje temático: Fresnillo como ciudad y municipio. Con el depósito de la cápsula del tiempo, que se abrirá el 26 de noviembre del 2066 por las futuras generaciones, se conmemoró el 450 aniversario del poblamiento novohispano. Finalmente, se presentaron cinco libros, a saber: el recetario de cocina fresnillense *Aromas y sabores entre el tunal y el mezquital* de Gabriella Romo Arias y Ma. Guadalupe Ortiz Bernal; la memoria *Fresnillo 450 Historia, Arqueología, Cultura y Sociedad*, de varios autores y coordinado por José Arturo Burciaga Campos; el poemario *Libro de las Anticipaciones* de Alfredo Castellanos; los libros *Población Antigua de Fresnillo* de Carlos Alberto Torreblanca Padilla y *Juntos diablo, carne y mundo. Una historia moral en la Nueva Galicia* de José Arturo Burciaga C. y Juan José Macías.

Todas las actividades antes mencionadas fueron resultado, en primer lugar, del trabajo del *Colectivo* y su vinculación con instituciones educativas, en este caso con el Programa III de la Unidad Académica Preparatoria de la Universidad Autónoma de Zacatecas; la Universidad Politécnica de Zacatecas y el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, y de alianzas estratégicas con asociaciones civiles, instituciones gubernamentales, medios de comunicación y empresas, los cuales son: 1. Club Amigos de Fresnillo; 2. Taberna Libraria Editores; 3. H. Ayuntamiento de Fresnillo 2016-2018, así como con las siguientes dependencias: 4. Instituto Municipal Fresnillense para la Cultura “Manuel M. Ponce”; 5. Instituto de Desarrollo Artesanal de Fresnillo; 6. Oficialía Mayor; 7. Dirección de Desarrollo Urbano y Obras Públicas; 8. Logística y Avanzada; 9. Coordinación de Bibliotecas; 10. Archivo Histórico del Municipio de Fresnillo; 11. Fototeca Pedro Valtierra; 12. Compañía Minera Fresnillo PLC; 13. Medios de

Comunicación (Noticiero con Manuel Cornejo, Grupo B15; Programa de Internet La Neta del Planeta; Xpresa Radio Internet; Programa Comentarios, Torres Corporativo) y, por último, 14. Especialistas en Educación.

### *Resumen de resultados*

Por medio de las 30 actividades presentadas por el *Colectivo* se cumplió la meta de llevar cultura a diferentes públicos de la sociedad fresnillense; con el sector infantil se trabajó por medio del Taller de arqueología infantil y con el Teatro de papel; con los jóvenes a través de la música, la literatura, la exposición fotográfica y la plástica; con los adultos a través del foro de historia, la presentación de libros y la muestra gastronómica. Se obtuvo una excelente respuesta de la ciudadanía, que logró un impacto en propios y extraños.

### *Conclusiones y recomendaciones*

Con la presentación de las actividades propuestas en las inmediaciones de la cabecera municipal de Fresnillo, el *Colectivo 450* difundió y fortaleció el trabajo interdisciplinario por medio de la voluntad de académicos y artistas. Al proporcionar un conocimiento necesario que permita analizar y comprender el porqué del contexto en el que se desenvuelven durante su vida cotidiana, propició un acercamiento de grupos de la comunidad a aspectos culturales del municipio de Fresnillo. Además, comenzó un diálogo interinstitucional con autoridades y dependencias municipales sobre la importancia de planear y realizar actividades para el desarrollo cultural de la ciudadanía.

### **Referencias**

ACUÑA, Rene. "Relación de minas del Fresnillo". En: *Relaciones geográficas del siglo XVI: Nueva Galicia*. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Etnohistoria, Serie Antropológica: 65, UNAM, México, pp. 101 – 131. 1988.

Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI). *Cuaderno estadístico municipal. Fresnillo Zacatecas*. Gobierno del Estado de Zacatecas, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, H. Ayuntamiento Constitucional de Fresnillo, Aguascalientes, Ags. 2002.

Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI). Consultada por Internet el 10 de enero de 2017. 2015. Dirección de internet: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/Zac/Poblacion/default.aspx?tema=>

INSUNZA E. Augusto. *Fresnillenses honor a quien honor merece*. Promoción cultural del H. Ayuntamiento Constitucional 86 - 88. Imprenta Mignon Offset, Fresnillo, Zac. 1987.

PINEDO Robles, Rafael. *Monografía de Fresnillo (histórica y estadística)*. Centro de Investigaciones Históricas de Fresnillo A.C, Ayuntamiento de Fresnillo 2001-2004, Fresnillo (1554 – 2004) 450. Talleres gráficos de Servimpresos del centro. Aguascalientes, Ags. 2004.

TORREBLANCA Padilla, Carlos Alberto. *Población antigua de Fresnillo*. Proyecto editorial, Colectivo 450, Taberna librería editores. 2017.

# SISTEMA PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS DE PRESIÓN, FLUJO Y NIVEL DE AGUA MEDIANTE GALILEO

Juan Antonio Alvarado Elías<sup>1</sup>, Dr. Roberto Solís Robles<sup>2</sup>,  
M.I.A. Oscar Osvaldo Ordaz García<sup>3</sup>, Dr. José Guadalupe Arceo Olague<sup>4</sup>

**Resumen**— Este trabajo expone el procesamiento y la presentación de datos de un sistema inteligente utilizando una placa de desarrollo Intel Galileo para adquirir datos de presión, flujo y nivel de agua en una red de distribución de agua potable (RDAP). Se establecen los componentes principales del procesamiento del sistema inteligente y los elementos utilizados por la placa de desarrollo Intel Galileo. Se describe el funcionamiento de la arquitectura jerárquica del proyecto. El diseño y desarrollo del procesamiento de datos se evaluó realizando pruebas de adquisición de voltaje con una fuente variable y se verificaron los resultados experimentales obtenidos. Se realizaron ensayos para visualizar en tiempo real los datos procesados, mediante dispositivos como el *display LCD*, la herramienta Web “Freeboard” y la aplicación *Telegram*; lo que permitió comprobar la funcionalidad del proyecto.

**Palabras clave**—Redes de sensores inalámbricos, Placa de desarrollo *Galileo*, *Dweety*, *Freeboard*, *Telegram*.

## Introducción

El sistema de distribución de agua potable es deficiente en la ciudad de Zacatecas, colonias se quedan sin agua diariamente y existen fugas en diferentes espacios en donde se pierde aproximadamente el 40 por ciento del agua potable [1]. Estos problemas podrían minimizarse si existe una forma de obtener resultados en tiempo real de la medición de ciertos parámetros para tomar decisiones, los cuales son presión, flujo y nivel de agua; estos parámetros permiten localizar posibles fugas mediante algoritmos de detección [2]. Aunque actualmente se han hecho varios trabajos para obtener mediciones de los parámetros citados [3], no han podido ser aplicados, ya que no existe una sensibilidad y estabilidad adecuados para utilizarse en la RDAP.

Este trabajo está enfocado en procesar y presentar los resultados obtenidos de las lecturas obtenidas por los ADC's de la placa de desarrollo *Intel Galileo*. Los voltajes hacen referencia a los parámetros que se miden en sensores de presión, flujo y nivel de agua. Para la comprensión de los datos se realiza el procesamiento de los mismos en Python y después se visualizan los resultados mediante el módulo *LCD (Liquid Crystal Display)*, mediante la página de visualización de datos *Freeboard* y *Telegram* la cual es la aplicación de mensajería desarrollada por los fundadores de *Vkontakte*. El documento está organizado de la siguiente forma: primero se comentan los antecedentes y los trabajos previos; posteriormente se explican los materiales y los métodos para la descripción de la arquitectura, procesamiento y representación de datos; enseguida se comentan los resultados y finalmente las conclusiones.

## Antecedentes y trabajos previos

Actualmente existen instrumentos que permiten realizar lecturas de diferentes parámetros de las redes de distribución de agua potable y su comportamiento. El manómetro mide la presión, el rotámetro mide el flujo y el visor de nivel hidrostático mide el nivel de agua. [4]-[6] Así como existen instrumentos para las diferentes mediciones que se realizan en una RDAP también existen sensores que realizan la conversión de los parámetros físicos en corriente eléctrica o voltaje para después ser caracterizados y conocer sus medidas correspondientes. La recolección manual de estos parámetros es ineficiente para la toma de decisiones en la distribución del agua, dado que la precisión y el tiempo requerido para tomar las muestras dependen de la pericia del capturista, [7] por lo que implementar las magnitudes de los sensores en una placa de desarrollo *Intel Galileo* supone una ventaja para la toma de decisiones en la distribución de agua.

<sup>1</sup> Juan Antonio Alvarado Elías es alumno de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. tonnyalvarado94@gmail.com

<sup>2</sup> El Dr. Roberto Solís Robles es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. rsolis@uaz.edu.mx (autor correspondiente)

<sup>3</sup> El M.I.A Oscar Osvaldo Ordaz García, docente investigador en la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas. Candidato a Doctor en el Prog. “Ingeniería y Tecnología” del Dpto. de Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica, Universidad de Córdoba. España. oscarord27@hotmail.com

<sup>4</sup> El Dr. José Guadalupe Arceo Olague, docente investigador en la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, México. arceojg@uaz.edu.mx

Se han realizado trabajos en placa *Arduino* [8] y *FPGA* [9] para resolver algunos problemas de adquisición y presentación de datos referentes a las *RDAP's*, sin embargo no los han resuelto del todo ya que se han encontrado diferentes problemas de conversión, procesamiento y presentación. Este trabajo espera resolver los problemas de procesamiento y presentación, mediante el uso de la placa de desarrollo *Intel Galileo* y el uso de aplicaciones *Web*. Los problemas a mejorar son la velocidad de procesamiento en el cálculo matemático para cada lectura asegurando la asertividad de los valores y generar una presentación de resultados en tiempo real mediante aplicaciones *Web*.

El sistema para la adquisición de datos de presión, flujo y nivel de agua, se compone de cuatro partes fundamentales, (1) la lectura de las magnitudes obtenidas por los sensores, (2) el acoplamiento de los datos obtenidos de los sensores a la placa de desarrollo *Intel Galileo* mediante un circuito conversor Corriente (*I*) a Voltaje (*V*), (3) el procesamiento de los datos obtenidos de los sensores ahora convertidos en magnitud de voltaje, y (4) la presentación de datos mediante el dispositivo *LCD*, la página de visualización de datos *Freeboard* y la aplicación *Telegram*. Las cuatro etapas se pueden ver en la Figura 1.

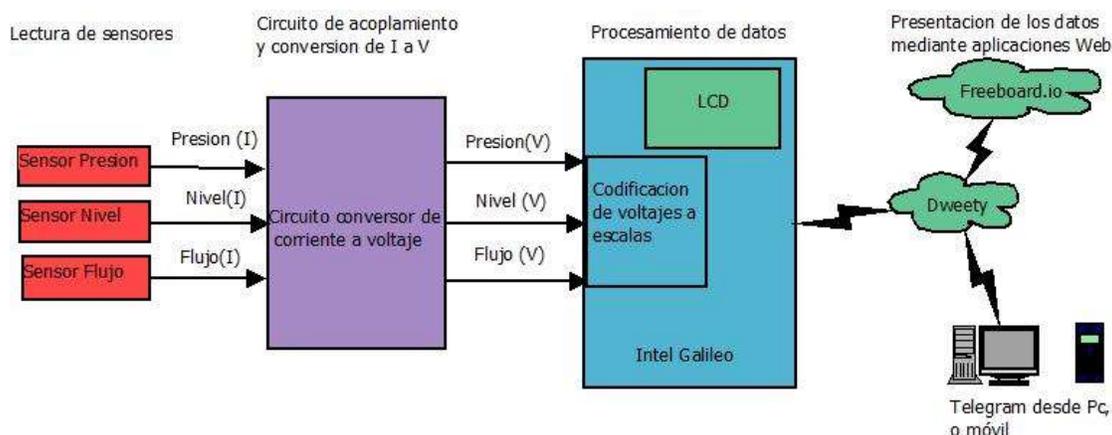


Figura 1. Diagrama de bloques del sistema de obtención de datos

Este trabajo se enfoca en las secciones de procesamiento y presentación de datos obtenidos mediante la placa de desarrollo *Intel Galileo*, para las cuales se necesitan los materiales descritos en la siguiente sección.

### Materiales y Métodos

En el proyecto se utilizó la placa de desarrollo *Intel Galileo*, un *Grove starter kit* compatible con la placa de desarrollo, una unidad extraíble la cual es una memoria micro *SD* desde la cual arranca el sistema operativo instalado, el cual es *Linux* en la versión llamada *Yocto* utilizada para Internet de las Cosas, un cable *On-the-go (OTG)* y un dispositivo *WIFI USB* para conexión inalámbrica. La placa de desarrollo *Intel Galileo* contiene un procesador *Intel Quark SoC X1000* de 32 bits que funciona a una frecuencia de 400 MHz, la placa dispone de un puerto *USB host*, un puerto *USB* cliente, un puerto *RS-232*, un zócalo para tarjetas micro *SD* con capacidad de soportar memorias de hasta 32 GB. La placa dispone de un voltaje de operación configurable entre 3.3 V y 5 V, además de 6 puertos de entrada analógicos con un circuito conversor análogo/digital (*ADC*) modelo *AD7298* de *Analog Devices* con una resolución configurable de 10 bits o 12 bits. La placa tiene la capacidad de soportar un sistema operativo *Linux* instalado desde una memoria micro *SD* [10]. El *Grove starter kit* contiene un *shield* o placa de acoplamiento con voltaje de operación de 3.3 V y 5 V; conjuntamente contiene un dispositivo *LCD* [11]. Las especificaciones de la placa determinan que la memoria micro *SD* que soporta es de tipo *SD/HC*, de clase 4 con capacidad máxima de 32 GB y mínima de 8 GB, la cual debe ser configurada para iniciar desde un dispositivo *USB* con el sistema operativo *Linux* especial para *Galileo* [12]. El cable *OTG* se recomienda con especificación *Hub 2.0*, pero puede soportar la especificación *Hub 1.0*, esto cuando sea compatible con el dispositivo *WIFI USB*. Para la conexión inalámbrica, es necesario un dispositivo *WIFI USB* con velocidad de 150Mbps o 300Mbps, con protocolo de conexión 802.11n, siendo necesario para casos especiales instalar los controladores adicionales dependiendo del modelo de dispositivo *WIFI USB*. Para la programación del sistema se utilizó una computadora con el controlador *FT231 USB UART* instalado, para el reconocimiento de la placa de desarrollo *Intel Galileo*, y el software de conexión serial configurable a una velocidad de 115200 bits por segundo [11]. Es necesario una conexión a internet para la interacción con la página *Web* de visualización de datos *Freeboard*. Se utiliza un teléfono inteligente que soporta aplicaciones web tales como *Telegram*, la cual también puede ser consultada mediante el navegador *Web* de una computadora.

El proyecto se realiza utilizando el lenguaje de programación Python. Es un lenguaje de código abierto, portable, orientado a objetos y dinámico, ya que tiene la posibilidad de soportar módulos de diferentes lenguajes. [13] Posee librerías y características poderosas adaptables a las diferentes necesidades de conexión o con elementos de internet.

Este proyecto se enfocó en las etapas de procesamiento y presentación de datos, el diagrama general del proyecto se muestra en la Figura 2. Para el análisis de la etapa de procesamiento, se consideraron tres sensores con rango de salida de corriente continua (cc) de 4 a 20 mA. El sensor *Serie 626 Pressure Transmitter* de *Dwyer* mide presión, la salida equivale a 0 y 40 Bar de presión, con una precisión de 0.25%. El voltaje de operación es de 10 a 30 Vcc. [14]. El sensor *2551* de *Signet* mide flujo con un rango de 0.5 a 10 m/s con una precisión de ±1.0%. Requiere alimentación de 24 Vcc (±10 %). [15] El sensor ultrasónico serie *ToughSonic®* modelo *TSPC-30S1-232* de *SENIX* mide la altura libre de agua en tanques, con precisión del 0.5%. La salida es equivalente a 4" y 168". El voltaje de alimentación es de 15 a 30 Vcc. [16].

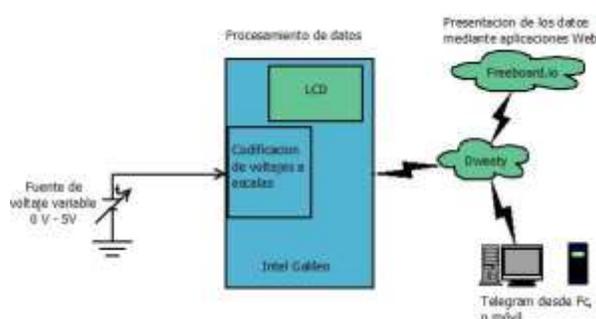


Figura 2. Diagrama general del proyecto

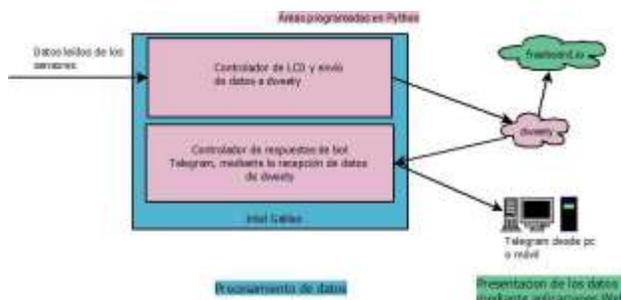


Figura 3. Flujo de información dentro del micro controlador Galileo

En la Figura 3 se muestra gráficamente como se desarrolla el flujo de información considerado para el funcionamiento de las etapas de procesamiento y presentación. Inicialmente se realiza la lectura de los ADC's, para ser procesados por el primer módulo de programa y ser presentados en el LCD. Una vez realizado el procesamiento de los datos son enviados a *Dweety*. El nombre *Dweety* nace de una analogía a *Twitter* en donde el principio es publicar datos desde "cosas" o aparatos electrónicos conectados a Internet [11]. El segundo módulo de programa, se encarga de la atención exclusiva al bot de *Telegram*. El bot es un módulo programado que permite realizar respuestas predefinidas para una aplicación específica. *Telegram* cuenta con bots en su aplicación. Estos son pequeños programas que se encuentran en los servidores y pueden ser "llamados" en cualquier momento para conseguir cientos de funcionalidades diferentes para ser usadas en los chats en la aplicación. Como la atención hacia el bot de *Telegram* es única y especial para el programa codificado, se propuso la realización de dos módulos programados que trabajan en conjunto por medio de la conexión con *Dweety*. Aunado a estos, se generó otro programa para obtener la lectura de los puertos análogos A0, A1 y A2, que es donde se pretende conectar los circuitos que convierten la I a V, proveniente de las señales de los sensores de presión, flujo y nivel respectivamente. Para obtener una mejor precisión, los ADC's se configuran con una resolución de 12 bits, por lo que se pueden obtener 4,096 rangos diferentes de voltaje. Después de realizar la lectura, se realizó el cálculo correspondiente a cada variable y se almacena en una variable que identifica cada parámetro, para entonces finalmente ser presentado en el dispositivo LCD. Entonces se agrupan para enviarse a *Dweety*.

Sensor	Rango del sensor
Presión	0 – 40 bares
Flujo	0.5 – 10 m/s
Nivel	10.16 – 426.72cms

Tabla 1. Valores mínimos y máximos de medición de los sensores.

$$\left( \frac{V_e \cdot 2^X \cdot 100}{V_{max} \cdot 2^X} * (S_f - S_i) \right) + S_i \quad (1)$$

Donde:

$V_e$ :

$S_i$ :

$S_f$ :

$X$ :

$V_{max}$ :

En la Tabla 1, se muestran los valores de los parámetros mínimo y máximo que son capaces de detectar los diferentes sensores, además de las unidades de medición, los cuales se especifican en las fichas técnicas

correspondientes. El rango de voltaje para las entradas de los ADC's fue configurado de 0 a 5 V. Con estas

c  
o  
n  
s  
i

d Para la presentación de datos mediante la herramienta Web *Freeboard* es necesario, realizar el registro correspondiente en el sitio Web y entonces adquirir una cuenta. Con la cuenta asignada se puede ingresar con el usuario y contraseña respectivos. La identificación de los datos de *Dweety*, la estructura y el nombre del identificador de cada valor es necesaria para adecuar la visualización en las herramientas visuales propicias al tipo de dato que se quiere representar, tal como se muestra en la Figura 5.

i

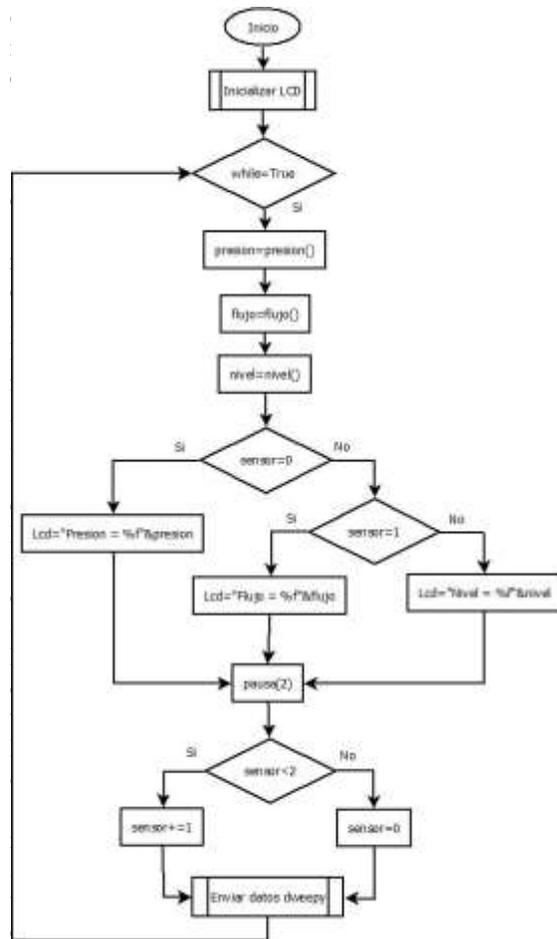


Figura 4. Diagrama de flujo del sistema de lectura, procesamiento y envío de datos a *Dweety*

t

i Para llevar a cabo el análisis del sistema es de vital importancia el estudio del funcionamiento de *Dweety*. Este sitio Web almacena datos publicados mediante un *ID* único y público. Los datos pueden consultarse en un periodo no mayor a 24 horas y para esto es necesario entender la estructura de los datos y conocer el *ID* que tiene el conjunto de datos.

c Después de realizar la codificación de los módulos programables, el módulo programable dedicado al bot de Telegram se ejecutó en "background", de esta manera el módulo programable encargado de la lectura de los ADC's se puede ejecutar independientemente del módulo programable dedicado al bot de Telegram. Así se asegura que el sistema se ejecute completamente.

u  
n  
a

r



Figura 5. Ejemplos de paneles en la herramienta Web Telegram

### Resultados

Las herramientas utilizadas de *IoT* ofrecen una variedad de formas de trabajar, por lo que es aconsejable utilizar el ambiente que ofrece. [17] Gracias a estas herramientas, los medios de procesamiento y presentación tienen una confiabilidad evidente, los cuales pueden ser consultados en la Tabla 2, donde se demuestra la precisión obtenida en los diferentes medios de presentación.

V	Valor ideal del Sensor			LCD			Freeboard			Telegram		
	P	F	N	P	F	N	P	F	N	P	F	N
0	0	0.5	10.16	0	0.5	10.16	0	0.5	10.16	0	0.5	10.16
0.5	4	1.45	51.81	4.01	1.05	52.07	4.02	1.05	51.96	4.02	1.04	52.07
1	8	2.4	93.47	8.02	2.05	93.77	8.01	2.04	93.67	8.01	2.05	93.67
1.5	12	3.35	135.12	12.01	3.04	135.38	12.02	3.04	135.28	12.04	3.04	135.38
2	16	4.3	176.78	16.03	4.04	177.19	16.02	4.04	176.98	16.03	4.04	177.08
2.5	20	5.25	218.44	40.05	5.04	218.75	20.04	5.04	218.64	20.04	5.04	218.84
3	24	6.2	260.09	24.05	6.04	260.64	24.04	6.04	260.64	24.05	6.04	260.54
3.5	28	7.15	301.75	28.05	7.04	302.24	28.05	7.04	302.24	28.05	7.03	302.24
4	32	8.1	343.4	32.04	8.03	343.96	32.05	8.03	343.93	32.05	8.03	343.93
4.5	36	9.05	385.06	36.07	9.03	385.63	36.06	9.03	385.63	36.05	9.03	385.73
5	40	10	426.72	39.99	9.99	426.61	39.99	9.99	426.61	39.99	9.99	426.61

Tabla 2. Resultados para cada medio de representación.

Donde:

- V: Voltaje de entrada
- P: Presión medida en *bares*
- F: Flujo medido en *m/s*
- N: Nivel medido en *cms*.

La ejecución del sistema es estable a un promedio de 2.5 segundos por iteración, esto después de realizar la primera iteración. La conexión al *bot* de *Telegram* tiene como gran ventaja la disponibilidad de información, ya que es una aplicación muy versátil. Pensar en *Telegram* es considerar que se puede consultar información importante para los interesados del sistema en cualquier momento y en cualquier lugar.

En la Figura 6 se muestra algunos de los valores solicitados con un teléfono inteligentes que tiene instalada la aplicación *Telegram*, también se puede observar la forma de solicitar cada dato según sea necesario.

El área de trabajo de los sensores, se simula con una fuente de poder variable con la que se realizaron pruebas exhaustivas, para el procesamiento y presentación de los datos La conectividad física se muestra en la Figura 7.



Figura 6. Solicitud de datos mediante *Telegram*



Figura 7. Pruebas de procesamiento y presentación de datos respecto a cada elemento

## Conclusiones

En este trabajo se realiza el procesamiento y la representación de datos referenciados a los datos de presión, flujo y nivel de agua. El procesar la información y la presentación de datos en la plataforma de desarrollo *Intel Galileo* y la codificación con el lenguaje de programación *Python*, permiten la movilidad y evitan la necesidad de estar frente al dispositivo físico para tomar lecturas del comportamiento de los sensores. La realización de este sistema, permite procesar y representar datos lo cual es el objetivo principal de este trabajo.

Los resultados obtenidos demuestran ventajas claras de precisión y exactitud de los datos, al igual que en disponibilidad. Aunque los tiempos de ejecución se ven afectados aleatoriamente y las iteraciones pueden variar entre 2 y 3 segundos entre cada ejecución, se puede afirmar que esto no es relevante en comparación a la ventaja de movilidad que brinda el sistema para obtener los datos a distancia. La variación de los valores obtenidos con relación a los valores ideales es mínima, esto debido al tipo de dato que se utiliza, el cual es de tipo *float*. Cabe recordar que estos tipos de datos son aproximaciones de los valores reales por lo que la variación es insignificante, al suponer la aplicación del sistema.

Se experimentaron algunos problemas de conectividad a la red inalámbrica, dado que en las pruebas exhaustivas de sistema, en ocasiones se perdía la conectividad con la red por periodos no mayores a 30 segundos, debido a las fallas en la red inalámbrica por lo que una buena red inalámbrica se debe considerar para la disponibilidad y confiabilidad de los datos en modalidad 24/7.

Como trabajo futuro se pretende realizar las cuatro etapas del sistema de adquisición de datos de presión, flujo y nivel de agua, para lo cual es necesario considerar la tolerancia de error de cada dispositivo y realizar las pruebas para establecer los porcentajes de error del sistema.

## Recomendaciones

Al continuar con el desarrollo del sistema total, es necesario abordar temas de seguridad, control de accesos y cuentas de usuarios. Para la implementación y puesta en marcha del sistema en una *RDAP*, es necesario considerar personal con conocimientos básicos sobre sistemas operativos Linux para la administración y acceso al mismo.

En caso de un cambio de modelo de sensores debe planearse el reemplazo que cumpla con la característica de envío a la salida de 4 mA a 20 mA, ya que de ser así facilita la reconfiguración del código a la nueva escala de los nuevos sensores. Es recomendable ahondar en el tema de optimización de código, esto para obtener una mejor ejecución dentro del tiempo esperado de respuesta del sistema, que actualmente realiza un intervalo de dos segundos entre cada iteración.

## Referencias

- 1 Tetreault, V. (2014). "El abastecimiento del agua en Zacatecas y Guadalupe ¿Cuál es el problema?" en La Jornada Zacatecas. Consultada en <http://ljz.mx/2014/02/26/el-abastecimiento-del-agua-en-zacatecas-y-guadalupe-cual-es-el-problema/>
- 2 Informes denominados "Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea", disponibles en la página de Internet de la conagua (<http://www.cna.gob.mx/>).
- 3 Solís, R. et al. (2011). "Beneficios y Desafíos en el uso de una Red Inalámbrica de Sensores para el Monitoreo de una Red de Distribución de Agua Potable", Memorias del CONCYE 2011, pp 21-23. ISBN: 978-607-7678-56-4
- 4 Enciclopedia Universal Ilustrada, Europeo-Americana, Tomos XXXII, VII, Hijos de J Espasa editores. Barcelona, España.
- 5 Enciclopedia de la Ciencia y de la Tecnología. Tomo VIII. Editorial Salvat. 1ª Edición. Barcelona, España. 1964.
- 6 P. Gerhart, R. Gross, J. Hochtstein. "Fundamentos de Mecánica de Fluidos". 2ª Edición. Addison-Wesley Iberoamericana. USA 1995.
- 7 Toloza, J.; Leiva, L.; Riba, A.; Carmona, F. y Acosta, N. "Desarrollo de un prototipo de sistema portátil para la detección en tiempo-real de la necesidad de riego en cultivos de producción intensiva", XVI C. Argentino de Cienc. Comp. p. 962-971 - 10/2010 - ISBN: 978-950-9474-49-9.
- 8 Rodríguez, J. & Román, J. Sistema de adquisición de variables hidráulicas en una red de distribución de agua potable utilizando tecnología Zigbee. Universidad Autónoma de Zacatecas. 2014.
- 9 García Duran, Angel; Ordaz García, Oscar Osvaldo; Arceo Olague, José Guadalupe; y Hernández Calviño, Manuel. "Adquisición de datos de sensores de una red de distribución de agua potable". Compendio Investigativo de Academia Journals Córdoba 2015: Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Libro Electrónico Online ISBN 978-1-939982-12-4. Tomo 1. Pags 152 – 156. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Córdoba 2015. Veracruz, México. 30 al 31 de julio. ISSN 1946-5351 Online Volumen 7, No. 3, Pags 255 – 259
- 10 Intel. (2016,14-may). Placa de desarrollo Intel® Galileo Gen 2. [online]. Disponible en: <http://www.intel.es/content/www/es/es/do-it-yourself/galileo-maker-quark-board.html#>
- 11 Desarrollo de aplicaciones en placas Intel Galileo, Notas del curso impartido por Solís, R., y Ordaz-García, O. O. Escuela de Verano, Universidad Autónoma de Zacatecas, junio 2016.
- 12 Galileo Datasheet, Intel 329681-003US, 2013
- 13 Introducción al Lenguaje Python, Notas del curso impartido por Solís, R., y Ordaz-García, O. O. Escuela de Verano, Universidad Autónoma de Zacatecas, junio 2016.
- 14 Series 626 & 628 Pressure Transmitters. 2010. Specifications - Installation and Operating Instructions. Bulletin E-111. Dwyer Instruments, Inc. Michigan City, Indiana 46361 U.S.A.
- 15 Magmeter 2551 Manual. Signet- Senninger LLC. 2012. Medidor ciego de flujo electromagnético 2551. 3-2551.090 Rev. L 10/12.
- 16 ToughSonic® TSPC Series. Ultrasonic Distance Sensors. Push-button "Teachable" and/or PC Configurable. Senix Corporation. Rev. 6/2011.
- 17 Arce, A. (2016). "Internet of things". Curso de capacitación de LABSOL del 30 al 31 de marzo del 2016.

## Percepción de la evaluación de egreso, según los estudiantes universitarios

Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu Ed.D.<sup>1</sup>, MC. José Díaz-Montalvo<sup>2</sup>,  
MC Jessica Loana Ferreira-Lara<sup>3</sup> y MC Rolando González-García<sup>4</sup>

**Resumen**— En el marco de la investigación sobre evaluación de egreso en estudiantes universitarios, se presenta la percepción que tienen los jóvenes ante el instrumento utilizado para su evaluación. Metodología: El enfoque que se da es de carácter narrativo descriptivo. La muestra del estudio fueron 69 estudiantes que se registraron para la aplicación del examen durante el semestre enero junio 2016, entre los 20 y 45 años, de las diferentes especialidades que la dependencia ofrece. Los instrumentos que se utilizaron fueron: entrevista semiestructurada y encuesta autoadministrada. Resultados: Se obtiene que el 65% de los estudiantes se siente contento al terminar de responder su evaluación de egreso, mientras que solo el 4% de ellos siente un sentimiento de tristeza. Conclusión: El estado de ánimo influye en el resultado que se obtiene. Conocer la percepción estudiantil mediante un diagnóstico emocional, permite tomar decisiones para aplicar acciones que mejoren el desempeño de los egresados.

**Palabras clave**— Egreso, Emociones, Evaluación y Universitarios

### Introducción

Los resultados de cualquier proceso de evaluación se convierten en indicadores que permiten y facilitan la toma de decisiones para una mejora continua. Dentro de un proceso académico la evaluación indica el nivel de conocimientos que adquirieron los estudiantes, en todos los niveles se realiza esta práctica como indicador del desempeño estudiantil, se practican evaluaciones semanales, bimestrales, semestrales, también se utilizan como evaluaciones para ingreso a programas educativos y para fines de este estudio se estará trabajando con la evaluación de egreso para estudiantes universitarios, lo que sienten ellos al vivir esta situación, su resultado nos ofrece información sobre los conocimientos que se adquirieron durante su preparación profesional.

El interés de este estudio más que el resultado que obtienen en la evaluación, lo que pretende es identificar es la percepción que tienen los jóvenes hacia la experiencia que viven de ser evaluados al concluir su carrera a nivel licenciatura. Teniendo como finalidad a corto plazo desarrollar estrategias que permitan un incremento en el resultado, así como una aceptación a un proceso de evaluación que facilite la integración de los egresados al mercado laboral.

Lo que permita ver a la evaluación como un indicador de desempeño que facilite la mejora continua de cualquier proceso administrativo, con oportunidades de crecimiento profesional. Quitando los temores o estrés que pueda sentir la persona que se enfrenta a cualquier evaluación.

### Descripción del Método

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

El artículo que se presenta es resultado de una investigación mixta de carácter exploratorio, sobre la aplicación del instrumento de evaluación aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), funda en 1994 en la Cd. de México, con el fin de dar a conocer el nivel de conocimientos y habilidades que deben poseer los recién egresados de los estudios de licenciatura. Para fines del estudio se trabaja con los aspirantes del examen del semestre enero junio del 2016, siendo solo una muestra de la investigación que se realiza con los resultados desde el 2014, cabe mencionar que la dependencia objeto de estudio la cual está ubicada al Noreste de la República Mexicana, aplica el Examen General de Egreso de la Licenciatura (EGEL) y por el área de conocimiento de la institución educativa se aplica el EGEL-Comunica, desde el semestre de agosto diciembre del 2013.

<sup>1</sup> La Ed.D. Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu es Docente-Investigador en la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León. [cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx](mailto:cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx)

<sup>2</sup> EL MC. José Díaz-Montalvo docente en el área de la comunicación organizacional de la Facultad de Ciencias de la Comunicación [jdiazfcc@hotmail.com](mailto:jdiazfcc@hotmail.com)

<sup>3</sup> La MC Jessica Loana Ferreira-Lara catedrática de la Facultad de Ciencias de la Comunicación en el área de la información [jessicafferreira@hotmail.com](mailto:jessicafferreira@hotmail.com)

<sup>4</sup> EL MC Rolando González García, docente en el área la publicidad de la Facultad de Ciencias de la Comunicación [rolando\\_gonzalezg@hotmail.com](mailto:rolando_gonzalezg@hotmail.com)

Para realizar el presente artículo se utilizó la información obtenida de los estudiantes que presentaron su examen durante el semestre enero-junio del 2015, para la recolección de datos se trabajó con una encuesta que se aplicó al terminar de presentar el examen. La aplicación se llevó a cabo el día 23 de abril del 2015, siendo 83 los estudiantes que aplicaron el examen y 69 los que aceptaron participar en el estudio, autorizando la utilización de sus datos para fines académicos, así mismo se realizaron entrevistas semiestructuradas con los participantes al estudio, tomando como referencia preguntas enfocadas al estado de ánimo y las emociones que se tienen ante situaciones que son fuera de las actividades cotidianas.

Los resultados se capturaron y procesaron en el procesador de Microsoft Excel, para la interpretación de los mismos. Dando como resultado información que permite desarrollar estrategias para la toma de decisiones en la mejora de los estudiantes que aspiran al EGEL, el cual además de ser un indicador de lo aprendido durante su preparación profesional, es un requisito para la titulación de los estudiantes.

### Comentarios Finales

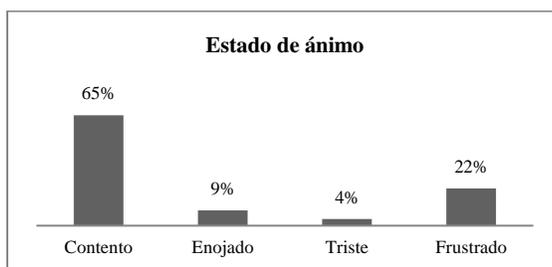
La evaluación es vista como un indicador de desempeño académico, mide el desarrollo de las competencias adquiridas o el nivel de desarrollo que se obtuvo.

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la percepción que tienen los jóvenes universitarios ante la evaluación de egreso, aplicada por el CENEVAL. Conocer sus emociones permite identificar áreas en la que se puede trabajar para elevar los resultados de desempeño o aprendizaje durante esta etapa de preparación profesional. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta que se aplicó así como las reflexiones que se obtuvieron durante las entrevistas a los participantes del estudio.

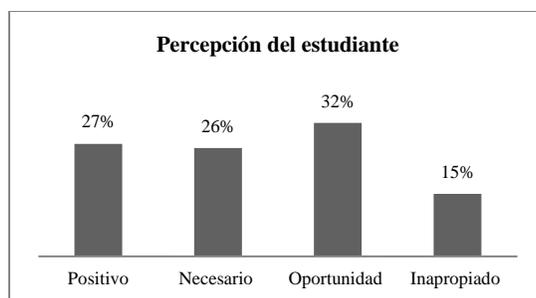
La edad de los participantes se encuentra entre los 20 y 30 años de edad, 100% de ellos buscan cumplir con los requisitos para tramitar su titulación a nivel de licenciatura. La gráfica No.1 muestra los resultados que se obtuvieron en relación a el estado de ánimo que sienten a la hora de terminar su evaluación siendo el 65% de los estudiantes que respondieron sentirse contentos por la aplicación del examen, un 9% respondió sentir enojo, mientras que el 4% se sintió triste de la experiencia que vivió y un 22% manifestó sentirse frustrado.

Entendiendo el estado de ánimo: contento como sentimiento de gozo provocado por un suceso favorable, enojado sentimiento de enfado molesto, el de tristeza como estado de ánimo de depresión (Galego-Castelán, 2000) y el sentimiento de frustrado es aquella persona que se siente fracasada, en la imposibilidad de sentir éxito.



Gráfica No.1 Estados de ánimo que manifestaron los estudiantes

En relación a la percepción del estudiante ante el ser sometido a una evaluación para conocer el nivel de conocimiento que adquirió durante su preparación profesional, se obtuvo los siguientes resultados siendo que el 32% de los estudiantes lo perciben como una oportunidad para identificar áreas en la que se puede mejorar o fortalecer con curso extracurricular, el 27% lo perciben como una actividad positiva por parte de la dependencia que le permite obtener indicadores que sean de utilidad para conocer el aprendizaje que se obtuvo durante la preparación profesional de los jóvenes, por otro lado el 26% lo considera necesario ya que existe una tendencia por parte del empleador a solicitar los resultados que se obtuvieron en dicho examen como filtro de selección para la incorporación al mercado laboral y solo un 15% de los participantes al estudio lo perciben como inapropiado ya que consideran que la evaluación no se adapta a la demanda laboral o a lo visto en las unidades de aprendizaje de la curricula.



Gráfica No.2 Percepción del estudiante ante la evaluación EGEL

Existe una gran variedad de opiniones en relación a la evaluación en general y sobre todo a los que se siente antes, durante y después de ser sometidos a dicho instrumento que evalúa sus conocimientos, el 90% de los participantes manifestó dar una importante carga a sus emociones, siendo estas las que imperan a la hora de responder los reactivos del examen. El 80% manifestó tomarse un tiempo durante el examen para hacer una pausa y trabajar con sus emociones y continuar con el examen y el 100% comentó que sentir nervios antes fue una emoción experimentada por todos, desde el momento que se les notificó de su aplicación hasta el día del examen.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de trabajar con las emociones de los estudiantes, su autoestima y confianza para enfrentarse a situaciones que pudieran tener una carga extra de emociones. Es indispensable que se trabaje con inteligencia emocional desde una edad temprana para facilitar la vivencia de situaciones de evaluación bajo la expectativa de indicadores de desempeño, aprovechamiento o desarrollo de competencia que les permita su incorporación al mercado laboral.

Fue quizás inesperado el haber encontrado que los estudiantes ven como oportunidad identificar áreas en las que pueden mejorar, con la finalidad de ser mejores en su área de conocimiento, ven la evaluación como un indicador de debilidades y fortalezas que les permiten desarrollar sus áreas de oportunidad. Dando como resultado profesionistas mejor capacitados.

Los resultados son sin duda información de interés para instituciones educativas que buscan ofrecer una educación integral a los estudiantes, dando no solo las herramientas necesarias para ejercer una profesión, si no herramientas que permitan una incorporación a la vida laboral, con profesionistas competitivos a nivel mundial.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en la relación que tiene el resultado de la evaluación con el desempeño académico durante la carrera profesional o en la correlación que existe entre el promedio de las unidades de aprendizaje con el resultado de examen. Continuar con la percepción o conocer el nivel de satisfacción que pudieran sentir con el resultado del mismo.

El área de la evaluación permite realizar una gran cantidad de estudios, ya que cada población es distinta y en cada etapa de la vida se experimentan diferentes emociones que se relacionan con el proceso de ser evaluados. Dando una oportunidad de crecimiento no solo profesional, sino también personal.

### **Referencias**

CENEVAL Sitio oficial del CENAVAL consultada por Internet el 15 de enero del 2016. Dirección de internet: <http://www.ceneval.edu.mx/>

Galego-Castelán "Diccionario Normativo Galego-Castelán", 4ta edición 2000, consultada por Internet el 2 de abril del 2016. Dirección de internet: <https://books.google.com.mx/books?id=FoBE9EDhqlAC&pg=PA46&dq=estado+de+%C3%A1+nimo+contenido&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjjwszB4vfQAhWCqVQKHRf9DDoQ6AEILjAC#v=onepage&q=estado%20de%20%C3%A1+nimo%20contenido&f=false>

### **Notas Biográficas**

La **Ed.D. Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu**a es profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Con estudios de Doctorado en Educación con especialidad en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia en Nova Southeastern University, Miami Florida. Ha publicado artículos sobre el uso de las redes sociales, también sobre métodos para mejorar el proceso de aprendizaje, Capacitación, formación docente y sobre ambientes de aprendizaje y evaluación óptimos para estudiantes universitarios.

EL **MC. José Díaz-Montalvo** es docente en el área de la comunicación organizacional de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, con estudios de Maestría en la Universidad Autónoma de Nuevo León, autor de artículos sobre el programa de tutorío académico y experto en organización de eventos educativos. [jdiazfcc@hotmail.com](mailto:jdiazfcc@hotmail.com)

La **MC Jessica Loana Ferreira-Lara** es catedrática de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, con estudios de Maestría en el extranjero, se desempeña en el área de periodismo digital. [jessicaferreira@hotmail.com](mailto:jessicaferreira@hotmail.com)

EL **MC Rolando González-García** es docente en la Facultad de Ciencias de la Comunicación, con estudios de Maestría en Comunicación y Cambio Social, así como estudiante de la Maestría en Mercadotecnia por la Universidad Virtual CNCI y autor de artículos relacionado con el uso de las redes sociales, publicidad interactiva y sobre diversos temas de mercadotecnia. [rolandogzz@hotmail.com](mailto:rolandogzz@hotmail.com)

# Los programas de becas para estudiantes de licenciatura en el ITESCAM y su efecto en el desempeño académico

Ing. Felipe Ángel Álvarez Salgado<sup>1</sup>, Dr. Raúl Alberto Santos Valencia<sup>2</sup>, Dr. Jorge Iván Ávila Ortega<sup>3</sup>, Dr. María Eugenia López Ponce<sup>4</sup>, Dr. José Rubén Bacab Sánchez<sup>5</sup>.

**Resumen.** Las becas desempeñan una función importante en la vida académica del estudiante, además de contribuir económicamente al financiamiento de los estudios, es un aliciente preponderante resultado del esmero y dedicación al potencializar el talento para un mejor desempeño académico, el cual es retribuido en programas que permiten alcanzar sus metas.

No solo contribuye a la realización del nivel académico, sino también al ámbito familiar, puesto que permite a los jóvenes de escasos recursos emprender una vida escolar que sin el apoyo de ésta no alcanzarían. Las becas consideran una amplia gama de situaciones que se pueden presentar ante los estudiantes que tenga como objetivo la finalización de su educación, pudiéndose percibir como un apoyo o hasta como estímulo.

La credibilidad en la operación y gestión de los programas de becas está íntimamente relacionada con la eficaz sistematización de los procesos y modelos de administración de las mismas, haciendo eco en el beneficio basado en las reglas de operación de las convocatorias.

La difusión de las convocatorias basada en un sistema de control interno permite tener mayores alcances y ampliar la cobertura, permitiendo la postulación desde un dispositivo móvil de forma ágil y oportuna, descentralizando la operación en una oficina.

**Palabras clave.** Becas, Control, Gestión, Rendimiento académico, Software, Transparencia

## Introducción

Los subsidios o becas económicas son los principales alicientes para muchos jóvenes que no tienen la oportunidad de desarrollarse profesionalmente; son los programas de becas aliados estratégicos que contribuyen al logro de metas académicas ya que el financiamiento permite canalizar los esfuerzos y talentos del estudiante, para forjar una profesión en las disciplinas que mejor se ajusten a sus posibilidades económicas.

Como es sabido, las personas son el activo más importante para una nación, con su preparación hacen que un país se desarrolle y potencialice la capacidad de crecimiento y competencia global.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2010), señala que América Latina es la región con los niveles más altos de desigualdad en el ingreso, en ella al menos dos de cada cinco personas viven debajo de la línea de pobreza. Así mismo, estima que muchos estudiantes no tienen oportunidad de recibir una educación de nivel superior, porque las escuelas son segregadas en función del ingreso familiar, esto significa que los estudiantes que provienen de familias de bajos ingresos, obtienen las calificaciones más bajas en los exámenes estandarizados.

Sin embargo dentro de las mismas instituciones se crean mecanismos que permiten atender de manera oportuna parte de la problemática, observado dentro del aula de clase; entre los más comunes son la reprobación y el abandono escolar, por lo difícil que es para muchos jóvenes sostenerse cuando las realidades familiares y económicas no permiten que continúen en la escuela. Optan por cubrir primero las necesidades básicas como alimentación, vestido y calzado, dejando en segundo plano la formación profesional.

En este contexto, a continuación se aborda una propuesta que ha resultado favorable para muchos estudiantes con características similares de desigualdad social, provenientes de regiones poco desarrolladas, han logrado alcanzar metas académicas con la ayuda de un nutrido programa de becas que han financiado su educación en el nivel superior.

## Descripción del Método

La educación es uno de los factores más influyentes en la construcción de las trayectorias vitales de los individuos. La cualificación que adquieren las personas tras su paso por los diversos sistemas de formación determina, en gran medida, cuál va a ser la posición que alcanzarán en el mercado laboral y en otras esferas vitales, delimitando los niveles de calidad de vida a los que accederán.

En varios países incluso, el establecimiento de una universidad ha llegado a ser parte de la política misma, como son los casos de Suecia y Noruega, Finlandia, Alemania, Irlanda y Reino Unido. Estas experiencias

demuestran el gran protagonismo que puede llegar a tener las Instituciones de Educación Superior en el desarrollo regional (Pellenbarg, 2005).

En México, el nivel de pobreza o pobreza extrema se mide de acuerdo a los criterios establecidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2014), estos criterios incluyen el número de carencias sociales (en Educación, Salud, Seguridad Social, Vivienda, Servicios básicos y alimentación) que el individuo puede sufrir. Define a una persona en estado de pobreza si tiene un nivel de ingresos por debajo de la línea de bienestar y sufre de al menos una carencia social y a una persona en situación de pobreza extrema si su nivel de ingresos está por debajo de la línea de bienestar mínimo y tiene al menos tres carencias sociales. Por su parte el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2011) define a la marginación como un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo. La marginación y la pobreza están estrechamente relacionadas con los índices de corrupción de sus gobiernos. De acuerdo al Índice publicado por Transparencia Internacional, pone a México en niveles de corrupción similares a países como Filipinas, Armenia y Mali, y quedando peor posicionado de países como Brasil, Jamaica, Perú, Panamá y Trinidad y Tobago, en parte, debido a las implementaciones efectivas que estos han tenido en la materia a través de monitoreo, justicia efectiva y controles eficientes.

El Newsweek en Español el 27 de febrero publicó “Tal parece que las reformas constitucionales implementadas por el gobierno de Peña Nieto en materia de Transparencia y Anticorrupción no han surtido efecto en la percepción del país a escala global, y es que, si se compara dentro del G20, México se coloca en el puesto 17 como uno de los más corruptos, y en el bloque de los BRICS, el país se ubica en el noveno lugar de sus diez miembros”

El Banco Interamericano de Desarrollo señala que “La transparencia en el otorgamiento de los subsidios depende de una serie de requisitos: reglas claras y accesibles; otorgamiento en base a la necesidad y no como recompensa política; control por parte de instituciones auditoras y de la ciudadanía; y existencia de información desagregada sobre los beneficiarios y el importe percibido”.

El INAI en su portal declara que la transparencia es un valor central de la democracia y el acceso a la información pública, contribuye de forma determinante. México cuenta con una ley de transparencia y acceso a la información de vanguardia que será potenciada como resultado de la reforma constitucional de 2014 en materia de transparencia.

Teniendo como base los argumentos de transparencia, han servido para abordar en este trabajo y plantear una propuesta que contribuya en el sistema educativo, que permita privilegiar al sector más vulnerable de la matrícula escolar, para que el otorgamiento de subsidios se lleve a cabo estrictamente en apego a las reglas de operación de las instancias otorgantes.

### **Sistematización y ejecución de becas en la comunidad estudiantil**

La retención escolar es tarea de todos los días en las instituciones de educación superior; la gestión en consecuencia ha dado como resultado el incremento de programas que ofertan al alumnado oportunidades de subsidio económico trayendo implícitamente los retos de transparentar los procesos de difusión, otorgamiento y administración de las becas.

Se desarrolla un sistema de control interno de becas que permite su administración y control, contribuyendo a la transparencia proactiva en el área de Servicios al Estudiante del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.

El software contempla todo el proceso que implica tramitar una beca económica, permite que el interesado pueda conocer las convocatorias, indicándole las fechas de apertura y cierre, requisitos a reunir y que compatibilidad existe entre los programas.

El alumno puede visualizar desde su portal de estudiante la opción del sistema y seleccionar las becas de su interés, se encuentra entrelazado a la base de datos de control escolar por lo que se puede determinar el solicitante no cumple con ciertos requisitos; por ejemplo si desea solicitar un programa que dentro de sus reglas de operación indica que la calificación mínima es de 9.0, entonces le indicará que no es candidato para dicho programa debido a que su promedio se encuentra por debajo de lo indicado.

Las becas se han clasificado en dos grupos principales:

**Internas:** Los recursos de los programas que corresponden a este grupo son subsidiados por la misma institución (ITESCAM). Y las reglas de operación de cada convocatoria son variables por lo que el sistema contempla de manera individual cada programa de beca.

**Externas:** Los recursos corresponden a instancias de gobierno, dependencias del sector público, así como fundaciones y organizaciones de cooperación nacional e internacional. Por su comportamiento homogéneo; el algoritmo es útil para todas las convocatorias de este grupo.

Matr.	Nombre	Carrera	Genero	Solicitud	Permiso
4020	JESUS SANTIAGO MORALES TUCUCH	LADM-2010-234	Masculino	2016-03-11	2016-03-16
4024	ISIS YESSSENIA ANCONA CAHUN	LADM-2010-234	Femenino	2016-03-11	2016-03-16
4025	JOSE ENRIQUE YAH YAH	LADM-2010-234	Masculino	2016-03-11	2016-03-16
4028	YAMILI RUBI AKE PUC	LADM-2010-234	Femenino	2016-03-02	2016-03-16
4032	MERARI SIMEI SALAZAR TULLUB	LADM-2010-234	Femenino	2016-03-11	2016-03-16
4034	LAUREANA DEL CARMEN CHUC CAUICH	LADM-2010-234	Femenino	2016-03-10	2016-03-16

Fig. No. 1 Sistema de Control Interno de Becas ITESCAM

Las opciones del sistema (Figura 1), tienen el alcance de crear becas, calendarizar convocatorias, determinar la compatibilidad de programas y enviar correos de notificación de las solicitudes realizadas, así mismo cuenta con un apartado de reportes estadísticos que permiten la toma de decisión oportuna. La principal derrama económica recibida durante los último 3 años, hacen referencia a las instancias de la iniciativa privada como fundaciones y las iniciativas gubernamentales categorizadas en dependencias públicas que ejercen recursos a favor de la educación superior, como se muestra en la Figura No. 2.



Fig. 2 Instituciones proveedoras de becas

## Resultados

Los beneficios obtenidos en el ITESCAM han superado las expectativas esperadas, el alcance y aceptación de este esquema de operación ha tenido resultados considerables.

### A) Como Institución de Educación Superior

El uso de este sistema pudo transparentar los procesos y toma de decisiones; para la búsqueda, selección y uso de los programas de becas ofertados por instancias públicas y privadas que apoyan a estudiantes de nivel superior en especial a estudiantes de zonas marginas. Con ello se ha alcanzado

- Apoyar a un mayor numero de jóvenes con desempeño académico sobresaliente
- Elevar la matricula a través de la promoción de becas económicas.
- Apoyar a los jóvenes estudiantes con niveles de aprovechamiento elevado a que mantenga sus promedios o los incrementen.
- Disminuir el índice de deserción escolar por falta de recursos económicos.
- Credibilidad de la operatividad imparcial al beneficiar en estricto apego a los lineamientos de las convocatorias.

### B) Gobierno.

El uso de este sistema de control interno ha permitido tener un mejor control de los recursos públicos destinados al otorgamiento de programas, con decisiones más certeras y resarcir la visión de equidad en la distribución de los recursos. En tal sentido los beneficios son:

- Crear estrategias que permitan disminuir la deserción escolar en particular, jóvenes de extrema pobreza.
- Lograr mayor participación en jóvenes universitarios, en particular de las regiones marginadas.
- Contribuir al desarrollo personal de los jóvenes de escasos recursos.
- Propiciar el fortalecimiento socioeconómico a través de la formación de profesionales altamente capacitados.

### C) Estudiantes.

El uso de este software permite tener mas opciones de elección de becas acordes a sus capacidades de rendimiento escolar, o el desarrollo de alguna habilidad cultural, artística o deportiva, en aquellos jóvenes estudiantes y en particular aquellos que viven en zonas marginadas, teniendo los siguientes beneficios:

- Tener la posibilidad de formarse profesionalmente
- Tener la oportunidad de no lesionar el gasto familiar contando con una beca económica.
- Acceder a programas de calidad que les permita ingresar a instituciones de talla nacionales e internacionales (movilidad estudiantil) para una mejor formación académica.
- Mayores posibilidades de desarrollo profesional.
  - Competitividad académica para cursar programas en cualquier Universidad de México y el Mundo.

La implementación del software control interno de becas, en conjunto con las buenas practicas en la gestión y difusión, permitieron beneficiar a una población estudiantil de 1,404 alumnos de las 9 carreras que se imparten en este instituto (IBQA, IMAT, IMCT, ISC, IINF, IIND, IIAL, IIAS y LADM) como se muestra en la Fig. 3, se tuvo una derrama económica en cada uno de los programas en el ciclo escolar 2015-2016 de \$13, 805, 123.80 (son trece millones ochocientos cinco mil ciento veintitrés pesos con ochenta centavos) como se muestra en la Fig. 4, una suma bastante fuerte para la cantidad de matricula existente.

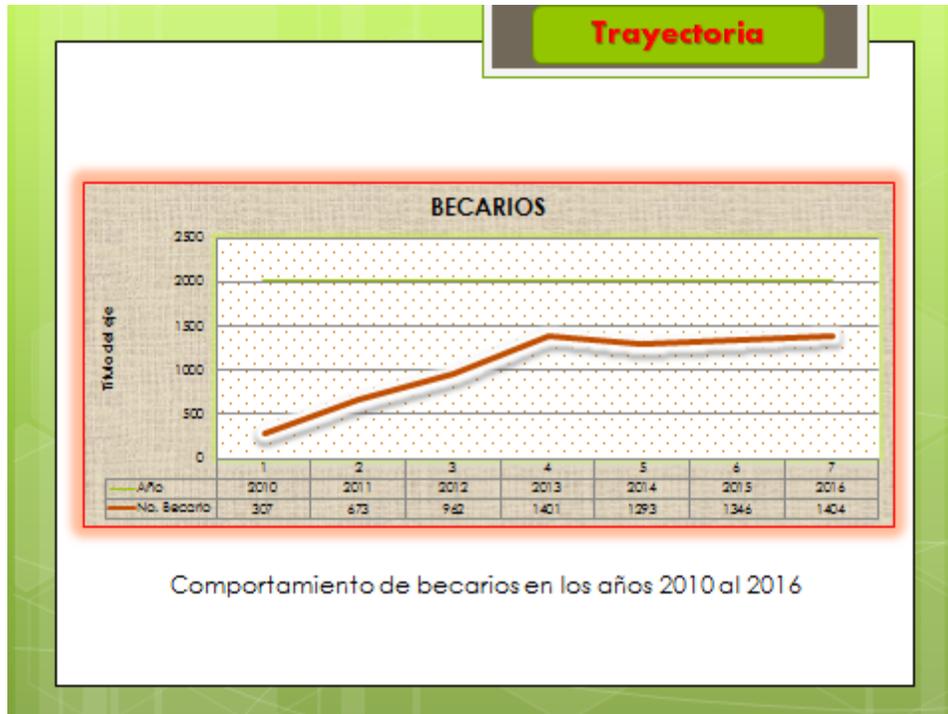


Fig. 3 Comportamiento de becarios en ITESCAM de los años 2010 al 2016

La sistematización de los apoyos ha permitido alcanzar resultados que han superado las expectativas institucionales al favorecer un alto porcentaje del alumnado como lo refleja la grafica



Fig. No. 2 Derrama económica del ciclo escolar 2015-2016

## Comentarios finales

En los últimos años el ITESCAM ha tenido resultados favorables en su población estudiantil, atribuyéndole el mérito a la implementación del software “sistema de control de becas” se cuenta con el 91% del alumnado becario, reciben por lo menos un tipo de apoyo económico que permite financiar sus estudios, disminuyendo a que este factor afecte la deserción escolar, más bien se ha convertido en un aliciente para los estudiante que se dedican a mejorar el nivel académico por que en función de las calificaciones se puede llegar a más recursos. El 9% de los alumnos que se quedan fuera de éste tipo de beneficios es por que no cumple con los requisitos de las reglas de operación de los programas entre los más comunes es reprobación y situación económica cuando el ingreso per cápita supera el monto indicado en la convocatoria.

Con los resultados obtenidos, el ITESCAM se ha convertido en la institución de educación superior en el estado de Campeche que mayor becarios tiene con respecto a la matrícula que atiende. Es importante resaltar que gestión oportuna y transparente se ha popularizado, permitiendo incrementar la confiabilidad en los procesos, ya que permite al interesado postularse sin tanto tramite burocrático y a través de cualquier dispositivo móvil con alto nivel de efectividad, contribuyendo a la transparencia proactiva.

### *Referencias bibliográficas.*

- CONSEJO NACIONAL DE POBLACION (2011) Índice Absoluto de Marginación 2000 – 2010. Disponible en:  
[http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice\\_Absoluto\\_de\\_Marginacion\\_2000\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_Absoluto_de_Marginacion_2000_2010). Recuperado el 15 de Febrero de 2015.
- CONSEJO NACIONAL DE LAS POLITICAS DE DESARROLLO SOCIAL (2014). Metodología para la medición de la pobreza en México. Disponible en:  
[http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MEDICION\\_MULTIDIMENSIONAL\\_SEGUNDA\\_EDICION.pdf](http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MEDICION_MULTIDIMENSIONAL_SEGUNDA_EDICION.pdf). Recuperado el 13 de Noviembre de 2016
- INSTITUTO NACIONAL DE TRANSPARENCIA, ACCESO A LA INFORMACIÓN Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES (2016) Transparencia Proactiva. Disponible en: <http://inicio.ifai.org.mx/SitePages/Transparencia-Proactiva-acciones.aspx>. Recupero el 10 de Agosto de 2016.
- Luis Alberto Moreno (2012), Presidente del Banco Interamericano de Desarrollo Washington, D.C. Newsweek en Español. Recuperado 28 de febrero de 2016.
- Nicolás Dassen y Juan Cruz Vieyra (2012), Gobierno abierto y transparencia focalizada: tendencias y desafíos para América Latina y el Caribe. Pellenbarg, P.H.(2005). “How to calculate the impact of the university on the regional economy. A case study of the University of Groningen, the Netherlands”. Conference on Knowledge and regional Economic Development- Congress paper (Barcelona, 2005).

<sup>1</sup> Ing. Felipe Ángel Álvarez Salgado MI, es Jefe de la Unidad de Servicios al Estudiante y Asuntos Internacionales, Profesor de la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informática en el Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche, [falvarez@itescam.edu.mx](mailto:falvarez@itescam.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Raúl Alberto Santos Valencia es Profesor de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche, [rsantos@itescam.edu.mx](mailto:rsantos@itescam.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Jorge Iván Ávila Ortega es profesor de carreras de Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche, [jiavila@itescam.edu.mx](mailto:jiavila@itescam.edu.mx)

<sup>4</sup> La Dr. María Eugenia López Ponce, es profesor de la Carrera de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche, [melopez@itescam.edu.mx](mailto:melopez@itescam.edu.mx)

<sup>5</sup> El DR. José Rubén Bacab Sánchez, es profesor de la Carrera de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche, [jrbacab@itescam.edu.mx](mailto:jrbacab@itescam.edu.mx)

# Las dificultades y fortalezas de ejercer la docencia en educación media superior

M.C.E. María Guadalupe Álvarez Torres<sup>1</sup>, L.I.E. Víctor Hugo Ortega García<sup>2</sup>

**Abstract.** En este artículo presentamos algunos hallazgos y elementos de discusión teórica en torno a los desafíos que a diario enfrentan parte de los docentes adscritos en el nivel educativo medio superior, este posicionamiento tiene como origen algunas experiencias académicas con profesores que buscan primero una estabilidad laboral y una mejora en el ámbito profesional. En este sentido retomamos como elemento esencial los retos que enfrenta el profesor en los distintos momentos al trabajar con los alumnos contenidos establecidos en el o los programas asignados en cada semestre, va desde la planeación argumentada, clima áulico, propiciar el trabajo colaborativo, hasta las distintas aproximaciones al proceso formativo y permanencia como diplomados, cursos, talleres y la evaluación estandarizada. Otro desafío es la atención académica a los estudiantes en la habilitación, destreza y aptitudes necesarias para la vida

**Palabras claves:** profesor, retos, educación media superior, enseñanza

## INTRODUCCIÓN

Algunos elementos de análisis en torno a la docencia en el nivel medio superior, por considerar que quienes laboran en estas instituciones son profesionistas en distintas áreas del conocimiento y forman parte de la plantilla de personal adscrito, gran parte de ellos movilizan acciones con los alumnos en función del proceso formativo y en algunos de ellos a la experiencia del campo laboral, provocando con ello un debate teórico de lo que implica docencia y por consecuencia recupera algunas experiencias de quienes la realizan, en donde plantean el papel que desafían algunos docentes al interior de las aulas en la formación de adolescentes para la vida en sociedad con valores, habilidades, destrezas, y toma de decisiones

Sin lugar a dudas, ser docente es quizás uno de los compromisos y retos de mayor exigencia si consideramos que su accionar tiene que ver además de la formación académica de los alumnos por semestre o periodo escolar con la preparación de estos en y para la vida, dejando en sus manos el antecedente formativo constituido y sus consecuencias en el ejercicio formativo

Por esta razón, tomamos como punto de análisis la docencia que se ejerce en este nivel educativo y los retos que implica ejercerla por profesionales que entran en un contexto institucional con normatividad por cumplir desde sus referentes formativos y los distintos acercamientos a los programas, materias, planeación y evaluación

Sin embargo, gran parte de los profesores desafían quizás con mayor fuerza la atención académica a jóvenes con características, necesidades y prioridades distintas, pero que de alguna manera se hacen evidentes en los distintos escenarios y compromisos por cumplir

## LOS PROFESORES

En las últimas décadas en diferentes ámbitos, mucho se ha hablado de la calidad en la educación, incluso se han implementados diferentes estrategias en esa búsqueda; en México por ejemplo se instrumentó una reforma legislativa – educativa que tocó de manera específico el nivel básico

Sin embargo, hacer un cambio para mejorar los aprendizajes, habilidades y conocimientos de los alumnos requiere ir más allá, se tendría que pensar en los profesores que a diario atienden la encomienda docente, significa también preocuparse por las condiciones en las que realiza su trabajo, en este sentido requiere de espacios de trabajo en la institución, además de laboratorios y talleres equipados

<sup>1</sup> Maestra en Ciencia de la Educación con terminal en Docencia en Educación Superior. Cédula profesional. 8077618, [guadalupealvareztorres@yahoo.com.mx](mailto:guadalupealvareztorres@yahoo.com.mx) Desarrollo del conocimiento en las diferentes materias asignadas a nivel maestría y licenciatura. Secretaria de la Comisión de Titulación en la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 03A. La Paz, B. C. S. y Evaluador Externo de Proyectos Educativos Estatales.

<sup>2</sup> Licenciado en Intervención Educativa. Cédula profesional 6648020, [lieortega@yahoo.com.mx](mailto:lieortega@yahoo.com.mx) Desarrollo del conocimiento en licenciatura y gestión escolar, Responsable de Planeación Institucional en la Universidad Pedagógica Nacional. Unidad 03A La Paz, B. C. S. y Evaluador Externo de Proyectos Educativos Estatales.

Así, el maestro estaría en posibilidades de propiciar en los estudiantes la realización de investigaciones, experimentos, tratamiento y solución de problemas, toma de decisiones, discusión y debate de temáticas específicas, esto quizás forma parte del hacer de gran parte de profesionales de la educación, de quienes se han preocupado por atreverse a experimentar nuevos caminos de preparación académica

En este sentido, se trata de realizar cambios y quizás el más relevante es en quien ejercer la docencia quien ante los nuevos escenarios le exige superar el tecnicismo como señala Apple y Sacristán, 1982 y situar la docencia como un profesional que piensa y reflexiona el trabajo docente con aprehensión de argumentos teóricos en el proceso formativo Giroux, 1990

En el caso de quienes ejercen la docencia en educación media superior aún queda pendiente abrir espacios exprofeso de apropiación y acercamiento a la docencia con temáticas como: didáctica, planeación, evaluación y conocimiento de las características físicas, psicológicas y madurativas de los jóvenes que cursan la preparatoria, así como lo desarrollado en el ejercicio social que hacen las diversas generaciones que convergen en ese momento académico

Otro desafío que viven es la diversidad de necesidades, deseos y dificultades que presentan los estudiantes en esta etapa como estudiante en el que se presenta la ausencia, reprobación y en algunos casos la deserción, situación que han externado algunos alumnos es el escenario económico familiar y las presiones sociales en las que se encuentran

Ante los nuevos retos que hoy están presentes en las escuelas y más específico en el salón de clases se pensaría en una nueva noción de docente como un profesional de la enseñanza que genere el desarrollo del conocimiento de sus alumnos, con una visión humanista que estimule en ellos una preparación en y para la vida, por lo tanto retos

En este sentido estamos hablando de la preparación y construcción de un profesor que genera en cada clase una enseñanza-aprendizaje que posibilite a los alumnos las capacidades y habilidades para el ámbito laboral y estimularlos para continuar con estudios universitarios.

## LA DOCENCIA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Hablar del nivel medio superior es reconocer el avance de expansión en la geografía nacional “...en los últimos 65 años la matrícula del bachillerato se multiplicó más de 142 veces, al pasar de tan solo 37 mil estudiantes en 1950 a 5 millones 280 mil en 2015”<sup>3</sup>, ofertando en diferentes instituciones cada una de ellas con necesidades y características específicas con modalidades de estudio diversas que se presenta para algunos alumnos como una dificultad, algunos lo hacen evidente al cambio de residencia y tiene la necesidad de revalidar materias, para otros jóvenes es la posibilidad de continuar con estudios universitarios e incluso para incorporarse al ámbito laboral.

En este sentido, es necesario reconsiderar que “...el papel de la escuela es fundamental; por ello hay que retomarla y revivirla porque se ha dejado a la deriva, a lo que cada uno puede hacer, a lo que los buenos profesores logran, aunque muchas veces se salgan de la norma y se les conmine a no hacerlo”<sup>4</sup>.

Aquí, en este nivel educativo es prioritario realizar investigación educativa que deje al descubierto encuentros cognitivos que permitan comprender la realidad que a diario viven las autoridades en las diferentes tomas de decisiones y los profesores cuyas responsabilidades va más allá de la asistencia y permanencia en la escuela, es decir las dificultades y retos al desempeñar una función docente.

Lo anterior tiene que ver con la posibilidad de que el propio sistema de educación media superior brinde espacios de preparación y superación profesional que le permita hacer aprehensión de elementos teóricos y metodológicos que le permita trascender lo técnico “...por ello necesitamos formar profesores, y formarlos bien para forjar una planta de docentes que cumpla con un estándar a partir del cual puedan despegar”<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Rodolfo Tuirán y Daniel Hernández. Desafíos de la educación media superior en México. | 01.03.2016 <http://www.estepais.com/articulo.php?id=460&t=desafios-de-la-educacion-media-superior-en-mexico>

<sup>4</sup> Villa Lever, Lorenza, Tres problemas prioritarios que urge resolver en la educación media superior Perfiles Educativos [en línea] 2012, XXXIV ( ) : [Fecha de consulta: 18 de diciembre de 2016] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13229959017>> ISSN 0185-2698

<sup>5</sup> Ibidem

En este sentido quienes han tomado la decisión de desarrollarse profesionalmente en el ámbito educativo, ya sea por proceso formativo o bien por ostentar un título en otra rama del saber, psicólogo, físico, licenciado, pedagogo, trabajo social, ingeniería, etc., en donde su accionar va más allá de la determinación de formar parte de una institución educativa, sin lugar a dudas realizar la tarea docente le demanda un conocimiento, habilidad y destreza

En el nivel medio superior se han realizado tres reformas en el año 2008 (RIEMS) Integral de la Educación Media Superior cuya intencionalidad fue en dos líneas de acción, una la implementación de un modelo educativo por competencias y la segunda y quizás más apremiante es la integración de los subsistemas en un marco curricular común, en el año 2012 se establece el carácter obligatorio y en el 2013 la calidad de la misma, situación que ha tocado esquemas de antaño y aún se puede decir está en deuda con la sociedad

En este artículo se reconoce el esfuerzo de la educación media superior, pero también es importante revelar los conflictos que sobre todo profesores y alumnos llevan a cuesta, en lo que concierne a los docentes ¿cómo apropiarse de lo necesario para ser un profesional competente en los términos que establece la reforma educativa?, ¿desde qué perspectiva o posicionamiento se atreve el maestro a cambiar su práctica docente?, ¿cómo permanecer vigente en los nuevos escenarios?

Quizás el eje central de transformación es el maestro, quien a partir de su dedicación, determinación y apropiación de referentes teóricos y prácticos, emprende un proceso profesionalizante a partir de talleres, diplomados, cursos en modalidad presencial, semiescolarizada y en plataforma, le permita una continuidad y permanencia en el subsistema; vértice de esta situación

Entonces, uno de los desafíos en la enseñanza media superior es superar el contexto de un sistema rígido y de poca movilidad curricular a una sobriedad flexible, funcional y humanista centrado en el desarrollo del conocimiento tanto de profesores como de alumnos en una sociedad cada vez más demandante

De igual manera, queda por cristalizar puntos de encuentros y anclajes de los diferentes subsistemas como el tecnológico, general y Conalep sólo por mencionar algunos, los cuales presentan especificidad y poca posibilidad a los jóvenes de continuar estudiando la preparatoria en otra institución

Sin embargo, el reto mayor es la preparación tanto de maestros y alumnos por un enfoque por competencias, situación que implica de los primeros una habilitación para la vida futura de los adolescentes, ya sea en el contexto laboral y en el mejor de los casos en estudios universitarios

Es decir, el trabajo que tendría que realizar el profesor en educación media superior es cambiar tanto la forma de pensarse como docente y dar aproximaciones a formas de enseñanza contextualizada que tome en consideración los conocimientos, aptitudes y experiencia que tienen los alumnos

Se considera necesario también propiciar un ambiente de trabajo colaborativo a partir del método de proyectos, problematizadores, investigación bibliográfica y de campo en el que los alumnos puedan generar un aprendizaje que le sea significativo utilizando los medios electrónicos

La gran dificultad aquí es el número de alumnos que integran un grupo escolar, algunos grupos se integran por más de 35 alumnos y la rigidez de la organización institucional en cuanto al tiempo asignado por sesión, algunos de 50 minutos, en donde el profesor queda limitado

Quedando bajo la responsabilidad del profesor la planeación, desarrollo de estrategias y evaluación

### REFLEXIONES FINALES

Parte de las reflexiones que aquí se presentan tienen que ver fundamentalmente con el profesor de educación media superior, quien ha experimentado las diversas situaciones y exigencias tanto institucionales, normativas y sociales, que van desde el proceso de ingreso y permanencia, que tiene distintos cruces con lo preceptivo al tener que cumplir con cambios a nivel curricular y legislativo

Sin embargo, realizar el verdadero cambio lo tiene el profesor por ser la persona que tiene en la toma de decisiones de operarla en el o los grupos de alumnos que atiende, en este sentido enfrenta el reto de entender la lógica estructural y deliberar su aplicación

El ser docente, en el nivel medio superior es un profesionista generalmente universitario que posee el conocimiento en relación a la materia que le es asignado cada inicio de semestre, pero su dificultad es que en la mayoría de los casos no es suficiente para impartir el ejercicio docente, por eso se hace referencia a la sistematicidad formativa con la realización de capacitación docente en seminarios, cursos, diplomados y talleres, entre otros

En ese sentido los sujetos se enfrentan a variadas situaciones marcadas con el ejercicio de las generaciones, con necesidades y especificidades; es decir, que se cuentan con saberes en cuanto a las asignaturas aunque no es suficiente, el docente tendría que considerar los elementos en cuanto a características del estudiante, sus construcciones sociales, la diversidad cultural y social, entre otras

Como fortalezas, tal vez la más relevante es la intencionalidad y reconocimiento de los diferentes subsistemas y modalidades de la educación media superior

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Rodolfo Tuirán y Daniel Hernández. Desafíos de la educación media superior en México. |  
01.03.2016 <http://www.estepais.com/articulo.php?id=460&t=desafios-de-la-educacion-media-superior-en-mexico>

Villa Lever, Lorenza, Tres problemas prioritarios que urge resolver en la educación media superior Perfiles Educativos [en línea] 2012, XXXIV  
( ) : [Fecha de consulta: 18 de diciembre de 2016] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13229959017>> ISSN 0185-2698

## DetECCIÓN DE DEFICIENCIAS ACADÉMICAS EN LOS ASPIRANTES EN 2015 A LAS INGENIERÍAS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALTAMIRA

MAI Luis Alfredo Ángeles Reséndiz<sup>1</sup>, MC Gabriela del Pilar Gómez Mendoza<sup>2</sup>,  
Ing Jorge Gilberto Guerrero Ruiz<sup>3</sup>, Ing Selene Valeria Morales Díaz<sup>4</sup> y Dra Sandra Guadalupe Gómez Flores<sup>5</sup>

**Resumen**—En el Instituto Tecnológico de Altamira se utiliza el examen CENEVAL (Exani II) como instrumento de diagnóstico aplicado a aspirantes de 4 diferentes ingenierías, en junio 2015 se aplicó dicho instrumento a 198 aspirantes. Se evaluaron cuatro rubros, Matemáticas, Física, Lenguaje Escrito e inglés. Los resultados de dichas pruebas fluctúan entre 600 puntos para la puntuación más baja y 1300 para la más alta, estratificando en dos niveles de desempeño, satisfactorio e insatisfactorio. Se analizaron los resultados obtenidos en cada uno de los rubros evaluados para los aspirantes a cada una de las ingenierías, para detectar las deficiencias de los aspirantes a cada carrera y con base en los resultados se diseñó el curso propedéutico para disminuir las deficiencias encontradas.

**Palabras clave**— CENEVAL, deficiencias académicas, aspirantes, ingeniería, propedéutico.

### Introducción

La educación superior hoy en día se basa en un modelo de formación por competencias, el cual se enfoca en desarrollar el saber, el saber ser y el saber hacer de los profesionistas, pero para lograr desarrollar las competencias específicas inherentes a la profesión que desean estudiar, los aspirantes deben contar con un conjunto de habilidades y conocimientos básicos. Dichas habilidades y conocimientos pueden ser medidos mediante instrumentos de evaluación estandarizados como lo es el Exani II de CENEVAL, el cual brinda información sobre los resultados de aprendizaje logrados por los aspirantes en aquellas áreas de mayor influencia sobre el desempeño que tendrán en el curso de su carrera.

Dicho instrumento se conforma por dos pruebas, EXANI II-Admisión y EXANI II-Diagnóstico. El primero evalúa aptitudes y competencias disciplinarias predictivas del desempeño, permite detectar el potencial del aspirante para cursar con éxito el primer año de la educación superior. El segundo mide las competencias disciplinarias necesarias para ingresar a la educación superior, pero como su nombre lo dice, solo es de carácter diagnóstico, por lo cual los resultados obtenidos en dicha prueba no se consideran determinantes del ingreso.

Según Tristán López (2011) en su investigación “Análisis Multinivel de Predictividad del EXANI. Resultados de los estudios de validez concurrente y predictiva de pruebas objetivas”, se establece un valor de 1000 puntos ICNE (índice CENEVAL) para un aspirante promedio, siendo el mayor puntaje posible 1300 y el menor 700.

El valor antes mencionado para un aspirante promedio garantiza un desempeño aceptable del aspirante, sin ser sobresaliente, durante el primer año de estudios en la educación superior, siempre que no se presente algún factor externo que afecte o trunque el desempeño de dicho aspirante. En la misma investigación antes mencionada, Tristán López (2011), se reporta un resultado promedio de 1164 puntos ICNE para el estado de Tamaulipas.

En el Instituto Tecnológico de Altamira se ofertan 6 diferentes carreras profesionales, de las cuales 4 son ingenierías, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Agronomía.

El proceso de selección y admisión de estudiantes a cada una de las carreras es anual, a los aspirantes a cada una de ellas se les aplica el EXANI II durante el mes de Junio, comenzando su educación superior en el mes de Agosto. Los resultados del examen son utilizados para detectar deficiencias académicas y así poder diseñar instrumentos que permitan subsanar dichas deficiencias y estandarizar el desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso, en la medida de lo posible, ya que existen factores actitudinales que influyen en dicho desempeño.

<sup>1</sup>MAI Luis Alfredo Ángeles Reséndiz es profesor de Estadística y Control Estadístico de la Calidad en el Instituto Tecnológico de Altamira, Tam. [Luis\\_resendiz27@hotmail.com](mailto:Luis_resendiz27@hotmail.com)

<sup>2</sup>MC Gabriela del Pilar Gómez Mendoza es profesora de Química y Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Altamira, Tam. [gabitamendocita@gmail.com](mailto:gabitamendocita@gmail.com)

<sup>3</sup>Ing. Jorge Guerrero Ruiz es profesor de Arquitectura de Computadoras y Sistemas Programables del Instituto Tecnológico de Altamira, Tam. [jorgorruiz@hotmail.com](mailto:jorgorruiz@hotmail.com)

<sup>4</sup>Ing. Selene Valeria Morales Díaz es profesora de Taller de Base de Datos e Informática para la Administración en el Instituto Tecnológico de Altamira. [selene.ita@hotmail.com](mailto:selene.ita@hotmail.com)

<sup>5</sup>Dra. Sandra Guadalupe Gómez Flores es profesora de Mercadotecnia y Gestión del Capital Humano en el Instituto Tecnológico de Altamira. [sgomez\\_flores@hotmail.com](mailto:sgomez_flores@hotmail.com)

### Planteamiento del Problema

En el Instituto Tecnológico de Altamira se ha venido observando que los índices de reprobación más elevados se presentan durante los 2 primeros semestres de las diferentes carreras, esto debido a que los estudiantes de nuevo ingreso no cuentan con las aptitudes y competencias disciplinarias necesarias para asegurar un exitoso desempeño. Aunado a esto, no se cuenta con mecanismos que permitan estandarizar dichas aptitudes y competencias, subsanando las deficiencias académicas que presentan los aspirantes a la educación superior.

La aplicación de un instrumento de evaluación estandarizado proporcionara la información necesaria para desarrollar herramientas que permitan subsanar las deficiencias que los aspirantes presentan en áreas como Pensamiento Matemático, Pensamiento Analítico, Estructura de la lengua y Comprensión lectora.

### Descripción del Método

Este estudio se aplicó a los aspirantes a las 4 diferentes ingenierías ofertadas en el Instituto Tecnológico de Altamira durante el proceso de Selección-Admisión correspondiente al 2015.

Se aplicaron las dos pruebas que conforman el EXANI II, Admisión y Diagnóstico, a un total de 194 aspirantes, distribuidos como se muestra en el cuadro 1.

CARRERA	No. DE ASPIRANTES
Ing. Industrial	97
Ing. En logística	30
Ing. En sistemas Computacionales	10
Ing. En Agronomía	56

Cuadro 1. Distribución de Aspirantes por carrera.

La prueba EXANI II se realizó el en las instalaciones del Instituto el día 5 de Junio de 2015, de 9 a 13:30 horas, distribuyendo a los sustentantes en 7 aulas que cumplieran los requerimientos de iluminación y mobiliario establecidos por CENEVAL, agrupados por carrera.

Las pruebas, antes y después de su aplicación, fueron resguardadas por la institución, de tal forma que solo el representante institucional tuvo acceso a las mismas durante su almacenaje. El personal de apoyo para la aplicación fue capacitado por un representante de CENEVAL, con la finalidad de que estuviera preparado para atender y despejar las dudas que se presentaran durante la aplicación y todos aquellos sustentantes se encontrarán en las mismas condiciones al momento de realizar la prueba.

### Resultados

En el cuadro 2 se muestran las puntuaciones globales máximas y mínimas alcanzadas por carrera en el EXANI II-Admisión, así como el promedio, es importante destacar que ninguno de los promedios de las carreras alcanza el valor establecido como puntuación de un estudiante promedio.

CARRERA	PUNTUACIÓN MAXIMA	PUNTUACIÓN MÍNIMA	PROMEDIO
Ing. Industrial	1060	838	912
Ing. En Logística	1042	814	899
Ing. En Sistemas Computacionales	1114	766	937
Ing. En Agronomía	1108	772	924

Cuadro 2. Puntuaciones máximas y mínimas alcanzadas en cada carrera.

En figura 1 se observa la distribución que presentaron los puntajes globales obtenidos por los sustentantes de cada una de las carreras, cabe mencionar que para Ingeniería en Agronomía la puntuación global del 25 % de los sustentantes no rebasó los 874 puntos, el 50% de los sustentantes no rebasó los 900 puntos, el 75% no rebasa los 950 puntos, presentando un valor atípico de 1060 puntos.

Para la aquellos aspirantes a la carrera de Ingeniería Industrial, la puntuación global del 25% de los sustentantes se encuentra por debajo de los 875 puntos, el 50% no rebasa los 910 puntos y el 75% alcanza apenas los 964 puntos, en este caso se presentan dos valores atípicos, uno de 1102 y otro de 1108, los cuales apenas rebasan el puntaje considerado como indicativo de alumno promedio.

Para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales se observa que el 25% de las puntuaciones alcanzadas apenas llega a los 900 puntos, el 50% alcanzo 922 puntos y el 75 % logro 994 puntos, destacando que entre los aspirantes a esta carrera se encuentra la puntuación más alta alcanzada del total de los sustentantes, a pesar de solo contar con 10 aspirantes a la carrera. Contradictoriamente, es en este mismo grupo de aspirantes que se presentó la puntuación mínima alcanzada.

Para la carrera de Ingeniería en Logística, el 25% de las puntuaciones quedo por debajo de los 860 puntos, el 50% alcanzo 886 puntos, mientras que el 75% apenas logro 938 puntos, los aspirantes a esta carrera son los que presentan el promedio más bajo y es en este mismo grupo donde la mayoría de las puntuaciones bajas se encuentran.

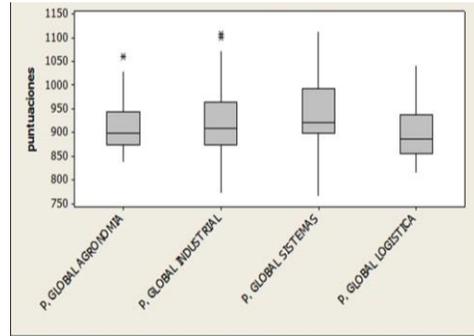


Figura 1. Distribución de las puntuaciones globales por aspirantes a cada carrera.

En el cuadro 3 se muestran las puntuaciones máximas y mínimas alcanzadas por los aspirantes a cada carrera en cada una de las áreas evaluadas.

ÁREA EVALUADA	PUNTAJES	ING. INDUSTRIAL	ING. EN LOGÍSTICA	ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES	ING. EN AGRONOMÍA
Pensamiento Matemático	Max.	1204	1060	1108	1084
	Min.	772	772	796	772
Pensamiento Analítico	Max.	1180	1060	1156	1132
	Min.	724	772	844	772
Estructura de la Lengua	Max.	1132	1012	1084	1132
	Min.	748	700	700	772
Comprensión Lectora	Max.	1228	1084	1108	1156
	Min.	700	700	700	700

Cuadro 3. Puntuaciones máximas y mínimas alcanzadas por área evaluada por aspirantes a cada carrera.

En la figura 2 se observa un análisis similar al presentado en la figura anterior, pero en este caso no se consideran las puntuaciones globales alcanzadas, se observa el comportamiento de las puntuaciones alcanzadas por los aspirantes de cada carrera exclusivamente para el Pensamiento Matemático.

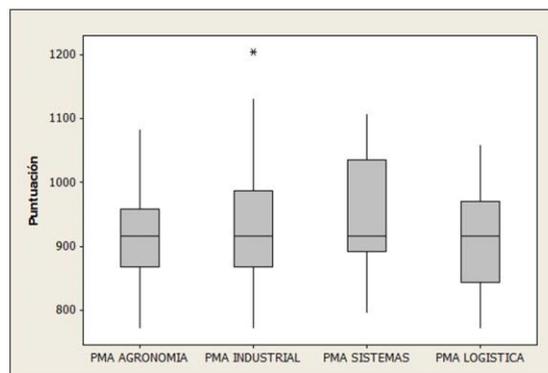


Figura 2. Puntuaciones alcanzadas por los aspirantes a cada carrera en el área de Pensamiento Matemático.

En la figura 3 se observa el comportamiento de las puntuaciones alcanzadas por los aspirantes de cada carrera en el área de Pensamiento Analítico

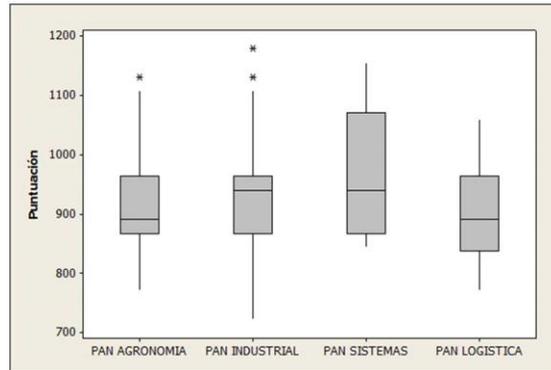


Figura 3. Puntuaciones alcanzadas por los aspirantes a cada carrera en el área de Pensamiento Analítico.

En la figura 4 se observa el comportamiento de las puntuaciones alcanzadas por los aspirantes de cada carrera en el área de Estructura de la Lengua, mientras que en la figura 5 se observan los resultados que corresponden al área de Comprensión lectora.

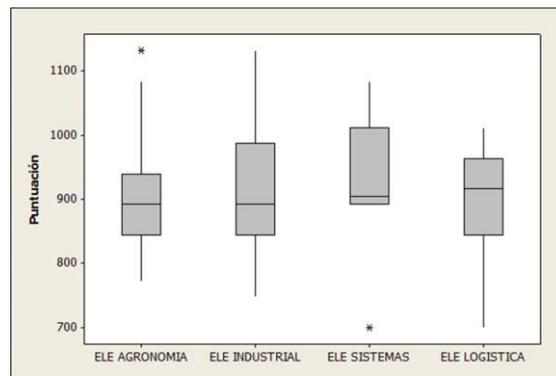


Figura 4. Puntuaciones alcanzadas por los aspirantes a cada carrera en el área de Estructura del Lenguaje.

En la figura 5 se observa el comportamiento de las puntuaciones obtenidas por el total de los aspirantes en cada área evaluada.

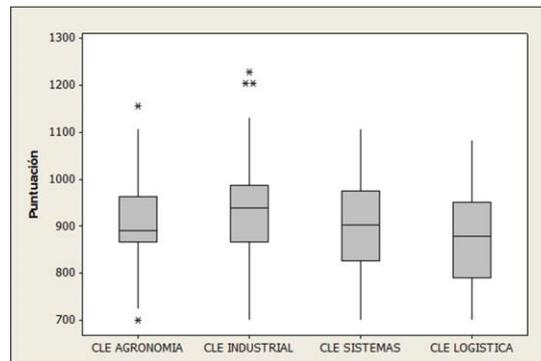


Figura 5. Puntuaciones alcanzadas por los aspirantes a cada carrera en el área de Comprensión Lectora.

En el cuadro 4 se muestra el comportamiento de los resultados obtenidos en el EXANI II-Diagnóstico, los cuales solo se clasificaron en dos rubros, Satisfactorio e Insatisfactorio.

INGENIERÍA EN LOGÍSTICA				
ÁREA EVALUADA	Matemáticas	Física	Lenguaje Escrito	Ingles
% de aspirantes con un nivel satisfactorio.	16.67	3.33	43.33	43.33
INGENIERÍA INDUSTRIAL				
ÁREA EVALUADA	Matemáticas	Física	Lenguaje Escrito	Ingles
% de aspirantes con un nivel satisfactorio.	19.59	16.49	35.05	34.02
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA				
ÁREA EVALUADA	Biología	Matemáticas	Lenguaje Escrito	Ingles
% de aspirantes con un nivel satisfactorio.	8.93	12.50	35.71	46.43
INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES				
ÁREA EVALUADA	Matemáticas	Física	Lenguaje Escrito	Ingles
% de aspirantes con un nivel satisfactorio.	30	20	60	60

Cuadro 4. Porcentaje de estudiantes que alcanzaron nivel satisfactorio en el examen de diagnóstico, por área evaluada, por carrera.

### Conclusiones

- Apenas el 7% de los aspirantes a la carrera de Ingeniería en Logística alcanzaron una puntuación global igual o mayor al puntaje típico de un alumno promedio (1000 puntos ICNE).
- En el grupo de aspirantes a la carrera de Ingeniería en Agronomía el 8% obtuvo puntuaciones iguales o mayores a 1000 puntos ICNE.
- El 16.5% de los aspirantes a Ingeniería Industrial alcanzaron o superaron la puntuación considerada como indicativa de un estudiante promedio, representando esto un total de 16 sustentantes.
- Para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, el 20% de los aspirantes alcanzó o superó los 1000 puntos ICNE, siendo esto un total de 2 aspirantes de un total de 10.
- El 12% del total de aspirantes alcanzó puntuaciones iguales o mayores a la puntuación considerada como indicativa de un estudiante promedio.
- El área evaluada donde los aspirantes presentan mejores puntuaciones obtenidas fue la de Pensamiento Matemático, mientras que el área con menores puntuaciones fue Estructura de la Lengua, sin embargo las cuatro áreas evaluadas presentan puntuaciones muy similares.
- Las puntuaciones más altas se encuentran entre el grupo de aspirantes a la carrera de Ingeniería Industrial, mientras que las puntuaciones más bajas se encuentran dentro del grupo de los aspirantes a la carrera de Ingeniería en logística.
- El aspirante con las mayores puntuaciones se encuentra dentro del grupo de aspirantes a la carrera de Ingeniería en Sistemas, siendo esta misma carrera la que presenta el mayor promedio global.
- El aspirante con las menores puntuaciones se encuentra dentro del grupo de aspirantes a la carrera de Ingeniería en Logística, siendo esta misma carrera la que presenta el promedio global más bajo.
- En el área de Matemáticas el mayor porcentaje de resultados satisfactorios se encuentra en el grupo de aspirantes a Ingeniería en Sistemas Computacionales, seguido de los aspirantes a la carrera de Ingeniería Industrial.
- En el área de Lenguaje Escrito el mayor porcentaje de aspirantes con resultado satisfactorio se encuentra en la carrera de Ingeniería en sistemas, así mismo para el área de Inglés.
- Los resultados obtenidos del EXANI II sirvieron como referencia para diseñar la herramienta apropiada para subsanar, en la medida de lo posible, las deficiencias presentadas por los aspirantes a las diferentes ingenierías.
- La herramienta antes mencionada se conoce como Curso Propedéutico para Estudiantes de Nuevo Ingreso, el cual consistió en actividades enfocadas principalmente en desarrollar el Pensamiento Matemático y el Pensamiento Analítico en los estudiantes de nuevo ingreso, con una duración de 60 horas, distribuidas en sesiones de 6 horas, proporcionando a los estudiantes un cuadernillo de trabajo y asignando a docentes pertenecientes al Departamento de Ciencias Básicas como facilitadores de dicho curso.

- A pesar de los esfuerzos realizados en el diseño y aplicación de la herramienta correctiva, es necesario realizar un estudio más a fondo, el cual permita detectar la causa raíz de las marcadas deficiencias académicas presentadas por los aspirantes a la educación superior.

### Referencias

Tristán López Agustín. “Análisis Multinivel de Predictividad del EXANI I. Resultados de los estudios de validez concurrente y predictiva de pruebas objetivas”, Investigación I, Centro Nacional de Evaluación Superior A.C. (CENEVAL), consulta en Internet en Noviembre 2016.

### Notas Biográficas

El **MAI Luis Alfredo Ángeles Reséndiz** es Ingeniero Industrial egresado del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, tiene una Maestría en Administración Industrial por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, es profesor de Estadística, Control Estadístico de la Calidad y Análisis de Sistemas de Medición en la carrera de Ingeniería Industrial.

La **MC Gabriela del Pilar Gómez Mendoza** es Ingeniero Químico egresada del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, cuenta con una Maestría en Ciencias en Ingeniería Química por la misma Institución, es profesora de Química y Bioquímica en las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Logística y se desempeña como Jefa del Departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Altamira.

El **Ing. Jorge Guerrero Ruiz** es Ingeniero en Electrónica egresado del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, es profesor de Arquitectura de Computadoras, Sistemas Programables en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y profesor de Calculo Diferencial en la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Altamira.

La **Ing. Selene Valeria Morales Díaz** es Ingeniero en Sistemas Computacionales egresada de la Universidad Valle del Bravo, es profesora de Taller de Base de Datos e Informática para la Administración en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y se desempeña como Jefa del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Altamira.

La **Dra. Sandra Guadalupe Gómez Flores** es Ingeniero Químico egresada del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, con un posgrado en Administración de Empresas por el Tecnológico de Monterrey, Administración de Recursos Humanos y Educación Internacional por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, es profesora de Mercadotecnia y Gestión del Capital Humano en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial.

# Valorar la Pertinencia de las necesidades de los sectores productivos con los contenidos temáticos de las carreras profesionales en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

MADE Paula Rosalinda Antonio Vidaña MADE<sup>1</sup> y Dra. Liz Patricia Bellato<sup>2</sup>

**Resumen**— Esta investigación muestra un análisis valorativo del sector productivo con las Universidades Tecnológicas del Estado de Veracruz, la pertinencia de los contenidos temáticos y cumplimiento con requisitos establecidos para los diferentes programas educativos demandados por la sociedad y por los contextos en los que se sitúan. Se realiza una fundamentación teórica, con categorías de vinculación, sector productivo, Universidades Tecnológicas, pertinencia y relevancia.

Será importante el contexto en que se aplicó el estudio en torno al sector productivo, Universidad Tecnológica y normatividad aplicada al diseño curricular, contextualizado para el Estado de Veracruz, presentando un esquema metodológico que soporta un análisis de resultados, para lo que se diseñó una encuesta que fue aplicada al Sector Productivo considerando las categorías: vinculación, sector productivo y diseño curricular, además de realizar encuestas a los alumnos egresados, de tal forma que permita el sustento de la pertinencia de los contenidos temáticos en el campo laboral.

**Palabras clave:** Mercado Laboral, sector productivo, pertinencia, contenidos temáticos, Universidad Tecnológica.

## Introducción

Las universidades en la actualidad se encuentran sujetas a diversas presiones sociales, económicas y políticas, pues si bien nos encontramos en un Mundo cambiante ante las tendencias no sólo nacionales sino ante la era de la globalización y tecnología, los futuros profesionistas deberán incursionar en esta nueva era, con una formación que le ayude a ser competitivo ante estos retos.

Fenómenos como son: la globalización, la economía e impacto social, conllevan a la formación del alumno no solo en forma cognitiva, sino además en sus habilidades, destrezas, creatividad e innovación, para el uso de tecnología, normas de calidad y desarrollo de productos sustentables.

Es por ello que las Instituciones de educación superior (IES) deberán estar preparadas para los cambios y requerimientos sociales, económicos y políticos, a nivel nacional e internacional, con el fin de que los alumnos respondan a las necesidades bajo diferentes contextos, y para ello se requiere de la participación de sujetos que aporten contenidos de vanguardia aplicables en su propia dimensión, de tal forma que sitúen al alumno en una realidad contextual.

Sin embargo la responsabilidad recae sobre las IES en considerar en sus contenidos temas relevantes, pertinentes y reflexivos, bajo un Modelo Educativo que cumpla con los requerimientos no sólo institucionales, sino además del Sector Productivo, Gremios de profesionistas y docentes, pues son ellos quienes se encuentran inmersos en las necesidades del entorno.

## Propósito del estudio

Conocer la percepción de los egresados de la UTCV con referencia al plan de estudios y conocimientos adquiridos durante su carrera así como la detección de la pertinencia de los contenidos temáticos relacionados con su ejercicio profesional y su vinculación con el sector productivo.

## Descripción del Método

Para la presente investigación se aplicó el muestreo aleatorio simple (M.A.S.) ya que es la técnica de muestreo en la que todos los elementos que forman el universo tienen la misma probabilidad de ser seleccionados y que, por lo tanto, están disponibles en un marco muestral. Mediante este tipo de muestreo se asegura que cada unidad de muestreo en la población objetivo que son los alumnos egresados de las carreras de ingeniería tengan una conocida e igual oportunidad de ser elegidos. Empleando la computadora para generar la lista de números aleatorios seleccionados, usando seis

<sup>1</sup> MADE Paula Rosalinda Antonio Vidaña es Profesor Investigador en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, [paula.antonio@utc.edu.mx](mailto:paula.antonio@utc.edu.mx) líder del Cuerpo Académico de Desarrollo de Negocios Área Económico Administrativa. Pasante del doctorado en Derecho. Trabajando en la elaboración de tesis.

<sup>2</sup> La Dra Patricia Lysette Bellato Gil, profesora investigadora en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, y profesora en la maestría de TEC MILENIO Campus Veracruz y asesora en empresas SIVESA, PROQUINA, CFE. CERVECERIA CUAHUTEMOC. [lysette.bellato@utc.edu.mx](mailto:lysette.bellato@utc.edu.mx)

dígitos asignando a cada egresado un código único para su identificación. Se eligió el MAS debido a las ventajas que para el presente estudio representaba, las son las cuales son las siguientes: permite generalizar a la población objetivo definida dentro de un margen previsto de error, permite obtener cálculos sin sesgos de las características de la población, asimismo, este método garantiza que cada unidad de muestreo tenga una oportunidad evidente e igual de ser elegido, independientemente del tamaño real de la muestra, lo que resulta en una representación válida de la población objetivo definida. El MAS tiene como desventaja en términos generales la dificultad de obtener el marco muestral, sin embargo, para la presente investigación si se cuenta con dicho marco muestral proporcionado por el departamento de vinculación quien da seguimiento a los egresados y lleva la bolsa de trabajo.

Para la elección del diseño de muestreo se consideraron los siguientes factores: Objetivos de la investigación, Grado de precisión, Recursos como infraestructura, personal y presupuesto suficiente para llevar a cabo el estudio, Marco de tiempo, Conocimiento de la población objetivo, Alcance de la investigación.

El plan de muestreo empleado para asegurar que los datos reunidos son representativos de la población objetivo, incluyó los siguientes pasos: la población objetivo fueron los alumnos egresados de las diferentes carreras de ingeniería de la UTCV. El método de recolección de datos fue a través de encuestas telefónicas, teniendo como marco muestral la lista de alumnos egresados de la UTCV de 2004 a 2016. La elección del método de muestreo apropiado fue el muestreo aleatorio simple, con un tamaño de muestra de 384, con un nivel de confianza del 95%, y un error del 5%. El plan de operación para seleccionar las unidades de muestreo fue contratar a cinco alumnos que hicieron su escuela práctica mediante la presente investigación, ejecutando el plan diariamente haciendo llamadas por teléfono, envíos por correo y encuesta por computadora mediante el empleo de Google Forms.

Una vez recabada la información se procedió a la captura y análisis de la información mediante el uso del software SPSS.

Fecha Inicio de estudio	Octubre 2016
Fecha Fin de estudio	Noviembre 2016
Marco Muestral	Lista de alumnos egresados por carrera y por año
Constructos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de los servicios académicos brindados por la UTCV</li> <li>• Trayectoria profesional</li> </ul>
Escalas de Medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal, Ordinal y Razón</li> </ul>
Análisis estadístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadística descriptiva</li> <li>• Inferencial</li> <li>• Estadística Multivariante</li> </ul>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolución profesional de los egresados</li> <li>• Opinión sobre la formación académica brindada por la UTCV</li> <li>• Sugerencias de los egresados sobre la práctica laboral en los temarios académicos</li> </ul>

### Marco Teórico

En 1991 con los albores de la era industrial, surge la necesidad de formar alumnos que satisfagan los requerimientos de dichos sectores, y es ante una propuesta en ese entonces meramente político en el que surgen las Universidades Tecnológicas, el cual en su momento cumplió con las expectativas productivas, sociales y políticas, sin embargo, es necesario conocer e identificar las formas de interacción “vinculación” que se derivan de los sectores productivos con las IES, así como demás sujetos que intervienen.

Siendo interesante además identificar la pertinencia de los contenidos temáticos en la formación de los alumnos, y establecer las relaciones pertinentes “entre el proceso de transición profesional que realizan los jóvenes y las condiciones generales de empleo que se configuran tanto desde las políticas reguladoras o desreguladoras del mercado de trabajo como desde el mismo tejido empresarial, su organización del trabajo y su estrategia ante la recepción y contratación de nuevos activos jóvenes. (Bataller J. C., Modalidades de transición profesional, mercado de trabajo y condiciones de empleo, 1999).

Para que exista la participación del sector empresarial con las Universidades Tecnológicas desde que se plantea la necesidad de aperturar un programa educativo, existe un procedimiento en cuanto a procedimientos así como lineamientos a cumplir.

“Los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, que se verifican y aprueban antes de su liberación son:

- Que los programas educativos actualizados cumplen con la estructura del diseño curricular.
- Que el contenido de los programas educativos actualizados cumplen con las necesidades y expectativas del sector productivo de bienes y servicios.” (SUPERIOR, 2011)

Es por ello, que el presente estudio, se encuentra inmerso no sólo para las Instituciones Educativas de nivel superior, sector productivo y social, ya que al sustentar con argumentos en los que se encuentra inmerso el diseño curricular, sujetos y contextos, será necesario de considerar el ámbito político, económico, social, educativo y cultural para la realización de sus contenidos temáticos, siendo pertinentes en el campo laboral.

Sin embargo en esa transición del joven en su rol de alumno e interactuar con el sector productivo y que de ello se dé o no una relación laboral, es parte de su formación para el mercado de trabajo, aunque en su formación no está encaminada a ser subordinado, sino a ser emprendedor e interactuar bajo un escenario real que le permita crecer profesionalmente hablando.

Aunque para los jóvenes significa un discurso respecto de sus propias necesidades, (Bataller J. C., 1997) menciona del hecho ocupacional, según el cual los jóvenes no encontrarían trabajo en razón de una (supuesta) insuficiencia formativa. La proposición a mayor formación mayor empleo inscrita en el núcleo de la teoría del capital humano.

Cabe hacer mención que también en el marco legal está contemplado el tema de planes y programas de estudios, sin embargo no regula la validación de los contenidos temáticos de los diferentes programas educativos, y en el Estado de Veracruz para la obtención del Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) nos limitamos al cumplimiento de los acuerdos 247 y 243.

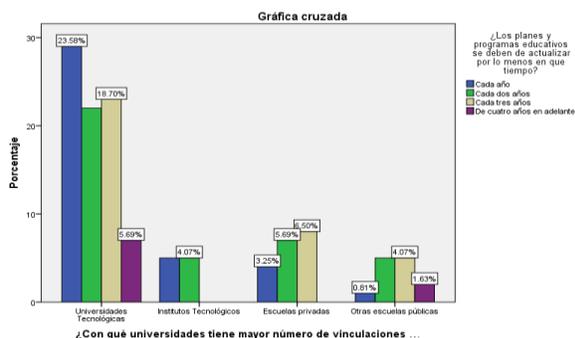
Por lo que hablar de la vinculación del sector productivo, es necesario argumentar de lo que establece la ley al respecto de la intervención de dicho sector y como se involucra con las IES, por lo que en la Ley 247 de Educación en su Artículo 5, señala: “La función social educativa se concibe como un proceso de corresponsabilidad, solidaridad y distribución de derechos, obligaciones y competencias de los docentes, padres de familia y autoridades educativas, así como de los diversos sectores sociales involucrados en la educación.”

Se analiza la pertinencia de los programas educativos, por lo que se recupera de la ley en su Artículo 6 La educación de calidad es el proceso de mejoramiento continuo respecto de los objetivos, resultados y procesos del sistema educativo, con el propósito de elevar el desempeño académico de docentes y alumnos, conforme a las dimensiones de eficacia, eficiencia, pertinencia y equidad, y como producto del conjunto de acciones propias de la gestión escolar y del aula, congruentes con los enfoques y propósitos, motivo de esta investigación con respecto a la pertinencia de los contenidos temáticos con el ejercicio profesional y laboral de la UTCV.

### Tablas e interpretación de resultados

Los siguientes gráficos, y tablas corresponden a las encuestas realizadas a los asesores industriales de los jóvenes que realizaron sus estadías en el período de enero-abril del año 2016 representando al sector productivo y su vinculación con las diferentes Instituciones de Educación Superior, así como alumnos egresados en ingenierías.

Gráfico 1



De acuerdo al gráfico 1, existe un 23% de aceptación por el Sector Productivo en la vinculación con Universidades Tecnológicas, y con respecto a la actualización de planes y programas educativos (contenidos temáticos), consideran deben actualizarse en 1 año y 3 años.

En esta segunda sección se presentan los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los alumnos egresados de la Universidad Tecnológica, teniendo como objetivo determinar la pertinencia de los contenidos temáticos de los programa educativos

**Tabla 1**

Con respecto a la tabla 1: El grado de satisfacción con los contenidos del programa de estudio, se percibe un porcentaje del 80.2%, lo cual permite corroborar la pertinencia de los contenidos en su formación académica, mientras que el 1.9 % en el sistema que no contestaron.

El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV con los contenidos del programa de estudio				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy alto	28	27.2	27.7
	Alto	53	51.5	80.2
	Aceptable	19	18.4	18.8
	Muy bajo	1	1	100
	Total	101	98.1	100
Perdidos	Sistema	2	1.9	
Total		103	100	

**Tabla 2**

Con respecto a la tabla 2: Desde la perspectiva del alumno egresado, considera en un 68% pertinente el programa educativo ofrecido al campo laboral, y aunque estamos hablando arriba del 50%, habría que considerar si el programa educativo en sus competencias es pertinente a los requerimientos del sector productivo.

El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV pertinente al campo laboral				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy alto	28	27.2	27.2
	Alto	42	40.8	68
	Aceptable	29	28.2	96.1
	Bajo	4	3.9	100
	Total	103	100	100

Con respecto a la tabla 3: El alumno considera que la formación integral tomando en cuenta las competencias como las estadías y escuelas prácticas en un 92.2% las perciben como buenas, esto le permite al alumno fortalecer no sólo lo cognitivo sino además la praxis en su formación profesional.

**Tabla 3** ¿Cómo evaluaría usted la formación integral recibida durante los años de su carrera?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	muy buena	44	42.7	42.7
	buena	51	49.5	92.2
	regular	8	7.8	100
	Total	103	100	100

Con respecto a la tabla 4: Si bien el alumno considera en un 71.30% la congruencia que tiene su formación de acuerdo al programa educativo con el desempeño de su trabajo actual, el 29.70% tiene un área de mejora, por lo que habrá que considerar en analizar los periodos para la actualización de contenidos temáticos del programa educativo en cuestión, o en que incurre la falta de congruencia laboral con los programas educativos.

**Tabla 4**

Qué congruencia tiene la formación general recibida en la carrera con el desempeño de su trabajo actual.				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy alto	22	21.4	21.8
	Alto	50	48.5	71.3
	regular	22	21.4	93.1
	Bajo	5	4.9	98
	Muy bajo	2	1.9	100
	Total	101	98.1	100
Perdidos	Sistema	2	1.9	
Total		103	100	

Con respecto a la tabla 5: El alumno considera tres puntos esenciales en los que deberá trabajar la UTCV, ya que considera como primer barrera la experiencia, como segundo punto los contenidos y por último el título.

**Tabla 5**

señale tres barreras a las que te enfrentaste al egresar y sobre las cuales la UTCV podría trabajar.					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	experiencia	28	27.2	30.8	
	título	13	12.6	43.3	
	distancia	5	4.9	48.2	
	idioma	4	3.9	52.1	
	personal capacitado	2	1.9	54	
	bolsa de trabajo	8	7.8	61.8	
	Campo laboral	8	7.8	69.6	
	Contenidos	18	17.5	87.1	
	Entrevistas	1	1	88.1	
	Preparación	4	3.9	92	
	Total	91	88.3	100	
	Perdidos	Sistema	12	11.7	
	Total		103	100	

Con respecto a la tabla 6: Muestra que el 60% de los encuestados en diferentes sectores productivos considera que no hay participación del sector productivo con sus contenidos temáticos, al no existir una interacción o vinculación entre ambos, por lo que en sus planes y programas educativos carecerían de temas actuales, procesos, tecnología e innovación que se genera en las mismas empresas y que en las aulas pudieran no contemplarse.

Por último, para probar las categorías de pertinencia, contenidos temáticos, vinculación del sector productivo con la UTCV, se presentó en la tabla 7, una tabla cruzada o tabla de contingencia, en la que se podrá observar, que se obtienen resultados tanto de la pertinencia de los contenidos temáticos, el cual oscila en un 75%, así como la satisfacción de los alumnos, y éstos han sido pertinentes al campo laboral, esto se debe a la vinculación del sector productivo para la elaboración de los contenidos temáticos, como parte del modelo educativo.

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	67.619 (a)	9	.000
Razón de verosimilitudes	66.800	9	.000
Asociación lineal por lineal	36.963	1	.000
N de casos válidos	101		

Se llevó a cabo una prueba de hipótesis, en la que se rechaza la hipótesis nula, ya que se observa que si existe relación entre El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV con los contenidos del programa de estudio \* El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV pertinente al campo laboral.

**Tabla 6**

**Tabla cruzada ¿CUÁL ES EL GIRO DE SU EMPRESA? LA MAYORÍA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR NO CONSIDERAN AL SECTOR PRODUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE SUS PLANES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS**

Recuento		LA MAYORÍA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR NO CONSIDERAN AL SECTOR PRODUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE SUS PLANES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS				Total
		MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	
¿CUÁL ES EL GIRO DE SU EMPRESA?	COMERCIAL	0	4	1	2	7
	SERVICIO	2	6	5	1	14
	EDUCATIVO	0	1	0	0	1
	INDUSTRIAL	0	2	1	0	3
Total		2	13	7	3	25

**Tabla 7**

		El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV pertinente al campo laboral				Total	
		Muy alto	Alto	Aceptable	Bajo		
El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV con los contenidos del programa de estudio	Muy alto	Recuento	21	4	2	1	28
		% de El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV con los contenidos del programa de estudio	75.00%	14.30%	7.10%	3.60%	100.00%
	Alto	Recuento	7	32	14	0	53
		% de El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV con los contenidos del programa de estudio	13.20%	60.40%	26.40%	0.00%	100.00%
	Aceptable	Recuento	0	4	12	3	19
		% de El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV con los contenidos del programa de estudio	0.00%	21.10%	63.20%	15.80%	100.00%
	Bajo	Recuento	0	0	1	0	1
		% de El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV con los contenidos del programa de estudio	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%
	Total	Recuento	28	40	29	4	101
		% de El grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV con los contenidos del programa de estudio	27.70%	39.60%	28.70%	4.00%	100.00%

### Comentarios Finales

En los resultados mostrados en tabla 7, se presentan el grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz (UTCV) y cuál ha sido el grado de pertinencia para el alumno en su inserción laboral, habiendo obtenido resultados favorables al existir relación entre las variables grado de satisfacción del programa educativo ofrecido por la UTCV pertinente al campo laboral y el grado de satisfacción del programa educativo con los contenidos ofrecidos. Dentro de los hallazgos se detectaron, que a pesar de que el modelo educativo es 70% práctico y promueve el emprendimiento, el porcentaje de ex alumnos que laboran en forma independiente es tan sólo del 2%, lo cual muestra un área de oportunidad para promover la generación de autoempleos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Casal Bataller J, "Modalidades de transición profesional, Mercado de trabajo y condiciones de empleo," Cuadernos de Relaciones Laborales, No.11, Madrid 1997

Superior S.D, "Manual de Gestión de la Calidad, agosto 2011. Obtenido de [www.sep.gob.mx](http://www.sep.gob.mx).

Ley 247 de educación del Estado de Veracruz, consultado en internet [www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/2014/.../Gac2014-092.pdf](http://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/2014/.../Gac2014-092.pdf) con fecha 14 diciembre 2016

# EDUCACIÓN VS APARATOS ELECTRÓNICOS AL INICIO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

Dr. Francisco José Arroyo Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. Omar Alpuche Leal<sup>2</sup>  
Instituto Tecnológico de Cancún

**Resumen**—El presente artículo expone los resultados de un estudio sobre el uso de aparatos electrónicos por los jóvenes que ingresan a estudios de Nivel Superior en el Instituto Tecnológico de Cancún y lo compara con el tiempo empleado en actividades académicas. Abarca a jóvenes de 17 a 20 años, que habitan en Cancún y sus alrededores e incluye aparatos electrónicos desde televisión, video juegos, teléfonos celulares, computadoras personales, incluye el uso de Internet y redes sociales; así como la influencia que el ambiente social (escolar, familiar y laboral), ejerce sobre el alumno para el empleo de estos medios electrónicos; y como la manera de utilización modifica y orienta los usos y costumbres entre este segmento tan importante de nuestra sociedad. Los resultados se emplean finalmente para mostrar cuanto tiempo se emplea en actividades de ocio y distracción, y cuanto aprovecha para búsqueda de información útil para su superación académica.

**Palabras clave**---Enseñanza, Educación, Enseñanza, formación

## Introducción

La sociedad cambia de manera vertiginosa la vida de las instituciones de Educación Superior, que debe estar acorde a estas transformaciones (Arroyo, 1999). El Secretario General de las Naciones Unidas dijo que las acciones del 2007 girarían en torno al tema "Conectar a la Juventud", es decir; al objetivo de hacer llegar los beneficios de la revolución digital a los jóvenes de todo el mundo; la ONU tomó esta decisión basándose en el hecho de que los jóvenes figuran entre los usuarios más productivos e informados de las nuevas tecnologías y además, cuando gozan de su acceso, avanzan rápidamente en la búsqueda de conocimientos, dando pasos agigantados para saltar las barreras de la comunicación con mucha facilidad. Pidió también a los poderes públicos y a los líderes del sector privado a sumarse y cooperar con la juventud para producir tecnologías, aplicaciones y servicios apropiados con el fin de facilitar el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (UIT, 2007).

La distancia digital está relacionada con la diferencia de ingreso per cápita entre los países ricos y los pobres. La mayoría de los equipos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC] son bienes que se comercializan en los mercados mundiales a precios básicamente similares; todos los países deberían gastar los mismos montos per cápita en las TIC para lograr iguales tasas de acceso. En América Latina [AL] y el Caribe con un ingreso per cápita anual de alrededor de 3300 US Dls, gastar 2500 US Dls per cápita en las TIC (monto similar al que se gasta en los países desarrollados) significaría dedicar 75% del ingreso a ese fin. (CEPAL, 2005).

Entre 2008 y 2009 los costos de los servicios de las TIC se redujeron en los 161 países pertenecientes a la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), con una media de reducción del 15%. Los servicios de banda ancha fija son los que han experimentado una mayor caída (del 42%), en comparación del 25% de la telefonía celular móvil y el 20% de la telefonía fija.

Los países con precios de TIC más bajos, en relación con sus ingresos per cápita son: Macao, Singapur, Hong Kong (China), Kuwait, Luxemburgo, Estados Unidos, Dinamarca, Noruega, Reino Unido e Islandia. En general los habitantes de los países desarrollados gastan, del total de sus ingresos, sólo el 1.5% en servicios de TIC mientras que los usuarios de los países en desarrollo utilizan el 17.5%. Esto resulta en una gran desproporción de 1 a 10 (UIT 2010).

Ante ésta nueva necesidad, AL se encuentra en franca desventaja. El acceso de los niños y jóvenes de la región a las nuevas tecnologías presenta características que tienden a ser similares a las de los países desarrollados, sin embargo no existen políticas de protección a la infancia o de generación de contenidos específicos y todavía no se ha superado el problema de la pobreza digital. Este tema no se menciona en las agendas de gobierno sobre la Sociedad de la Información y no existe por el momento una reglamentación en cuestión en la esfera pública (Frick 2007).

---

<sup>1</sup> Dr. Francisco José Arroyo Rodríguez, Departamento de Ingenierías, Instituto Tecnológico de Cancún; Quintana Roo, México  
arroyofrancisco2013@hotmail.com

<sup>2</sup> Dr. Omar Alpuche Leal, Departamento de Económico Administrativas, Instituto Tecnológico de Cancún. Quintana Roo, México  
oalpuche@hotmail.com

Con el empleo de las nuevas tecnologías se han creado nombres para describir a sus usuarios. Presky (2001) llama a la “generación @” como “nativos digitales”; él hace notar el uso intensivo o apropiación de las nuevas tecnologías, señalando que los jóvenes y niños de esta generación piensan y procesan la información y se relacionan socialmente de forma diferente a la de las anteriores generaciones; además sostiene que los estudiantes universitarios actualmente han pasado 5 000 horas leyendo, pero 10 000 horas jugando videojuegos y otras 20 000 horas viendo televisión. Los juegos de PC, el correo electrónico, Internet, los teléfonos celulares y los mensajes instantáneos, son parte integral de su vida, creando una generación de jóvenes y niños que, a diferencia de sus mayores, están acostumbrados a comunicarse y recibir información de manera rápida y constante; desde cualquier parte del mundo, de forma barata, en tiempo real y a cualquier hora del día o de la noche; incluso pueden comunicarse con una o varias personas a la vez y saben funcionar con procesos paralelos y multitareas. Prefieren en lugar de textos y “trabajo serio” a los gráficos y juegos; trabajan mejor en redes y les gusta la navegación aleatoria del tipo hipertexto.

En el Informe de la Medición de la Sociedad de la Información 2010 (UIT 2010), se considera que las TIC traen muchos beneficios económicos y socioeconómicos, además de que un análisis realizado con datos de las TIC en los hogares reveló que existe una mejora en la educación al tener un mayor acceso al Internet en el hogar. Existen también otros beneficios indirectos o directos, como el fomento en la igualdad de género, especialmente en la utilización de las TIC y el encaminamiento de la mujer hacia las actividades económicas (pág. 9).

### **Acceso y disponibilidad de recursos tecnológicos en México**

Como en otras partes del mundo, en México año con año se incrementa en millones el número de usuarios que tienen acceso a las TIC, como lo expuso la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) en su 12° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016. Los resultados de esta investigación arrojan las siguientes conclusiones:

Según estadísticas del INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática), la COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones), y la AMIPCI la penetración de internet en México alcanza el 59.8% de la población, lo que equivale a 65 millones de internautas.

Hoy el principal dispositivo para acceder a la red es el Smartphone (77%), tendencia que registra un acusado crecimiento de 19pp desde el año anterior (58%). El segundo dispositivo más utilizado es la laptop (69%), seguido de la computadora de sobremesa (50%).

Los mexicanos dedicamos 7 horas y 14 minutos a internet: 1 hora y 3 minutos más que en el estudio de 2015.

En cuanto al lugar de acceso a internet destaca el hogar (87%), seguido de cualquier lugar gracias a los dispositivos móviles (52%).

El método de conexión más popular es la WIFI contratada (84%) vs otros medios como plan de datos (27%) o WIFI en lugares públicos (26%)

Tener acceso a internet está cambiando los hábitos de 3 de cada 4 internautas: se utiliza la vía online sobre todo para escuchar música, ver películas, la formación y la gestión de las finanzas.

Entre los usos personales o de ocio destaca acceder a Redes Sociales (cerca del 80%), por encima de enviar/recibir mails y/o mensajes instantáneos. Otros usos destacados son: ver películas/series (96%) y jugar en línea (96%).

En cuanto al uso profesional destacan las gestiones con el Gobierno (37%), la formación (31%) y la búsqueda de empleo en línea (30%).

Facebook es la Red Social líder en México (siendo la primera tanto en conocimiento espontáneo y sugerido como en penetración entre los internautas, y además es la más preferida), seguida de WhatsApp, que es la Red Social más usada a diario, con un promedio de 5 horas y 15 minutos. A nivel uso y preferencia les siguen, en este orden, YouTube, Instagram y Twitter.

El principal motivo para conectarse por primera vez era la búsqueda de información en la red, si bien actualmente la actividad más popular entre los internautas es acceder a Redes Sociales (cerca del 80%), incluso por encima de enviar/recibir correos electrónicos y/o mensajes.

Las principales barreras para lograr un mayor acceso a internet son una conexión lenta (30%), problemas técnicos con la compañía (26%) y los costos elevados (25%), aunque se han reducido los problemas de acceso, pues un 38% dice que no ha sufrido ningún problema.

Algunos autores mencionan cómo pueden emplearse en la escuela las nuevas tecnologías para ayudar a profesores y alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje (Albero 2003). Es indudable que el empleo de Internet por los adolescentes, es una tendencia a ver esta tecnología como una opción para el desarrollo de las capacidades de razonamiento, creatividad y comunicación (Castells 2001). Es importante entender de qué manera los jóvenes han

integrado ya estas nuevas tecnologías de comunicación a su vida, para que al momento de diseñar los objetivos y planes de estudio, éstos estén de acuerdo a los avances tecnológicos que tiene nuestra sociedad y al impacto que puedan tener en este sector específico de la población.

Un estudio realizado por: Bringué, X., Sádaba, Ch., Tolsá, J. en el 2010, que tiene como título: “La Generación interactiva en Iberoamérica 2010. Niños y adolescentes ante las pantallas”, hace una muestra de 24 320 alumnos de diferentes edades desde los 6 hasta los 18 años realizados en 8 países latinoamericanos: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, Perú y México. En México se encuestaron 6 229 niños desde el primer año de educación primaria hasta la preparatoria, y llegaron a las siguientes conclusiones:

El tiempo de conexión de lunes a viernes y durante el fin de semana (en niños y jóvenes de 10 a 18 años) el 33% se conectan más de 2 horas, el 30% de una a 2 horas y el 22% es menos de una hora. Para el ocio emplean en México el Internet de la siguiente manera 61% para juegos en la red y 12% en televisión digital, pág. 91; aunque dicen que el 24% estudia 30 minutos, 35% entre 30 minutos y una hora, y el 22% estudia entre una y 2 horas. (Sumando 81%) Pág. 105.

### Población de estudio

Para el presente estudio se empleó un cuestionario individual y se aplicó a los alumnos que inician sus estudios de Educación Superior en las carreras de Ingeniería Electromecánica (95 alumnos), Ingeniería Civil (108 alumnos), y Licenciatura en Contabilidad (90 alumnos) y también se levantaron a 2 grupos de 50 estudiantes cada uno del Colegio de Bachilleres de último semestre, suma una muestra de 393 estudiantes.

Los estudiantes que ingresan a estudiar una Licenciatura al Instituto Tecnológico de Cancún egresan de escuelas de la localidad y de sus alrededores como Ejido Alfredo V. Bonfil, Isla Mujeres, Leona Vicario, Playa del Carmen y Puerto Morelos. Cabe mencionar que no se toman en cuenta en el estudio, sexo o posición socioeconómica. El cuestionario o encuesta aplicado se anexa al final. Posteriormente se habló con ellos dividiéndolos por carreras, sobre todo para identificar los gustos generales de las TIC del grupo en cuestión. El estudio se llevó a cabo en los primeros semestres del 2014-2015. Cabe mencionar que el cuestionario tiene su base en una publicación de Arroyo, F., Morales, G.: Tiempo TV vs Tiempo Estudio. pág. 8.

Se aplicó el siguiente cuestionario y se llegaron a los resultados que a continuación se ilustran:

Nombre (no necesario) \_\_\_\_\_ Carrera \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Las siguientes preguntas no tienen valor curricular, contéstalas tranquilamente, y si tienes cualquier comentario al respecto favor de hacerlo con confianza al final.

1 ¿Qué asignatura(s) de la preparatoria te pareció más difícil? (marcar con una x)

<u>13.7%</u>	<u>20.6%</u>	<u>18.9%</u>	<u>13.7%</u>	<u>17.2%</u>	<u>12.0%</u>	<u>1.7%</u>	<u>1.7%</u>
Álgebra	Cálculo I	Cálculo II	Física	Química	Trigonometría	Otra	Ninguno

2 ¿Cuánto tiempo dedicabas diariamente al estudio de esa(s) asignatura(s) después del horario de clases?

<u>0%</u>	<u>14.2%</u>	<u>23.8%</u>	<u>33.3%</u>	<u>11.9%</u>	<u>4.7%</u>	<u>11.7%</u>
+2 horas	2 horas	1 hora	30 min.	15 min.	5 min.	Ninguno

3 ¿Asistías habitualmente a la biblioteca a consultar libros referentes a los temas dados en esa clase de esa(s) asignatura(s)?

<u>42.8%</u>	<u>57.2%</u>
SI	NO

Si la respuesta anterior es afirmativa, escribe cuanto tiempo dedicabas a ello y con qué frecuencia. (Ejemplo 1 hora, 2 veces a la semana).

<u>40%</u>	<u>2h</u>
<u>60%</u>	<u>1h</u>
Horas	Veces a la semana

4 ¿De la bibliografía recomendada de esa(s) asignatura(s) tenías algún(os) de (los) libro(s)?

<u>20.5%</u>	<u>79.5%</u>
SI	NO

5 ¿Te parecen costosos los libros recomendados en la bibliografía?

<u>72.5%</u>	<u>12.5%</u>	<u>15%</u>
--------------	--------------	------------

No sé el costo      SI      NO

6 ¿Cuánto tiempo estudiabas para preparar las evaluaciones de ésa(s) asignatura(s)?

<u>2.3%</u>	<u>0%</u>	<u>2.3%</u>	<u>2.3%</u>	<u>11.9%</u>	<u>26%</u>	<u>28.5%</u>	<u>16.6%</u>	<u>7%</u>	<u>2.3%</u>
+ 7 horas	6 horas	5 horas	4 horas	3 horas	2 horas	1 hora	½ hora	¼ hora	Nada

7 ¿Crees que el profesor de ésa(s) asignatura(s) evaluaba justamente?

<u>65%</u>	<u>35%</u>
SI	NO

8 ¿Crees que dedicabas el tiempo suficiente al estudio de ésa(s) asignatura(s)?

<u>32.5%</u>	<u>67.5%</u>
SI	NO

9 ¿Crees que tuviste buen aprovechamiento en ésa(s) asignatura(s)?

<u>35.7%</u>	<u>64.2%</u>
SI	NO

10 ¿Pudiste dedicar más tiempo al estudio de ésa(s) asignatura(s)?

<u>85.2%</u>	<u>21.9%</u>
SI	NO

11 ¿Trabajabas para mantener tus estudios?

<u>31%</u>	<u>69%</u>
SI	NO

12 ¿Has tomado algún taller o curso sobre hábitos de estudio?

<u>8%</u>	<u>92%</u>
-----------	------------

13 ¿Cuánto tiempo veías televisión o te distraías con video juegos, Internet o celular al día en la preparatoria?

<u>7.1%</u>	<u>2.3%</u>	<u>7.1%</u>	<u>14.2%</u>	<u>23.8%</u>	<u>16.6%</u>	<u>11.9%</u>	<u>16.6%</u>
+ de 7 horas	6 horas	5 horas	4 horas	3 horas	2 horas	1 hora	¼ hora

14 ¿Qué tipo de programas de televisión veías habitualmente en la preparatoria?

<u>10.8%</u>	<u>8.9%</u>	<u>13.8%</u>	<u>11.8%</u>	<u>17.8%</u>	<u>9.9%</u>	<u>22.7%</u>	<u>2.9%</u>	<u>0.9%</u>
Cine	Deportes	Documentales	Musicales	Noticias	Telenovelas	Series	Otro	Ninguno

15 ¿Qué tipo de video juegos preferías en la preparatoria?

<u>11.2%</u>	<u>4.8%</u>	<u>14.5%</u>	<u>19.3%</u>	<u>14.5%</u>	<u>4.8%</u>	<u>0%</u>	<u>0%</u>	<u>30.6%</u>	Hrs.
Acción	Árcade	Carreras	Deportes	Estrategia	Educativo	Rol	Otro	Ninguno	

16 ¿Para qué usabas el Internet en la preparatoria?

<u>27.2%</u>	<u>26.4%</u>	<u>14.8%</u>	<u>2.4%</u>	<u>9.0%</u>	<u>9.9%</u>	<u>8.2%</u>	<u>1.6%</u>	Hrs.
Redes sociales	Información relativa a educación	Descargar música	Noticias	Ver videos	Comunicación	Video juegos	No lo usaba	

17 ¿En qué empleabas tu tiempo al usar el teléfono celular en la preparatoria?

<u>5.8%</u>	<u>2.9%</u>	<u>5.8%</u>	<u>2.9%</u>	<u>5.8%</u>	<u>67.0%</u>	<u>2.9%</u>	<u>5.8%</u>	Hrs.
Redes sociales	Información relativa a educación	Descargar música	Noticias	Ver videos	Comunicación	Video juegos	No lo usaba	

18 ¿En qué empleabas tu tiempo al usar el iPod, el iPhone o Smarthphone en la preparatoria?

<u>13.7%</u>	<u>5.8%</u>	<u>15.6%</u>	<u>1.9%</u>	<u>0%</u>	<u>3.9%</u>	<u>0%</u>	<u>58.8%</u>	Hrs.
Redes sociales	Información relativa a educación	Descargar música	Noticias	Ver videos	Comunicación	Video juegos	No lo usaba	

19 ¿En qué empleabas tu tiempo al usar el iPad en la preparatoria?

<u>0%</u>	<u>0%</u>	<u>0%</u>	<u>0%</u>	<u>0%</u>	<u>2.7%</u>	<u>5.4%</u>	<u>91.8%</u>	Hrs.
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------	--------------	------

Redes sociales	Información relativa a educación	Descargar música	Noticias	Ver videos	Comunicación	Video juegos	No lo usaba	
2.4%	0%	0%	0%	2.4%	0%	32.6%	63%	Hrs.
Redes sociales	Información relativa a educación	Descargar música	Noticias	Ver videos	Comunicación	Video juegos	No lo usaba	

20 ¿En qué empleabas tu tiempo al usar el PSP o DS?

### Conclusiones

De la pregunta 1, se obtiene que las materias con más grado de dificultad en orden de mayor a menor son: Cálculo (20.6%), Cálculo II (18.9%), Física (13.7%), Álgebra (13.7%). Como puede observarse son materias del área Físico-matemática dando un total del 66.9% en comparación a las otras asignaturas del nivel bachillerato.

De las preguntas 2, 3 y 6 resulta obvio que no tienen buenos hábitos de estudio complementando con la pregunta 12 que indican que el 92% de los alumnos, no han tomado ningún taller o curso que les ayuden este respecto. Además se puede observar que el 79.5% de los estudiantes carecen de los libros recomendados en las bibliografía básica sugerida.

Analizando el resultado de las preguntas 7, 9 y 10 se obtiene que el 67% reconocen que no le dedicaron el tiempo suficiente al estudio de la asignatura más difícil y el 85% admiten que pudieron dedicar más tiempo al estudio de la materia en cuestión.

Por ultimo centrándonos en el enfoque principal del presente artículo, la pregunta 13 nos permite observar que el 71.1% ven televisión o se distraen con dispositivos electrónicos más de 2 horas en promedio al día.

Como se observa en la pregunta 17, dentro de las principales actividades de los jóvenes encuestados; el 72.8% del tiempo de empleo de uso de teléfono celular lo dedican a la comunicación (contacto con amigos y familiares por medio de las redes sociales y comunicación en texto).

Los dispositivos más empleados son la PC y el teléfono celular o móvil.

Es fácil entender ahora por qué en AL se invierten en publicidad en medios 38 120 millones de dólares y porqué va a experimentar un crecimiento de la inversión más rápido hasta 2016 respecto a otras regiones como Europa del Este (Marketingdirecto.com) y como lo indica un estudio de ZenithOptimedia, la publicidad en estos medios aumentará a un ritmo de 9% anual.

### Referencias

Albero M. (2003). Adolescentes e Internet. Mitos y realidades de la sociedad de la información. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <http://www.ehu.es/zer/zer13/adolescentes13.htm>

—. (2001). Internet, escuela y vida cotidiana en la infancia. Telos (Revista de Estudios Interdisciplinarios Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín) Maracaibo Venezuela, vol. 3, n° 1, pp. 9-20.

American Psychological Association. (2010). Manual de Publicaciones de la American Psychological Association /tr. Miroslava Guerra Frías. 3a. ed. México, Editorial El Manual Moderno.

—. (2010).Manual de Publicaciones de la American Psychological Association: Versión Abreviada/tr. Miroslava Guerra Frías. 2a. ed. México, Editorial El Manual Moderno.

AMIPCI (2016). 12° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016, Ed. Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), México. Recuperado de [https://www.amipci.org.mx/images/Estudio\\_Habitosdel\\_Usuario\\_2016.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf)

\_\_\_ (2015). 11° estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2015, Ed. Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), México. Recuperado de [https://www.amipci.org.mx/images/AMIPCI\\_HABITOS\\_DEL\\_INTERNauta\\_MEXICANO\\_2015.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/AMIPCI_HABITOS_DEL_INTERNauta_MEXICANO_2015.pdf)

\_\_\_ (diciembre 2014). Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2014, Ed. Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), México. Recuperado de [https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos\\_de\\_internet/Estudio\\_Habitos\\_del\\_Internauta\\_Mexicano\\_2014\\_V\\_MD.pdf](https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos_de_internet/Estudio_Habitos_del_Internauta_Mexicano_2014_V_MD.pdf)

—. (2013). Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2013, Ed. Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), México. 9vo. Estudio sobre los hábitos de los internautas en México. Recuperado de [https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos\\_de\\_internet/estudio\\_habitos\\_internet\\_2013.pdf](https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos_de_internet/estudio_habitos_internet_2013.pdf).

Arroyo F. (1999). Metodología de la investigación como eje central de otras asignaturas. Trabajo presentado en el XXIII Congreso Nacional de la Academia Nacional de Ingeniería. La educación en Ingeniería, Perspectivas al inicio del Tercer Milenio, Congreso organizado llevado a cabo en Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey Nuevo León, México

Arroyo, F., Morales, G: (julio, 2000). Tiempo TV vs Tiempo Estudio. Revista Educación 2001. Distrito Federal, México. Número 62, pp. 6-9.

Bringué, X., Sádaba, Ch., Tolsá, J. (2011). La Generación interactiva en Iberoamérica 2010. Niños y adolescentes ante las pantallas. Fundación telefónica, Telefónica Internacional, S.A.U. Universidad de Navarra. Recuperado de:  
<http://www.generacionesinteractivas.org/upload/libros/La%20Generacion%20Interactiva%20en%20Iberoamerica%202010.pdf>

Castells, M. (2001). The Internet Galaxy. Reflections on Internet, Business and Society. Oxford: Oxford University Press.  
Recuperado de <http://books.google.com.mx/books?id=Q1Mo-3ObWWgC&lpg=PR3&dq=Internet%20Galaxy.%20Reflections%20on%20Internet%2C%20Business%20and%20Society%20pdf&pg=PP1>

CEPAL (2005). Políticas públicas para el desarrollo de Sociedades de Información en América Latina y el Caribe. Division of Production, Productivity and Management, Economic Commission for Latin America and the Caribbean of the United Nations (ECLAC). Recuperado de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/21575/Politicass%20Publicas.esp.pdf>

Frick, M. (2007). Niños y jóvenes en la sociedad de la información acceso y uso de Internet en América Latina. Centro Euro- Latinoamericano (CEULA), Instituto de Empresa (IE) Telefónica. Madrid, España. Recuperado de <http://www.nativos-digitales.net/wp-content/ninos-y-jovenes-en-la-sociedad-de-la-informacion-maria-frick.pdf>

Marketingdirecto. (8 de enero 2013). El gasto publicitario en Latinoamérica es el que más rápido crece a nivel mundial. Recuperado de <http://www.marketingdirecto.com/actualidad/publicidad/el-gasto-publicitario-en-latinoamerica-es-el-que-mas-rapido-crece-a-nivel-mundial/>

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9, N° 5, Octubre 2001. Recuperado de <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). (2010). Medición de la Sociedad de la Información 2010. Ginebra, Suiza. Recuperado de [http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2010/Material/MIS\\_2010\\_Summary\\_S.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2010/Material/MIS_2010_Summary_S.pdf)

—. (2007). Las celebraciones del Día Mundial de la Sociedad de la Información giran en torno a las jóvenes generaciones. Comunicado de Prensa 16/05/2007, Unión Internacional de Telecomunicaciones. Recuperado de [http://www.itu.int/newsroom/press\\_releases/2007/09-es.html](http://www.itu.int/newsroom/press_releases/2007/09-es.html)

ZenitnOptimedia. (Diciembre 2012). Estudio Zenith: Previsiones Globales de Inversión Publicitaria. Recuperado:  
<http://blogginzenith.zenithmedia.es/descargate-nuestros-estudios/estudio-adspend-forecast-previsiones-glogables-de-inversion-publicitaria/>

# APROVECHAMIENTO DEL DESPERDICIO DE FRUTA DEL MERCADO DE HUIXCOLOTLA PUEBLA, PARA LA ELABORACIÓN DE BIOALCOHOL

M.E.R Roberto Avelino Rosas<sup>1</sup>, M.A. Yolanda González Díaz<sup>2</sup>, Tec. María Guadalupe Enríquez González<sup>3</sup>,  
Dr. Diego Rodríguez Centeno<sup>4</sup>

**Resumen—** Este trabajo presenta una opción para poder reutilizar el desecho de fruta de la central de abastos del municipio de Huixcolotla, Puebla. Como bien sabemos, es importante trabajar con otras fuentes de energías que no sean derivadas del petróleo, la Biomasa es una fuente rica en azúcares que posteriormente se transformarían en alcoholes. Y mucho más importante y oportuno es trabajar con material de desperdicio. Es por ello que se tomó en cuenta este lugar donde se generan grandes cantidades de desperdicio y por lo tanto una oportunidad de generar bioalcohol con la fermentación y destilación de fruta en descomposición.

**Palabras clave—**Fermentación, destilación, Brix, levadura, desperdicio.

## Introducción

Con el paso del tiempo, existirá una mayor escasez e incremento de los precios del petróleo de donde provienen todos los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) están siendo cada vez más limitados y su producción más costosa, nos obliga a buscar alternativas de utilizar otras fuentes de energía, como en este caso la biomasa. Se sabe que una sola fuente de energía renovable no va a sustituir al indispensable petróleo, pero la combinación de todas ellas, como: biomasa, solar, geotérmica, hidrógeno, entre otras, se puede reducir significativamente el uso de los combustibles fósiles. Con este trabajo se inicia con una de las áreas de la Biomasa que es la obtención de alcohol con el desperdicio de fruta.

Esta fuente de energía es poco mencionada en los proyectos nacionales y que ha demostrado su factibilidad en otras regiones del mundo, es la producción de etanol. Desde el punto de vista industrial, trabajar en la producción de dicho producto es fundamental, pues el etanol no sólo es una fuente de energía sino una materia prima importante en la industria (química, farmacéutica, agroalimentaria, etc.).

Para la realización de este proyecto se tomó como materia prima la fruta que se encuentra en un estado que ya no es apto para el consumo humano (muchos la recolectan para dárselo como alimento a sus animales), los productores y comerciantes tiran o regalan estos frutos que ya no se vendieron, porque para ellos ya es un producto inservible o se lo regalan a la gente que vaya por ese desperdicio.

Se eligió esta central de abastos por ser una de las más grandes del estado de Puebla y la más cercana a nuestra Universidad, en donde observamos una gran cantidad de desperdicio de fruta.

Este municipio es un lugar donde se concentra una gran cantidad de frutas y se envían hacia toda la república, todos los días salen toneladas de desperdicio y mucha de esta ya no es reutilizada, siendo la mayoría desaprovechada sin obtener beneficio alguno, sino por el contrario es una gran cantidad de material que va para los basureros.

En este trabajo, no pretende realizar un combustible para autos, como se ha pretendido realizar en múltiples trabajos, nuestro objetivo es que sea utilizado por las comunidades rurales de la región, en donde existen muchas carencias de todo tipo (utilizando solamente la leña como fuente de energía) el producto que se obtenga lo utilicen en sus hogares para calentar sus alimentos, calentar las viviendas donde habitan en épocas de frío y no se generen gases contaminantes como el monóxido de carbono, peligroso para el ser humano, también en la mezcla con gasolina para plantas de luz.

## Descripción del Método

Una de las opciones para producir etanol es por fermentación a partir de materias primas ricas en carbohidratos (azúcar, almidón, celulosa, etcétera). Por tal razón, es común designar al etanol obtenido por esta vía "bioetanol".

<sup>1</sup> Roberto Avelino Rosas M.E.R Profesor de Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Puebla, México [ravelinojr@hotmail.com](mailto:ravelinojr@hotmail.com)

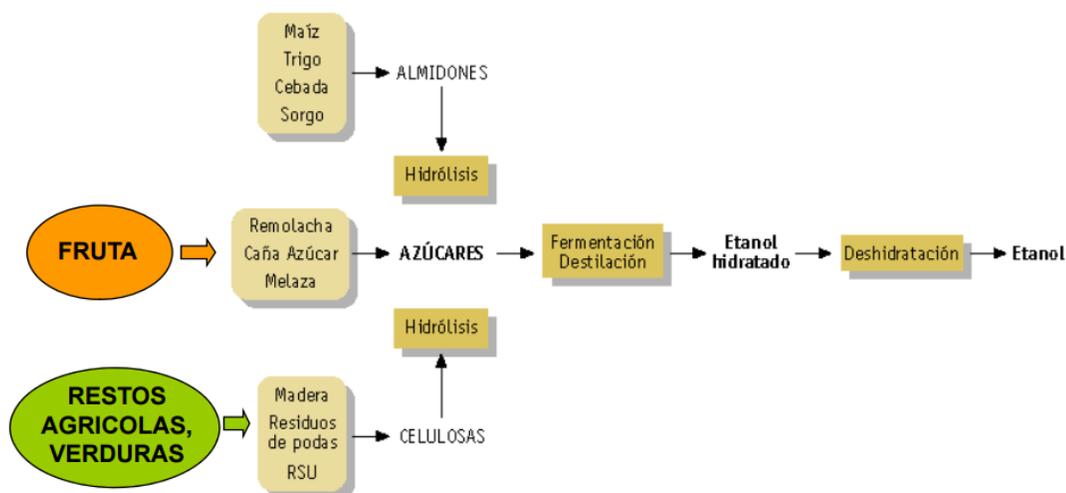
<sup>2</sup> Yolanda González Díaz M.A. es Profesora de Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Puebla, México [yogodi@hotmail.com](mailto:yogodi@hotmail.com)

<sup>3</sup> María Guadalupe Enríquez González Tec, alumna de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco [lupis131295@hotmail.com](mailto:lupis131295@hotmail.com)

<sup>4</sup> Diego Rodríguez Centeno es Profesor de Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Puebla, México [diegor13@hotmail.com](mailto:diegor13@hotmail.com)

Entre estas materias primas se encuentran las frutas y vegetales como la caña de azúcar y la remolacha, los cereales (trigo, maíz, sorgo), los tubérculos (papas, yuca) y en general, materias provenientes de ligno–celulosas o de residuos orgánicos.

### Procesos de Producción de bioetanol.



En este trabajo, nos basamos en el Proceso de Producción económico y sencillo, porque donde obtenemos la materia prima existe una gran cantidad de desperdicio de fruta, por lo tanto, se realizara el proceso de fermentación en condiciones ambientales y el proceso de destilación apoyándonos con gas. Una pequeña parte lo destilamos con un sistema de calentamiento solar. Esto nos marcó un principio para el complemento de este proyecto que sería destilar todo el producto con la energía solar para disminuir aún más los costos de producción.

#### *La materia prima*

Para la elaboración del combustible (bioalcohol) se elaboró un muestreo aprovechamiento de la fruta que se encuentra en la central de abastos de Huixcolotla, municipio del estado de Puebla, esto se realizó realizando un estudio de campo donde se cuestionó a los dueños de las bodegas, ¿cuáles eran las frutas que más se desperdiciaban?, de esos resultados tomamos unas muestras de ellas para medir los grados Bx y cuestionamos a los comerciantes sobre qué cantidad es la que se desperdicia por semana y los resultados se encuentran en la siguiente cuadro 1:

FRUTA	DESPERDICIO POR SEMANA	BRIX	TEMPORADA
Manzana amarilla	8 cajas	15	Septiembre – enero
Manzana roja	4 cajas	14	Todo el año
Piña	50 piezas	16	Todo el año
Mandarina	5 cajas	12	Agosto – septiembre
Mango	5 cajas	18	Febrero – julio
Melón	18 piezas	7.3	Todo el año
Naranja	20 kg	10	Todo el año

<b>Toronja</b>	<b>20 kg</b>	8.3	Todo el año
<b>Sandía</b>	<b>20 piezas</b>	7	Todo el año

Cuadro 1. Frutos que más se desperdician y sus grados Brix.

Se seleccionaron los frutos de la piña, naranja y toronja por ser los que se desperdician en grandes cantidades y grados Brix más altos, además de que estas son las frutas que se encuentran todo el año en la central de abastos. Por lo tanto, se recolectaron estos frutos y se iniciaron los trabajos.

*Desarrollo de la Fermentación.*



Imagen 1. Piñas de desecho



Imagen 2. Fermentador

En el proceso de fermentación se trabajó con:

1. 15 piñas que estaban listas para el desperdicio (10 lt)
2. Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*).
3. Agua
4. 20 kg de naranja y toronja

*Desarrollo de la Fermentación.*

- Se lava toda la materia prima.
- Se retiró la cáscara de las piñas de manera que sólo quede la pulpa para que posteriormente se extraiga el jugo.
- Se despulpa la piña para poder extraer todo el jugo.
- Se introdujo dentro de un recipiente de acero inoxidable para realizar el proceso de fermentación.
- Se midieron los grados Bx y se le adiciono un poco de azúcar para elevar la graduación.



Imagen 3. Inicio de la fermentación 15° Bx

- Se disolvió la levadura y se inoculó al dulce de piña.
- Se mezcló el producto y se cerró el fermentador.
- Dejando el contenedor a temperatura ambiente durante un tiempo de 15 días, en donde bajaron de 14 a 5 °Bx.  
*Procedimiento para la fermentación de la naranja y toronja.*

Se realizó el mismo procedimiento para la naranja y toronja, en donde se le retiró toda la cascara, se despulpó y se colocó dentro de un recipiente (fermentador).

Se midieron los grados brix y se le agregó un poco de azúcar para poder incrementar esa graduación, se disolvió la levadura y se incorporó a el caldo.

Al inicio de la fermentación se obtuvieron 15°Bx, el proceso de fermentación tardó ocho días con un resultado de 6°Bx.

#### *Operación de Destilación.*



Imagen 4. Alambique elaborado en la institución



Imagen 5. Equipo de destilación.

Para poder llevar a cabo la operación de destilación, se extrajo el producto fermentado con un bajo contenido de azúcares y se trasladó a un equipo de destilación hecho por alumnos de la Universidad. Los pasos fueron los siguientes:

1. Incorporar el jugo con bajos niveles de azúcares y altos contenidos de alcohol.
2. Realizar las instalaciones correspondientes al servicio de gas y llenar el recipiente con agua para el sistema de enfriamiento.
3. Prender el quemador para incrementar la temperatura para que cambie de fase el líquido a vapor, tomando en cuenta la temperatura.
4. Mantener siempre el contenedor del agua de refrigerante siempre a una temperatura ambiente.
5. En aproximadamente dos horas se realizó el proceso de destilación, en donde se fue tomando muestras cada media hora para observar los °GL.
6. Se paró la operación de destilación hasta obtener 10°GL porque al hacerle pruebas e estos productos finales ya no prenden al contacto de la flama.

#### *Resumen de resultados*

En la elaboración de este proyecto, se encontraron resultados como: La cantidad de frutos que se generan como desperdicio, los usos que se le dan al mismo, los contenidos de sólidos azúcares que contienen los frutos y la cantidad de producción de alcohol para combustible. No se ha estudiado exactamente qué tipos y cantidades de alcohol que se producen porque como todo el producto nos sirve para que se quemé en esta etapa del trabajo no se consideró necesario conocer ese dato.

A continuación se muestran los grados de alcohol que se obtuvieron de las frutas utilizadas:

GRADOS DE ALCOHOL DE PIÑA GL	
1	72
2	58
3	52
4	15



Imagen 6. Grados de alcohol de la piña.

Se presentan los grados de alcohol producidos con la mezcla de frutos de naranja y toronja:

GRADOS DE ALCOHOL DE LA NARANJA Y LA TORONJA GL	
1	72
2	44
3	33



Imagen 7. Grados de alcohol de la naranja y toronja.

Finalmente se presentan las cantidades trabajadas y producidas

Cantidad de fruta trabajada	Cantidad de alcohol producida
10 litros de Piña	500 ml de bioalcohol
20 kg de naranja y toronja	750 ml de bioalcohol

La intención es bajar los costos de producción en el proceso de destilación, por lo tanto se realizó un prototipo para que se realice la destilación por medio de un sistema solar, para que no se tenga que utilizar un combustible derivado del petróleo para crear otro combustible renovable.

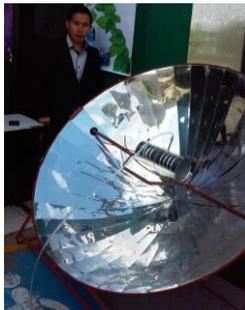


Imagen 8. Prototipo de destilación solar

### Conclusiones

El utilizar energías alternativas es una tarea que hoy en día se están desarrollando a nivel mundial, por supuesto que es importante considerar otros aspectos a nivel global, con el fin de evitar otros problemas derivados de perspectivas unilaterales como la de aumentar sólo la "eficiencia económica" (Sarukhán, 2007), sin considerar aspectos sociales y ambientales. Por ejemplo, la producción masiva de cultivos destinados al etanol puede provocar

problemas de deforestación o reducir alimentos provenientes de cereales como el trigo o el maíz. La deforestación por su parte, provocaría una reducción importante de la diversidad biológica, así como una disminución de las funciones de regulación de los recursos acuíferos. Los fertilizantes y pesticidas usados para lograr el cultivo intensivo, además de contaminar suelos y aguas, serían también una causa más de las emisiones de gases contaminantes en forma de dióxido de nitrógeno y metano (Cahier Francais, 2007).

Es por ello que al utilizar los productos de desecho nos lleva a crear energías limpias, mucho menos contaminantes y lo principal es que sea a bajo costo para que sea redituable elaborar este tipo de energías, es por ello que se esta trabajando para que la destilación sea solar.

### Referencias bibliográficas

- Bailey J.E. (1986). Biochemical Engineering Fundamentals. 2a. ed. Mc Graw Hill.
- Cahier Francais (2007). Instruments y Politiques. L'énergie au XXI<sup>e</sup> siècle: un défi environnemental majeur. Cahier francais 337. La documentation Francaise, Mars-Avril.
- H.J.Vázquez y O. Dacosta (2007). Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas. *Ingeniería Investigación y tecnología*, 8 (4).
- Sarukhán J. (2007). Los conceptos de eficiencia tendrán que cambiar. Entrevista, Letras Libres, México, DF.
- Cuadrado, B. & Vélez, M. (2006). Práctica N° 1. Obtención de vino de frutas. Guía de Prácticas de Microbiología Industrial. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

# Uso de las TIC en la educación de acuerdo a los organismos internacionales: Caso México

Avendaño Corrales Marifeli<sup>1</sup>, Vega Arellano Antonio Humberto<sup>2</sup>, Morales Avila Myrna Cristina<sup>3</sup>

## RESUMEN

Existen organizaciones internacionales dedicadas a evaluar el desempeño académico en los diferentes países del mundo, las cuales, se utilizan de parámetros a los mismos para ofrecer recomendaciones que sirvan como guía para quienes califiquen con bajos resultados. Es por ello que en el presente artículo se analiza la situación que vive México en la actualidad en cuanto a la alfabetización en todos los niveles, lo anterior a través de un estudio bibliográfico de distintas fuentes y destacando el uso e importancia de las Tecnologías de la Información (TIC) en los mismos. Por último se encontró que los países de Extremo Oriente, los cuales lideran los rangos mundiales cuentan con los mejores sistemas educativos y siguen los lineamientos de las instituciones mencionadas, así como también utilizan diferentes modelos educativos los cuales incluyen las TIC, a diferencia de los países latinoamericanos, los cuales tienden a estar en los puestos más bajos.

**Palabras clave:** TIC, modelo educativo, políticas públicas, OCDE, PISA.

## INTRODUCCIÓN

En este artículo se abordaron temas como la educación en el mundo, la importancia de las Tecnologías de la Información en el ámbito de la educación y la situación de la misma en México, en donde a pesar de implementar políticas y programas para la mejora de la alfabetización, sigue estando en los puestos más bajos en los rangos mundiales de las evaluaciones de los organismos internacionales, comparado con los demás países miembros de la OCDE.

Las TIC ya no son solo un instrumento en algunas asignaturas educativas, sino que ya se vuelve una herramienta necesaria para la educación en general, ya que aportan datos actualizados y generan facilidad de acceso tanto a docentes como a los alumnos en todos los niveles educativos. Sin embargo, sin una correcta utilización de las mismas y el desconocimiento de los docentes en la materia, resultan inservibles.

El presente trabajo se divide en los siguientes apartados: La educación en el mundo, modelos TIC en las escuelas, la educación en México y se finaliza con algunas conclusiones y recomendaciones.

## LA EDUCACIÓN EN EL MUNDO

Según estudios de Pearson y el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2012), se consideran a las naciones de Extremo Oriente como las que cuentan con el mejor sistema educativo, ya que se encuentran entre los primeros lugares en los rangos mundiales. Corea del Sur, Japón, Singapur, Hong Kong y Finlandia ocupan los primeros cinco puestos respectivamente; cabe destacar que todos los sistemas educativos de estos países premian el “esfuerzo” por encima de la “inteligencia *per se*”, tienen metas educativas claras y una fuerte cultura basada en el sentido del compromiso y la responsabilidad (KidzInMind, 2016). En cuanto a Latinoamérica, Argentina es el país que se encuentra mejor posicionado en las listas mundiales, ocupando el puesto 18, seguido de Brasil y Chile, en los puestos 22 y 31, y de México y Colombia en las posiciones 33 y 34 respectivamente, siguiendo la tendencia de que los países en desarrollo son los que ocupan los puestos más bajos de los países analizados (Aguzzi, 2016).

<sup>1</sup> Doctorado en Educación y profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Sinaloa.

<sup>2</sup> Maestro en Educación y profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Sinaloa.

<sup>3</sup> Alumna de Maestría en Administración Estratégica con énfasis en Dirección de Negocios Internacionales en la UAS (Conacyt). myrnamorales@uas.edu.mx (autora corresponsal).

Según la opinión de expertos de la Unidad de Inteligencia de The Economist (2014) La educación es una materia universalmente importante, sin embargo, también es una “materia” pendiente en muchos países. Es por lo anterior que el interés de artículo es ofrecer un panorama general del uso de las tecnologías de la información (TIC) en la educación en México y su influencia en el rendimiento de los estudiantes, de acuerdo a los parámetros de los organismos internacionales.

De acuerdo con un informe reciente (2015) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), se señala que “La Agenda Conectar 2020 pretende lograr que al menos el 55% de los hogares de todo el mundo tengan acceso a Internet en 2020, en relación con el 46.4% estimado en 2015”. El mismo informe también menciona que la Agenda procura asegurar que al menos el 60% de las personas físicas en todo el mundo utilicen Internet en el año 2020. Se estima que en el 2015 está conectado el 43.4% de los individuos en el mundo, lo que representa un aumento del 2.8 % respecto al 2014. La UIT prevé que el 53% de las personas a nivel mundial estarán utilizando Internet para el 2020, y serán necesarias iniciativas políticas adicionales para promover una mayor penetración de esa tecnología, a fin de alcanzar el objetivo.

Area (2011) menciona que:

La tecnología digital ya es parte sustantiva de los sistemas financieros y empresariales, de los servicios administrativos y de gestión de los gobiernos, del ocio y tiempo libre de los jóvenes y de muchos adultos, de las industrias culturales y de información. Sin embargo, las TIC todavía están ausentes de la mayoría de las aulas o salones de clase, y cuando no lo están, gran parte de las prácticas docentes aún son impermeables a su utilización (Area, 2011 p. 3).

Las políticas TIC destinadas al sector educativo se inician en la década de 1990, con el lanzamiento de cuatro programas de referencia: Red enlaces, en Chile; Proinfo, en Brasil; Red escolar, en México; y el Programa de informática educativa, en Costa Rica. Estos programas se diferenciaron de las iniciativas TIC precedentes a los cuales incorporaron el componente de la conectividad además del equipamiento, y abrieron nuevas posibilidades para el uso de tecnologías en la educación (Lugo, Kelly y Schurman, 2012).

En el mismo contexto, en México el cambio continúa con la Reforma Educativa, en la cual, a pesar de tratar de seguir los lineamientos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el país continúa sufriendo carencias, principalmente en cuanto a el financiamiento en educación. En una visita del presidente Enrique Peña Nieto en 2012 a la OCDE, destacó la educación como el pilar del desarrollo nacional y dijo que adoptaría los mecanismos propuestos por la OCDE, para elevar la calidad de la educación y alcanzar un crecimiento económico sostenido (OCDE, 2012). Sin embargo, según datos de la OCDE (2015), se invirtió 2600 dólares por estudiante de primaria, 3000 por cada uno de secundaria y 8100 dólares por alumno de educación superior; cifras muy por debajo del promedio de los países miembros de la Organización, cuyo gasto por estudiante es de 8200, 9500 y 15000 dólares respectivamente.

Sumado a ello el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) anunció que la evaluación educativa dejará de ser obligatoria y se aplicará de manera voluntaria para los docentes que buscan una promoción, con lo cual se diluyó el "corazón" mismo de la reforma educativa: la evaluación (Hernández, 2016), lo cual contradice los lineamientos de la OCDE.

## MODELOS TIC EN LAS ESCUELAS

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y su Instituto Internacional de Planteamiento de la Educación (IPE UNESCO) publicó un estudio en el cual el objetivo fue el de ofrecer una visión de contexto del aprendizaje móvil en América Latina, para lo cual se describieron las principales iniciativas encontradas y se identificaron políticas locales, nacionales y regionales (Lugo *et al*, 2012).

Dentro del análisis de las experiencias encontradas un primer dato a destacar es la divisoria entre aquellas que proveen dispositivos móviles a los destinatarios (Por ejemplo, las experiencias del proyecto global bridge IT, que tiene sus versiones locales en Chile y Colombia, entregan un teléfono de última generación a los docentes destinatarios para que puedan proyectar videos y otros contenidos digitales en sus aulas); y aquellas basadas en los dispositivos móviles que ya son propiedad de los participantes del programa (BYOT, por sus siglas en inglés

“Bring-Your-Own-Technology”).

La investigación subraya también la población objetivo y la escala de los programas, así, se detectaron proyectos que utilizan teléfonos celulares como alternativa para intervenir con políticas educativas en sectores de bajos recursos o en zonas de difícil acceso, esto es, para evitar el alto costo que representan las computadoras, así como también para facilitar la conectividad a internet en las zonas que carecen de infraestructura. Es importante destacar otra importante variable en el estudio de la UNESCO tal como el rol que ocupa el sector privado en las iniciativas de aprendizaje, como por ejemplo el Bridge IT, en el cual interfieren Nokia, Pearsons y otros; y Seeds of Empowerment, en el cual destaca la Universidad de Stanford con socios locales (Lugo, et al, 2012).

Expuesto lo anterior, es importante señalar que la atención de necesidades educativas como la alfabetización de niños, jóvenes y adultos, la cobertura de educación en poblaciones vulnerables y la mejora de la gestión administrativa del sistema y las instituciones puede impulsar el desarrollo de políticas que favorezcan el aprendizaje móvil.

Por otro lado, en términos de educación superior, según el *QS Higher Education System Strength Rankings* (2016) los países con los sistemas de educación más sólidos son Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Australia y Canadá respectivamente. En estos países, las carreras pueden tomar de tres a cuatro años, dependiendo de la casa de estudio, con una gran variedad de acuerdo a las exigencias y preferencias del estudiante, así como también están basados en la educación basada en competencias (Agurdrín, 2013).

## LA EDUCACIÓN EN MÉXICO

En cuanto a los planes y programas de gobierno 2013-2018, se encontró que en “La Regulación de la Educación en Materia Federal”, se incluyen las normas jurídicas relativas al proceso de enseñanza y la educación como principal función de la Secretaría de Educación Pública (SEP), tomando en consideración a los sujetos que en él intervienen y las relaciones que entre ellos se generen, así como la vinculación entre autoridades y sociedad. De aquí se desprende la regulación de distintos temas como la incorporación de instituciones educativas y particulares y las normas aplicables a los planes y programas de estudio (SEP, 2010).

Así, pues, se destaca el Plan Sectorial de Educación (PSE) 2013-2018, el cual viene incluido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) del mismo ciclo, el cual se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en mayo de 2013; en el PSE se reconoce que México se encuentra lejos de alcanzar una educación de calidad suficiente, aun cuando se ha invertido en programas y acciones de gran escala, no se ha logrado el impacto esperado.

Además, el documento menciona también la importancia del acceso a la información actualizada y oportuna, así como de una cultura de aprecio y uso del conocimiento que permita discernir, valorar y formar para la ciudadanía y la prosperidad, con lo que se exige reforzar las capacidades de comprensión lectora, expresión escrita y verbal, razonamiento analítico y crítico, creatividad y, de manera destacada, la capacidad para aprender a aprender (PSE, 2013).

El PSE reitera que una educación de calidad mejorará la capacidad de la población para comunicarse, trabajar en grupos, resolver problemas y usar efectivamente las tecnologías de la información, así como para una mejor comprensión del entorno en el que vivimos y la innovación. Tal y como lo señala el PND, el enfoque consistirá en promover políticas que acerquen lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para una sana convivencia y el aprendizaje a lo largo de la vida (2013).

Dicho lo anterior, se prevén seis objetivos para articular el esfuerzo educativo durante la presente administración, entre los que destacan asegurar la calidad de los aprendizajes en la educación básica y la formación integral de todos los grupos de la población; fortalecer la calidad y pertenencia de la educación media superior, superior y formación para el trabajo, a fin de que contribuyan al desarrollo de México; asegurar mayor cobertura educativa para la construcción de una sociedad más justa; e impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento (PSE, 2013).

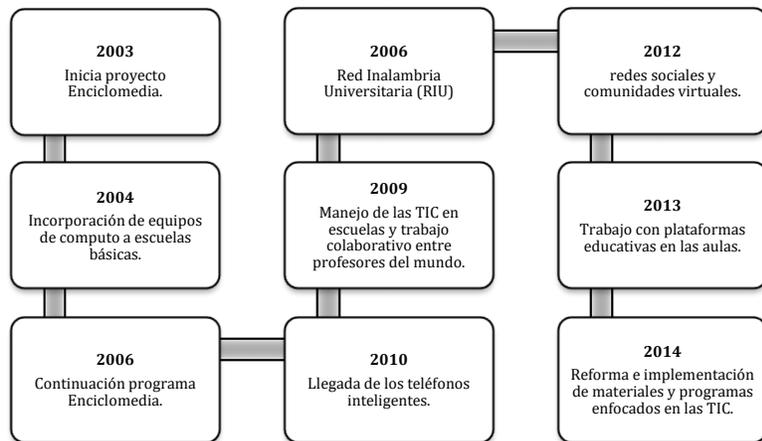


Figura 1. Evolución de las TIC en México  
Fuente: Elaboración propia, con base en diversas fuentes.

A pesar de la evolución de la educación por medio de las TIC presentados en la figura anterior; Santiago, Caballero, Gómez y Domínguez (2013) puntualizan que:

La presencia de las TIC en las aulas ha mostrado ser insuficiente para la transformación de las prácticas pedagógicas de los docentes. El hecho de disponer de una computadora o un pizarrón electrónico puede contribuir a ello, pero no es suficiente para transformar el quehacer del maestro; la clave está en la forma en que utilicen los docentes estas tecnologías para contribuir al logro de los aprendizajes esperados (Santiago, *et al* 2013 p. 4).

Lugo, *et al* (2012), afirma que aun con escuelas equipadas, asignación de una computadora por niño y estrategias de desarrollo profesional docente en marcha, puede decirse que los desafíos continúan, así, se verifica que estamos frente a un cambio de paradigma a nivel cultural y educativo. Existe consenso en afirmar que un modelo pedagógico que integre tecnologías debe mirar más allá de un artefacto en particular y encuadrar la cuestión en una ecología de dispositivos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo del proceso de investigación del presente artículo, se encontraron tres modelos principales de integración de las TIC aplicados a la educación, los cuales son: el modelo de laboratorio, en el que se utiliza una aula especializada, la cual debe ser reservada por los docentes para sus clases, la principal ventaja de este modelo es su rentabilidad, ya que se invierte en un solo conjunto de computadoras. En el segundo modelo se equipó a los salones con computadoras, este modelo expande las posibilidades de integración de las TIC en el currículo, en particular para su uso en trabajos en grupo, ya que los docentes pueden planificar clases y proyectos grupales apoyados por recursos digitales, sin embargo, dado que las aulas solo se equipan con una o dos computadoras, el acceso para los estudiantes es limitado. El tercero y más reciente modelo es el 1 a 1, donde cada estudiante y cada docente tienen acceso a una computadora, generalmente una laptop o netbook, la principal desventaja de este modelo es el alto costo asociado con la compra de una laptop para cada estudiante; el fuerte impacto en la opinión pública y en los medios de comunicación que imprime la asignación por parte del estado de una computadora a cada niño, ubica a este modelo en un lugar paradigmático actualmente. Sin embargo no es posible afirmar que sea el modelo más generalizado aún en los sistemas educativos de la región, de hecho solo Uruguay lo ha universalizado a todos sus niveles educativos (Lugo *et al*, 2012).

Ángel Gurría enfatiza que “los retos que enfrentamos no son privativos de México, al igual que todos los países, México es parte de un mundo en proceso de globalización y de cambio constante; y la educación, por supuesto, tiene que cambiar junto con el mundo.” (El Economista 2015).

Se vuelve necesario cambiar los paradigmas de educación y la mentalidad de los docentes y de los líderes sindicales, los cuales se han negado a las evaluaciones y a los cambios que se han recomendado por los organismos internacionales. El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) reconoce que:

El sindicato tiene un enorme poder sobre los modos en que se asignan las plazas de aquellos que concursaron. A pesar de que los lineamientos establecen que el orden del otorgamiento de las plazas depende de los resultados del concurso de ingreso, sabemos que a la hora de la hora, han habido negociaciones con el sindicato que acaba controlando la asignación de plazas. El sindicato oficial sigue teniendo derechos muy importantes del control de las plazas que debió haber perdido con un buen diseño de la Ley de Servicio Profesional Docente (El Economista, 2015).

Así también, en 2014, la SEP comenzó el programa 1 a 1 entregando más de 700 mil tablets a alumnos y docentes en seis entidades del país como parte del Programa de Inclusión y Alfabetización Digital, que inició en 2013, para que los sectores más desfavorecidos de la población se incorporen a la cultura digital. La subsecretaria de Educación Básica, Alba Martínez Olivé, la funcionaria explicó en conferencia de prensa que la proyección es que hacia 2018 todos los niños de quinto y sexto grados de educación primaria del país cuenten con una tableta (Expansión, 2014). Sin embargo, desde su inicio, han surgido diferentes escándalos tales como la venta de las mismas de los docentes a los alumnos, así como también de los padres de familia, los cuales ponen a la venta los equipos en diferentes redes sociales (con información de SDPnoticias.com y diariocambio.com, 2015).

La tarea educativa es responsabilidad de autoridades, maestros, alumnos, padres de familia y de la sociedad en su conjunto. El PSE plantea la conjunción de esfuerzos, pues sólo con la suma de voluntades bien organizadas será posible cumplir con los fines de la educación (2013).

En cuanto a educación universitaria, se encontró que en los países desarrollados, las carreras dependen de las exigencias y preferencias de los estudiantes y están basadas en la educación basada en competencias, a diferencia de las universidades nacionales en las cuales los programas solo dependen de los requerimientos de las empresas. La trascendencia de esta nueva propuesta, en mucho se basa en que los conocimientos que los estudiantes aprenden ahora serán obsoletos mañana. Las habilidades genéricas, por otro lado, no envejecen, se desarrollan y aumentan, especialmente si se aprenden en un clima liberal de aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agurdín Vázquez, Yolanda. Educación Basada en Competencias. 2013. Extraído de [http://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Argudin-Educacion\\_basada\\_en\\_competencias.pdf](http://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Argudin-Educacion_basada_en_competencias.pdf) (Revisado el 15 de noviembre de 2016).
- Aguzzi V., María Gabriela. Canadá está entre los 10 países con mejor educación superior en el mundo. NM Noticias, Canadá. Mayo, 2016 <http://nmnoticias.ca/168123/canada-top-10qs-higher-education-system-strength-rankings-educacion-superior-listado-2016/> (Revisado el 8 de noviembre del 2016).
- Continúan vendiendo de tablets de la SEP en redes sociales. Diariocambio.com, octubre de 2015. <http://www.diariocambio.com.mx/2015/regiones/valsequillo/item/25154-continua-vendiendo-de-tablets-de-la-sep-en-redes-sociales#ixzz4RBUvwLJY> (Revisado el 26 de noviembre de 2016).
- Directora de primaria condiciona entrega de tablets a pago de 400 pesos. SDPnoticias, agosto de 2015. <http://www.sdpnoticias.com/local/edomex/2015/08/27/directora-de-primaria-condiciona-entrega-de-tablets-a-pago-de-400-pesos> (revisado el 26 de noviembre de 2016).
- El Modelo Educativo 2016, el planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa. Secretaría de Educación Pública. México, 2016. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114501/Modelo\\_Educativo\\_2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114501/Modelo_Educativo_2016.pdf) (Revisado 10 de noviembre de 2016).
- Santiago Benítez Gisela, Caballero Álvarez Rebeca, Gómez Mayén Diana, Domínguez Cuevas Atenea. El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. Revista Latinoamericana de Estudios Interactivos, Vol XLIII, Num. 3. Centro de Estudios Educativos. México, 2013.
- KidzInMind “¿Cuáles son los mejores sistemas educativos del mundo?”. Marzo 30 de 2016. <http://www.kidzinmind.com/blog/es/cuales-son-los-mejores-sistemas-educativos-del-mundo/> (revisado el 8 de noviembre de 2016).
- La SEP entregará más de 700000 tablets a alumnos y docentes. Expansión, agosto de 2014. <http://expansion.mx/nacional/2014/08/12/la-sep-entregara-mas-de-700000-tabletas-a-alumnos-y-docentes> (Revisado el 26 de noviembre de 2016)
- La Reforma Educativa ¿Los problemas siguen? Hernández Borbolla Manuel. The Hufftington Post, edition MX. Septiembre de 2016. <http://www.huffingtonpost.com.mx/2016/09/06/la-reforma-educativa-va-los-problemas-siguen/> (revisado el 26 de noviembre de 2016).
- La UIT publica datos mundiales anuales sobre las TIC y clasificaciones de los países según el Índice de Desarrollo de las TIC [http://www.itu.int/net/pressoffice/press\\_releases/2015/57-es.aspx#.WCVeRvI97IU](http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2015/57-es.aspx#.WCVeRvI97IU) (Revisado el 10 de noviembre de 2016).
- Los efectos del modelo 1:1 en el cambio educativo en las escuelas. Evidencias y desafíos para las políticas iberoamericanas. Area Moreira Manuel. Revista Iberoamericana de Educación. N.º 56, 2011
- Lugo María Teresa, Kelly Valeria y Schurman Sebastian. El modelo 1 a 1: Un compromiso por la calidad y la igualdad educativas; la gestión de las TIC en la escuela secundaria: nuevos formatos institucionales. Revista Científica de Tecnología N° 01, Vol. 1. 2012. Buenos Aires, Argentina.

México avanza con reformas educativas: OCDE. El Economista, 2015. <http://eleconomista.com.mx/sociedad/2015/09/04/mexico-avanza-reformas-educativas-ocde> (Revisado el 26 de noviembre de 2016).

México: el Presidente electo, Enrique Peña Nieto, visita la OCDE. OCDE, 2012. <https://www.oecd.org/centrodemexico/mexicoelpresidenteelectoenriquepeanietovisitalaocde.htm> (Revisado 10 de noviembre de 2016).

QS Higher Education System Strength Rankings 2016-17 Results. <http://www.topuniversities.com/system-strength-rankings/2016#sorting=rank+custom=rank+order=desc+search=> (Revisado el 15 de noviembre de 2016).

Panorama de la Educación 2015. Nota país, México. OCDE 2015.

Planes y programas de gobierno 2013-2018. Secretaría de Educación Pública. 2016 [http://www.sep.gob.mx/wb/sep1/planes\\_y\\_programas\\_de\\_gobierno\\_20072012#.WC1AFPI97IU](http://www.sep.gob.mx/wb/sep1/planes_y_programas_de_gobierno_20072012#.WC1AFPI97IU) (Revisado el 16 de noviembre de 2016).

Programa Sectorial de Educación 2013-2018. Secretaría de Educación Pública. Diario Oficial. México. 2013.

Resultados de PISA 2012 en foco: lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben. OCDE 2014.

The learning curve: Education and Skills for Life. 2014 Report. Pearson. <http://www.mbctimes.com/english/20-best-education-systems-world> (Revisado 8 de noviembre de 2016)

# Estimación de datos de precipitaciones diarias a través del software SPSS

Ávila-Dávila, Laura<sup>1</sup>; Mejía-Sandoval, Karina<sup>2</sup>; Torres-Aldana, María del Rosario<sup>3</sup>; González-Trinidad, J<sup>4</sup>; Júnez-Ferreira, HE<sup>5</sup>.

## Resumen

La medición de la precipitación, fuente primaria del agua superficial es necesaria para estudios sobre el uso y control del agua, el comportamiento y la forma de evaluación de la precipitación es importante. La hidrología recomienda trabajar con periodos mínimos de 25 años de registro, sin embargo, uno de los inconvenientes en México es la falta de datos, éstos se pueden estimar a través de registros simultáneos en estaciones cercanas a la zona de estudio, mediante distintos métodos. Contar con registros completos, permite al investigador tomar mejores decisiones, en los proyectos hidrológicos. El objetivo de este trabajo fue estimar los datos faltantes de los registros históricos de precipitación en 35 estaciones del sureste del estado de Zacatecas a través del método de regresión lineal simple con apoyo del software estadístico SPSS 17.0. La validación del modelo consideró el coeficiente de determinación, análisis de varianza con distribución Fisher y varianza del error.

**Palabras clave:** *precipitación, registros históricos, regresión lineal, validación.*

## Introducción

La comprensión y la cuantificación de la variabilidad espacial y temporal de la precipitación en una cuenca son tareas cruciales para el modelado hidrológico, análisis y diseño de sistemas de recursos hídricos. La disponibilidad de los datos continuos de precipitación a diferentes escalas espaciales y temporales es esencial para los modelos de simulación hidrológica que utilizan la precipitación como entrada para la predicción precisa de la respuesta de la cuenca para diferentes eventos de precipitación. A menudo hidrólogos se encuentran con el problema de los datos perdidos debido a una variedad de razones. Además, la medición de las variables hidrológicas está propensa a errores sistemáticos y aleatorios. Completar datos faltantes es posible en muchas situaciones para un período específico de tiempo. La estimación de falta de datos consigue mediante métodos de ponderación en base a distancia, la metodología determinista, estocástica de interpolación no lineal y métodos de análisis de series de tiempo y de regresión (Teegavarapu, et. al., 2009).

Aun cuando se puede usar un número infinito de funciones diferentes para modelar el valor medio de una variable respuesta como función de una o más variables independientes, este estudio se basa en un modelo de regresión lineal simple, de la forma  $E(Y) = \beta_0 + \beta_1x$  (Wackerly, et. al., 2010), al igual que lo hicieron Allen (2006) y Ali, (2010).

El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) tiene una interpretación útil y se puede entender como la proporción de la variación total en los valores de la variable respuesta que es explicada por la variable  $x$  en un modelo de regresión lineal simple (Wackerly, et. al., 2010).  $R^2$  debe tomarse como una primera medida, a complementar con otras, para evaluar el modelo lineal de regresión ajustado y obtener conclusiones válidas sobre su grado de ajuste al conjunto de observaciones. Su exclusiva consideración puede conducir a errores en los análisis de regresión (Martínez, 2005). Según Martínez (2005), Pita y Pértega (2001), Toro et. al. (2015) y Cai et. al. (2007) un  $R^2$  igual a 1 significa un ajuste lineal perfecto, mientras que el valor cero indica la no representatividad del modelo lineal. El valor de dicho coeficiente

---

<sup>1</sup> Alumna de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos perteneciente a la Universidad Autónoma de Zacatecas. [laura\\_14avila@hotmail.com](mailto:laura_14avila@hotmail.com)

<sup>2</sup> Alumna de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos perteneciente a la Universidad Autónoma de Zacatecas. [kamej\\_27@hotmail.com](mailto:kamej_27@hotmail.com)

<sup>3</sup> Alumna de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos perteneciente a la Universidad Autónoma de Zacatecas. [angelmaridel\\_love@hotmail.com](mailto:angelmaridel_love@hotmail.com)

<sup>4</sup> Docente investigador de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos perteneciente a la Universidad Autónoma de Zacatecas. [jgonza@uaz.edu.mx](mailto:jgonza@uaz.edu.mx)

<sup>5</sup> Docente investigador de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos perteneciente a la Universidad Autónoma de Zacatecas. [hejunez@hotmail.com](mailto:hejunez@hotmail.com)

varía según los autores: para Pita y Pértega (2001) coeficientes de 0.5 a 0.7 tienden ya a ser significativos para muestras pequeñas; Toro et al (2015) y Cai et al (2007), por su parte, indican que tiene una buena representación cuando presenta un  $R^2 > 0.8$ .

El procedimiento de análisis de varianza (ANOVA) analiza la variación en un conjunto de respuestas y asigna partes de esta variación a cada variable en un conjunto de observaciones. El experimentador raras veces incluye todas las variables que afectan la respuesta en un experimento. El objetivo del ANOVA es identificar variables independientes importantes y determinar la forma en que afectan la respuesta al dividir en partes la suma de cuadrados de las desviaciones, cada una de las cuales se atribuye a una de las variables independientes del experimento, más un residuo que está asociado con error aleatorio. La prueba estará basada en un estadístico que posee una distribución Fisher y específica que la hipótesis indica que no hay efecto para la variable independiente debe ser rechazada si el valor de F es grande (Wackerly, et. al., 2010).

El residual en la observación  $i$ -ésima es la diferencia entre el valor observado de la variable independiente ( $y_i$ ) y el valor estimado de esa variable ( $\hat{y}_i$ ). En otras palabras, el  $i$ -ésimo residual es el error debido al uso de la ecuación de regresión para predecir el valor de  $y_i$ . Un análisis de esos residuales ayudará a determinar si son adecuados los supuestos que se hicieron sobre el modelo de regresión (Anderson et. al., 2001).

El software SPSS Statistics versión 17.0 es un sistema global para el análisis de datos se utiliza para realizar una gran variedad de análisis estadísticos, desde los más sencillos a los más extensos; y ofrece un sistema eficiente, integrado, potente y fácil de usar para organizar y analizar datos (SPSS Inc., 2016).

El objetivo de este trabajo fue estimar los datos faltantes de los registros históricos de precipitación en 35 estaciones del sureste del estado de Zacatecas a través del método de regresión lineal simple con apoyo del software estadístico SPSS 17.0

## **Descripción del Método**

### *Localización de la zona de estudio*

El estudio se realizó en la parte sureste del estado de Zacatecas, comprendiendo 35 estaciones meteorológicas ubicadas en los municipios de Moyahua, Mezquital del Oro, García de la Cadena, Teúl de González Ortega, Juchipila, Nochistlán, Apulco, Apozol, Santa María de la Paz, Florencia, Tepechitlán, Jalpa, Huanusco, Tlaltenango, Atolinga, Momax, Joaquín Amaro, Tabasco, Tepetongo, Susticacán y algunas de Villanueva, Jerez y Monte Escobedo (Figura 1).

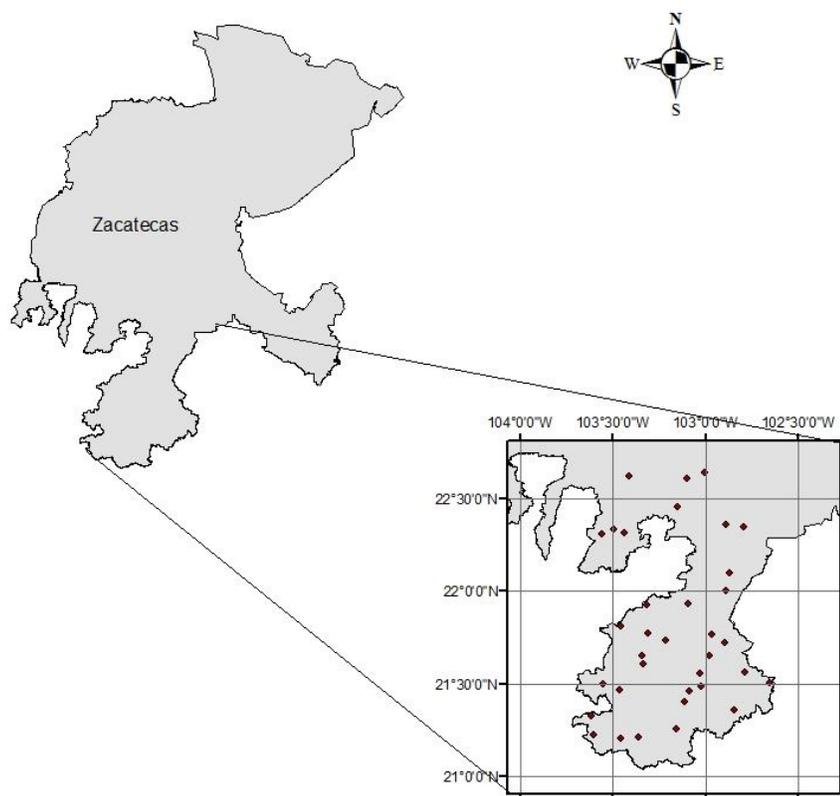


Figura 1. Localización de la zona de estudio

#### *Base de datos*

Los datos provienen de estaciones climatológicas distribuidas en la región sureste del Estado de Zacatecas, las cuales son operadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). El periodo de estudio considerado comprende de 1946-2012, variando entre estaciones según el registro histórico de cada una de ellas. La información analizada corresponde a registros diarios de precipitación registrada en cada estación meteorológica. Para la selección de estaciones se consideró homogeneidad en la serie de datos.

#### *Distribución espacio-temporal*

El límite de separación entre estaciones para buscar correlación entre ellas fue de 60 km. Para obtener el modelo que mejor se ajustara y aplicarlo al relleno de datos de cada periodo, se tomaron muestras de entre 9 y 24 meses, dependiendo del número de datos faltantes.

#### *Análisis de regresión lineal simple*

Se verificó la normalidad de los datos a utilizar. Posteriormente se realizó el análisis de regresión lineal simple y con base a  $R^2$  obtenido, que representa el porcentaje de la variabilidad de los datos que se explica por la asociación entre dos variables, decidir si es aceptable para llenar los datos de la estación considerando como una buena significancia un valor de  $R^2 > 0.7$  (Pita y Pértiga, 2001). En algunos modelos se consideró un valor aceptable de  $R^2$  menor a 0.7 debido a la escasez de registros principalmente entre los años 1946 y 1980.

Además del coeficiente de correlación, se aplicó un análisis de varianza para comparar el valor del estadístico F obtenido de dicho análisis con una distribución Fisher para deducir la aceptabilidad de la ecuación (Wackerly, et. al., 2010).

La gráfica de residuales representa el valor de la diferencia entre un valor observado y el valor estimado por el modelo, contra valores de la variable independiente y así, en base al tipo de error que presentan el conjunto de datos, decidir si el modelo se ajusta correctamente (Anderson et. al., 2001).

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los modelos generados para esta región fueron 279. En la figura 2, se muestra la relación entre la estación La Villita y la estación Excámé. El modelo encontrado fue  $Y = -6.078 + 1.098 * X$ , con un  $R^2$  de 0.968

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-6.078	8.860		-.686	.510
	Datos mensuales del 1959 La Villita	1.098	.067	.984	16.422	.000

a. Dependent Variable: Datos mensuales del 1959 Excame

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.984 <sup>a</sup>	.968	.964	20.87654	.968	269.691	1	9	.000

a. Predictors: (Constant), Datos mensuales del 1959 La Villita  
b. Dependent Variable: Datos mensuales del 1959 Excame

Figura 2. Relación entre las estaciones La Villita y Excámé.

La figura 3 indica el comportamiento del Análisis de Varianza. Al comparar la Fc de 269.69 contra una probabilidad de 99% se observa una alta diferencia significativa, lo que sugiere que el modelo es representativo

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	117539.319	1	117539.319	269.691	.000 <sup>a</sup>
	Residual	3922.470	9	435.830		
	Total	121461.789	10			

a. Predictors: (Constant), Datos mensuales del 1959 La Villita  
b. Dependent Variable: Datos mensuales del 1959 Excame

Figura 3. ANOVA de la muestra.

El comportamiento de los residuales se presenta en la figura 4, en la cual se aprecia que tiene un comportamiento lineal. Además, la figura 5 muestra los datos estimados.



Anderson, D. R.; Sweeney, D. J. y Williams, T. A. "Estadística para administración y economía" (7a ed., Vol. II). México: Thomson. 2001.

Cai Jiabing; Liu Yu; Lei Tingwu; Pereira Luis Santos. "Estimating reference evapotranspiration with the FAO Penman-Monteith equation using daily waether forecast messeges". Agricultural and Forest Meteorology, vol 145, 22-35. 2007.

Martínez Rodríguez, Elena. "Errores frecuentes en la interpretación del coeficiente de determinación lineal". Anuario Jurídico y Económico Escorialense, vol. 38, 315-332. 2005.

Pita Fernández, S.; Pértega Díaz, S. "Relación entre variables cuantitativas" Cad Aten Primaria, vol 4: 141-144. 2001.

SPSS Inc., 233 South Wacker Drive, 11th Floor, Chicago, IL 60606-6412, EE.UU. N° de patente 7,023,453. Copyright 1993-2007. Polar Engineering and Consulting. Consultado el 27 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.winwrap.com>.

Teegavarapu, Ramesh S.V., Tufail, Mohammad y Ormsbee, Lindell. "Optimal functional forms for estimation of missing precipitation data", Journal of Hydrology, Vol. 374, 106-115. 2009.

Toro Trujillo, Ana María; Arteaga Ramírez, Ramón; Vázquez Peña, Mario Alberto; Ibáñez Castillo, Laura Alicia. "Relleno de series diarias de precipitación, temperatura mínima, máxima de la región norte del Urabá Antioqueño". Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol 6(2), 577-588. 2015.

Wackerly, Dennis D., Mendenhall III, William, Scheaffe, Richard L.; Estadística Matemática con Aplicaciones, 7ma edición; 2010. Cengage Learning Editores S.A. de C.V.

# ANÁLISIS DE RENDIMIENTO ESCOLAR EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y EL IMPACTO DE LAS BECAS ESCOLARES EN EL ITSZO

Ing. Andrew Alberto Ayala<sup>1</sup>, Ing. Daniel Carrera Pichardo<sup>2</sup>,  
Ing. Luis Ignacio Rodríguez Soto<sup>3</sup>, Ing. Verónica Arizpe Moreno<sup>4</sup>

**Resumen**— En México se desarrollan con mayor frecuencia programas de apoyo a la educación y modelos que determinan los ejes de desarrollo de tales programas. Las becas escolares son un presupuesto importante que se genera para reducir la deserción y contribuir al desarrollo académico, económico y familiar. Una institución de educación superior es parte del complejo modelo educativo y es importante contar con un mecanismo de evaluación de indicadores de rendimiento. Este trabajo busca analizar el rendimiento escolar de los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial en el ITSZO y si una beca económica contribuye a aumentar el rendimiento académico, a través del análisis de varianza y la medición de intervalos.

**Palabras clave**—Evaluación, Rendimiento, Becas, Indicadores, ANOVA

## Introducción

Las investigaciones han dejado claro la relevancia de las capacidades cognitivas. Es lógico pensar que para rendir en una tarea es necesario disponer de ciertas cualidades cognitivas. Según Martínez y Martínez (2013) en México, en los años recientes se han impulsado programas de becas para garantizar el acceso a la educación de los sectores menos favorecidos económicamente. Cuando los alumnos reciben una beca económica, generalmente adquieren el compromiso de obtener un promedio mínimo para conservarla, lo cual puede propiciar que mejoren su rendimiento escolar.

El contenido de este trabajo busca analizar el rendimiento escolar de los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial en el ITSZO y si una beca económica contribuye a aumentar el rendimiento académico.

De acuerdo con Buela Guillén et al. 2011, y Martínez-Martínez (2012), los programas de becas incentivan el incremento de la matrícula estudiantil. Sin embargo, es necesario preguntarse, ¿cómo es el rendimiento escolar de los alumnos cuando gozan de una beca económica?

Berlanga Figuera et al. 2013 encontraron que el efecto de la beca salario sobre el rendimiento de los estudiantes en el primer año universitario no es concluyente. Rojas y Pirrón 2009 afirman que no existen diferencias significativas en los promedios de calificaciones de los estudiantes antes y después de su incorporación a un programa de becas; sin embargo, aseguran que los estudiantes que reciben el apoyo y estímulo de una beca, se esfuerzan por mantener sus promedios de calificaciones, obteniendo un buen nivel de aprovechamiento durante su trayectoria escolar.

Actualmente se desconoce el rendimiento general de los alumnos del ITSZO y el impacto que generan las becas escolares sobre tal rendimiento. Se cuenta con algunos indicadores tales como los índices de reprobación, deserción escolar y los promedios por materia en las tres áreas que marca el sistema educativo por competencias, las cuales son: conocimientos, habilidades y actitudes y valores. Para el ITSZO es importante conocer un indicador que muestre el rendimiento de la carrera a fin de tomar acciones de mejora y aprovechamiento de los recursos.

El análisis del rendimiento conlleva el diseño una base de datos con una muestra de calificaciones de los docentes que imparten en este programa educativo, separado por semestres y grupos de la carrera. Se crean los filtros y las macros necesarias para obtener indicadores clave y se enlazan los alumnos con las calificaciones y el tipo de beca con

<sup>1</sup> Andrew Alberto Ayala es Profesor de tiempo completo en el área de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Zacatecas Occidente en Sombrerete Zacatecas. [ayala\\_andrew\\_aaa@hotmail.com](mailto:ayala_andrew_aaa@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Daniel carrera Pichardo es Profesor de asignatura de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Zacatecas Occidente, en Sombrerete Zacatecas. . [dani\\_carrera80@hotmail.com](mailto:dani_carrera80@hotmail.com) .

<sup>3</sup> Luis Ignacio Rodríguez Soto es encargado del laboratorio de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Zacatecas Occidente en Sombrerete Zacatecas. [lirs2000\\_3@hotmail.com](mailto:lirs2000_3@hotmail.com) .

<sup>4</sup> Verónica Arizpe Moreno es Profesora de metrología y desarrollo sustentable en el programa de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Zacatecas Occidente en Sombrerete Zacatecas. [veronicarebe69@hotmail.com](mailto:veronicarebe69@hotmail.com) .

el que cuentan, a fin de obtener datos rápidos y confiables que puedan ser correlacionados y comparados.

La competencia laboral requiere profesionistas que tengan los conocimientos necesarios para cumplir con las exigencias del mundo moderno, las habilidades también son necesarias para contar con un adiestramiento en los conocimientos adquiridos y una actitud idónea para el trabajo, tales características forman un profesionista competente.

El Examen general de egreso de la licenciatura (EGEL) es otro indicador importante que es inestable en el caso de la institución pues mientras existen generaciones con una muy buena calificación y un porcentaje considerable de acreditados, existen otras generaciones con una dispersión considerable. Se desconoce cuál es el factor que propicia la acreditación o la no acreditación de tal examen. Los conocimientos adquiridos y las habilidades demostrables durante la carrera pueden ofrecer las respuestas a esta pregunta y otras interrogantes acerca del rendimiento general de la carrera y cuáles son las áreas con mayor vulnerabilidad.

El impacto de las becas escolares se desconoce y por tanto la asignación y los criterios para determinar el número de beneficiarios no son objetivos. El análisis del rendimiento escolar se realiza en la carrera de Ingeniería Industrial primeramente por ser ésta la carrera con mayor número de estudiantes. Se analiza el rendimiento general de la carrera y también por semestre y grupo, con la finalidad de poder determinar la situación actual y tomar decisiones importantes acerca de la asignación de las becas escolares a partir de su impacto en el rendimiento, el cual hasta el momento es desconocido.

El desempeño académico es la variable a medir en este trabajo de investigación y una vez que éste sea medido, la información recabada y su análisis ofrecerán datos importantes acerca de la calificación promedio por grupo.

El análisis también permite observar si existe diferencia significativa entre los grupos, ¿cuántas unidades promedio no son acreditadas? ¿Cuál es el promedio general entre los becarios, cual beca tiene un mayor impacto en el rendimiento si es que existe algún impacto? ¿Cuáles son las áreas de la carrera en las que se tiene una mayor vulnerabilidad?

En este trabajo se utilizan el Análisis de Varianza, indicadores de tendencia central y de dispersión así como pruebas comparativas con análisis de intervalos.

### **Descripción del Método**

#### *Actividades a realizar*

Para lograr el objetivo se sigue la siguiente metodología:

1. Analizar los supuestos de los modelos estadísticos a utilizar.
2. Diseñar una estrategia de recolección de datos económica, rápida y confiable a partir del SIE (Sistema Integral Escolar).
3. Diseñar un sistema de acopio y filtrado de los datos para consultas rápidas y eficientes y que permita obtener información con base en cualquier combinación de criterios utilizando Macros en Excel.
4. Capturar una muestra de calificaciones de cada una de las materias de ingeniería industrial en 2°, 4°, 6° y 8° semestre.
5. Obtener los promedios de las calificaciones capturadas como una medida de rendimiento real y solo tomando en cuenta el rendimiento actual y no el pasado (se omite la calificación del Kardex histórico del alumno).
6. En el caso de que existan calificaciones no aprobatorias, éstas serán consideradas como un 50 de calificación a fin de no afectar la media de los datos y tomando en cuenta que la mayoría de ellos aprueban en segunda oportunidad y que la calificación máxima es de 80. La escala es de 0 a 100.
7. Si alguien tiene un 50 de promedio significa que no acreditó ninguna de las unidades de la materia.
8. Se utilizan como herramientas de análisis el histograma para la distribución de los datos, el Análisis de varianza (ANOVA) para detectar diferencias significativas entre las materias o bien entre los grupos, También se utilizan gráficas de intervalos a fin de establecer rangos de comportamiento o patrones por grupo al que pertenece o alguna característica (tipo de beca) .
9. Realizar el análisis correspondiente utilizando el programa Minitab 17 y el módulo de estadística de Excel.

#### *Supuestos de los modelos a utilizar*

Según Dagnino (2014) El análisis de la varianza (ANOVA, *Analysis Of Variance*, según la terminología inglesa) es uno de los aspectos más interesantes dentro del tema de las pruebas de hipótesis, por el ingenio desplegado en su desarrollo y, quizás, por las variadas formas que puede tomar. Permite analizar el cambio en una variable de respuesta (variable continua aleatoria) medida en circunstancias definidas por factores discretos (variables de clasificación).

Para Giraldo y Campos (1997) es un análisis univariado o de regresión en donde la representación gráfica de tal ecuación ignora información potencialmente disponible concerniente a la tendencia sobre el tiempo o a la comparación

de las tendencias de los diferentes tratamientos. Cada factor puede ser de naturaleza cualitativa o cuantitativa y tiene su propia estructura o carece de ella.

Si por medio del ANOVA se concluye que no hay interacción, eso significa que los efectos y las diferencias entre las medias (pero no necesariamente las medias) de los niveles  $a_1, a_2, \dots$ , etc., del factor A se mantienen iguales, cualesquiera que sean los niveles del factor B. Por el contrario si la interacción existe los efectos de los niveles del factor A y las diferencias entre las medias de estos niveles, dependen de cual sea el nivel del factor B o de los niveles de los otros factores (Blanco 2001).

Cuando la prueba de ANOVA falla en detectar diferencias significativas entre medias de tratamientos, el experimento simplemente no provee suficiente evidencia para afirmar que existen diferencias entre los tratamientos. Por tanto, sin información adicional una prueba no significativa deja al investigador con la conclusión general de que las poblaciones tienen medias esencialmente iguales. Desde un punto de vista práctico, no se pueden hacer inferencias adicionales acerca de las medias de tratamientos “(Lentner y Bishop 1993).

En el sistema del Tecnológico Zacatecas occidente se cuenta solo con semestres pares y en segundo semestre se ofertan ocho asignaturas, en cuarto semestre siete asignaturas, en sexto semestre y octavo se ofertan seis asignaturas respectivamente. Se considera que el segundo semestre es diferente al cuarto y este a su vez al sexto y también al octavo por lo que se trata de hacer experimentos con un factor llamado semestre y cuyos niveles son  $2_A, 2_B$  y  $2_C$  en el caso de los segundos semestres.

Para estimar el tamaño de muestra se utiliza el muestreo estratificado y se toman los datos de una muestra piloto de alumnos de cada semestre para obtener las varianzas iniciales y el peso del grupo  $w_i$  con base en el total de la población de segundo semestre, aproximadamente  $w_i$  es de 1/3 debido a que los grupos son muy similares en tamaño.

Se tiene la fórmula de n de la siguiente manera:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 \sigma_i^2 / w_i}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2} = \frac{\sum_{i=1}^3 (33)^2 (78.5)/(0.34) + (33)^2 (47.7)/(0.34) + (31)^2 (119.4)/(0.32)}{[(97)^2 (1)] + [(33)(78.5) + (33)(47.7) + (31)(119.4)]} = 44$$

$$n_i = n w_i \quad \text{Tamaño de muestra de cada estrato}$$

B es el error máximo admisible de la media de la muestra con respecto a la media poblacional

Z depende del nivel de confianza, por conveniencia y en acuerdo con múltiples autores, Z vale 2 para 95% de confianza. Entonces:

$$D = \frac{B^2}{Z^2} \quad \text{Para estimar } \mu$$

Se toma B con valor de 2 puntos por encima y debajo como error tolerable con respecto a la media que se obtenga de la muestra así el valor D es:

$$D = \frac{B^2}{4} = \frac{2^2}{4} = 1$$

En el cuadro 1 tenemos el resumen de los cálculos acerca del tamaño muestra de cada grupo y el total de la muestra para encontrar la calificación media de segundo semestre.

MEDIA=	80.3	75.0	79.9
VARIANZA=	78.5	47.7	119.4
DESVEST=	8.9	6.9	10.9
n=	8	8	8
Ni =	33	33	31
wi=	0.340	0.340	0.320
B=	2	2	2
D=	1	1	1
ni=	15	15	14
N=	97		
n muestra	44		

Cuadro 1. Estimación del tamaño de muestra de cada estrato.

Para el grupo A y B tenemos una muestra de 15 estudiantes y para el grupo C una muestra de 14 haciendo un total de 44 estudiantes para evaluar el rendimiento del segundo semestre de la carrera de Ingeniería industrial. En lo

sucesivo se hará lo mismo para encontrar los tamaños de muestra  $n_i$  de cada uno de los grupos como a continuación se muestra en el cuadro 2.

CUARTO SEMESTRE			SEXTO SEMESTRE			OCTAVO SEMESTRE	
MEDIA=	76.1	75.2	MEDIA=	85.2	77.0	MEDIA=	85.2
VARIANZA=	168.0	160.0	VARIANZA=	111.6	105.5	VARIANZA=	111.6
DESVEST=	13.0	12.6	DESVEST=	10.6	10.3	DESVEST=	10.6
n=	8	8	n=	8	8	n=	8
Ni=	43	44	Ni=	29	31	Ni=	24
wi=	0.494	0.506	wi=	0.483	0.517	wi=	1
B=	2	2	B=	2	2	B=	2
D=	1	1	D=	1	1	D=	1
ni=	28	29	ni=	19	20	ni=	20
N=	87		N=	60		N=	24
n muestra	57		n muestra	39		n muestra	20

Cuadro 2. Tamaño de muestra

En las hipótesis se busca demostrar la igualdad de la media de las poblaciones de los grupos 2A, 2B y 2C o bien de manera alterna demostrar que existe una diferencia significativa entre ellas. Entonces tenemos:

$$H_0 : \mu A = \mu B = \mu C \quad \text{vs.} \quad H_A : \text{No todas las medias poblacionales son iguales.}$$

Utilizando el módulo estadístico de Microsoft Excel se realiza el análisis de varianza de un factor (grupo) para probar la igualdad entre los promedios de los grupos del segundo semestre (variable respuesta), los grupos A, B y C son los niveles respectivamente del factor Analizado.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
A	15	1178.6	78.6	79.2
B	15	1194.1	79.6	21.0
C	14	1129.7	80.7	62.5

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	32.469	2	16.234	0.300	0.742	3.226
Dentro de los grupos	2215.066	41	54.026			
Total	2247.535	43				

Cuadro 3. Análisis de varianza de los promedios generales para segundo semestre

Como se puede observar en el cuadro 3, la F resultante es de 0.300 y una  $F_{0.05, 2, 41}$  grados de libertad de 3.226 por lo que se concluye en este caso que no se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto no existe evidencia suficiente para probar una diferencia significativa entre los grupos en cuanto a su promedio general.

El siguiente paso es realizar una prueba ANOVA para la variable respuesta que ahora es el número de unidades no acreditadas en curso ordinario y que por lo tanto pasan a segunda oportunidad. Se muestran los resultados en el cuadro número 4 y utilizando el módulo de estadística integrado en Microsoft Excel.

Cabe aclarar que este factor (unidades no acreditadas) es muy importante pues refleja el rendimiento de la carrera y constantemente se está evaluando. El indicador de reprobación no solo se evalúa de manera institucional, sino también federal pues hay metas a cumplir y se debe procurar estar dentro del rango de calidad requerido.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
GRUPO A	33	62	1.879	9.047		
GRUPO B	33	120	3.636	13.301		
GRUPO C	31	139	4.484	31.058		
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	113.828	2	56.914	3.248	0.043	3.093
Dentro de los grupos	1646.893	94	17.520			
Total	1760.722	96				

Cuadro 4. Análisis de varianza unidades no acreditadas segundo semestre

En el cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos al analizar el total de las unidades no acreditadas de los grupos A, B y C y al comparar el valor F de 3.248 contra el valor crítico  $F_{0.05, 2, 94}$  grados de libertad igual a 3.093 se observa que existe una diferencia significativa entre los alumnos de tales grupos. En este caso se decide tomar la población para poder hacer una estimación de las unidades mínimas a presentar por cada uno de los grupos, resultando en 62, 120 y 139 respectivamente de los grupos A, B y C.

En cuanto a los grupos de 4 semestre se realiza el análisis para probar la diferencia entre los grupos de 4 A y 4 B para lo cual se obtienen las medias respectivas. Según Gutiérrez y Román (2005) mencionan que un problema frecuente que se presenta en la industria es comparar la media de dos procesos o tratamientos. Situación que motivada por algún problema de calidad, conlleva a comparar dos proveedores, dos materiales o dos métodos de trabajo. Para tal efecto se utilizará la prueba T Student con  $n_x + n_y - 2$  grados de libertad debido a que las muestras tomadas son menores a 30 datos.

$$S_p^2 = \frac{(n_x - 1)S_x^2 + ((n_y - 1)S_y^2)}{n_x + n_y - 2}$$

$$t_0 = \frac{X - Y}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}}$$

Media	77.223	76.642
Desviación	12.374	9.746
Varianza	153.107	94.984
N	28	29

Suma	90	85
Media	2.093	1.932
Desviación	2.818	2.472
Varianza	7.944	6.112
N	43	44

Tabla 1. Datos estadísticos del grupos de 4 A y 4 B de promedios generales y unidades sin acreditar

Al realizar los cálculos tenemos que

$$S_p^2 = \frac{(28 - 1)(153.107) + ((29 - 1)(94.984)}{28 + 29 - 2} = 123.517$$

$$t_0 = \frac{77.223 - 76.642}{(11.113) \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{29}}} = 0.197$$

Se obtiene el estadístico de tablas  $t_{0.025, 28+29-2}$  grados de libertad y es igual a 2.304 y como el estadístico de los datos es 0.197 entonces no se rechaza la hipótesis nula de que las medias de los promedios de los grupos no difieren significativamente y podemos considerar que el rendimiento es semejante en ambos grupos.

En el caso de las unidades no acreditadas tenemos la tabla 1 el total del grupo y sus datos estadísticos, realizaremos la comparación para probar la igualdad entre ambos grupos mediante la fórmula de la normal estandarizada debido a que contamos con más de 30 datos, lo cual puede considerarse como una muestra grande.

$$Z = \frac{(2.093 - 1.932) - 0}{\sqrt{\frac{(7.944)}{43} + \frac{(6.112)}{44}}} = 0.282$$

Al comparar con el estadístico de tablas de Z para 95% de confianza se obtiene el valor de Z igual a 1.96 por lo que el estadístico obtenido de los cálculos cae en zona de no rechazo y por lo tanto se concluye que en cuanto a las unidades no acreditadas de los grupos de 4ª y 4 B no hay diferencia significativa. Se obtiene adicionalmente las sumas de tales unidades no acreditadas para obtener los mínimos a presentar en segunda oportunidad que son de 90 y 85 unidades respectivamente de los grupos A y B de cuarto semestre.

SEMESTRE	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	
2	19	30	21	70
4	20	19		39
6	21	21		42
8	12			12
TOTAL	72	70	21	163

	2	4	6	8	TOTAL
HOMBRES	31	49	29	21	131
MUJERES	41	50	20	15	127
NÚMERO DE BECAS	72	99	49	36	258

Tabla 2. Alumnos que no acreditan unidades en la carrera de Ingeniería Industrial y becas asignadas.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Se tiene un total de 242 alumnos en Ingeniería Industrial de los cuales un 67 % presenta segunda oportunidad (163 alumnos). De los 163 alumnos que presentan segunda oportunidad 129 tienen algún tipo de beca lo que equivale a un 79.1% de los que presentan. El promedio general de la carrera es de 79.4 y El monto aproximado de lo que se invierte en becas estudiantiles es de \$1 ,596 ,330.00 al año.

Se observan los promedios generales entre hombres y mujeres y se concluye que no hay diferencia significativa en tales promedios pero si en la cantidad de unidades reprobadas pues el 50 % de los hombres que tienen beca no debe unidades mientras que en las mujeres sólo el 25 % de ellas son las que están en tal condición.

En el caso de las becas de inscripción 65 % debe unidades pero mantienen un promedio entre 74 y 86 a excepción de un alumno que se le dio beca de inscripción y no se presentó en todo el semestre. En el caso de las becas de manutención 46.9 % debe unidades pero el 75 % de los becarios mantienen un promedio entre 80 y 99 existen 6 alumnos con promedios menores a 65 en este semestre. Se presenta una cantidad considerable en segunda oportunidad al igual que los que tienen becas de transporte. Para las becas de transporte 49.4 % debe unidades pero el 75 % de los becarios mantienen un promedio entre 80 y 99 existen 4 alumnos con promedios menores a 69 en este semestre.

#### Conclusiones

Es importante considerar los resultados obtenidos y tener mayor cuidado con la asignación de las becas especialmente las de inscripción para que realmente sean aprovechadas por los estudiantes. Se descubre mediante este análisis que a medida que avanza el estudiante en los semestres, es más común la reprobación y debido al modelo educativo actual se identifica que los estudiantes tienen un bajo rendimiento en cuanto a los conocimientos pues de los tres rubros contemplados: Conocimientos, Habilidades y Actitudes en muchas ocasiones los conocimientos evaluados mediante un examen pasan a tercer término, puesto que la mayor parte de la calificación se deriva de la asistencia y de la entrega de trabajos y prácticas, entonces el examen pierde gran parte de su potencial para evaluar los conocimientos reales de los estudiantes. Es importante redirigir esfuerzos para cambiar el esquema educativo y fomentar el estudio teórico- práctico así como la responsabilidad para aquellos que reciben un apoyo económico y que tienen la obligación de aumentar su rendimiento académico.

### Referencias

- Lentner M, Bishopt. 1993. Experimental design and analysis. Valley Book. Company. Blacksbgw, VA. 585 p.
- Blanco, F. A. (2001). Métodos apropiados de análisis estadístico subsiguientes al análisis de varianza (ANDEVA). *Agronomía Costarricense*, 25(1), 53-59.
- Gutiérrez H, De la Vara (2005). Análisis y diseño de experimentos. Edit. Mc Graw Hill. 2 Edición. 557 p.
- Dagnino J. (2014) Análisis de Varianza. Bioestadística y epidemiología. *Rev Chil Anest* 2014; 43: 306-310
- Giraldo y Campos (1997) Una aplicación del Análisis de Varianza de medidas repetidas en un experimento con metales pesados. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 21(81):467-472-1997. ISSN 0370-3908.
- Martinez y Martinez (2013) Análisis del efecto de las becas económicas en el rendimiento escolar en una institución de nivel medio superior. *Investigación y Ciencia*, vol. 21, núm. 59, septiembre-diciembre, 2013, pp. 41-47
- Buela y , Guillén et al (2011) Análisis del rendimiento en el doctorado en función de las becas de Formación de Profesorado Universitario y de Formación de Personal Investigador. *Cultura y Educación*, 23(2): 273-283, 2011.
- Rojas y Pirrón (2009). Efectos del financiamiento de la educación superior a través de becas en el Instituto Politécnico Nacional. Caso ESCA Tepepan. *CIRYEU-2009-201*.
- Berlanga y Figuera, et al ( 2013) Incidencia de la beca salario: Impacto, perfil y rendimiento de los estudiantes. *Relieve*, 19(2), 2013.

# EFFECTOS DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DE NUEVOS INVESTIGADORES (PROFONI). CASO ESTUDIANTES DE LA GENERACIÓN 2011 DE LA UNIDAD REGIONAL UNIVERSITARIA DE ZONAS ÁRIDAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Manuel de Jesús Azpilcueta Ruiz Esparza M.E <sup>1</sup>, Dr. Ricardo Trejo Calzada<sup>2</sup>,  
M.C. José Ramón Hernández Salgado <sup>3</sup> y M.C. Gabriel García Herrera <sup>4</sup>

**Resumen**— La investigación genera conocimientos y nuevas tecnologías. Algunas naciones han avanzado debido a la formación de técnicos e investigadores. En México, El Plan Nacional de Desarrollo tiene entre sus propósitos: la formación y el fortalecimiento de capital humano de alto nivel”. La Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad Autónoma Chapingo Formaliza en 2008 el PROGRAMA DE FORMACIÓN DE NUEVOS INVESTIGADORES (PROFONI) y en particular lo implementa y potencia.

El objetivo del presente trabajo es identificar el impacto del programa “PROFONI” en las decisiones de vida de los estudiantes participantes en él. Para tal fin se realizó un análisis documental de los 15 proyectos e informes presentados, estancias, forma de titulación, (tesis vs. promedio) y se indagó sobre la actividad actual de los egresados. Concluyendo que el efecto fue positivo en varios ámbitos.

**Palabras clave**— Investigación, Estudiantes, Egresados, Impacto social.

## Introducción

“Es importante dentro de todo proyecto educativo buscar retroalimentación para saber si los procesos llevados a cabo en el pasado y en el presente, son satisfactorios y crean bienestar en la comunidad en general.” (Quintero 2014)

La Universidad Autónoma Chapingo de acuerdo a sus instrumentos rectores, entre los cuáles está el Manual General de Organización (2013), tiene cuatro funciones principales: docencia, investigación, servicio y difusión de la cultura; tradicionalmente ha habido un énfasis en la primera de ellas, siendo el nivel técnico de los egresados reconocido internacionalmente; el servicio es también sobresaliente, contando con amplia participación estudiantil y la difusión quizá la más débil de las cuatro. En lo que respecta a investigación, se ha desarrollado casi exclusivamente por parte de los académicos, con resultados muy positivos, según atestiguan los muchos inventos, patentes y reconocimientos tanto nacionales como globales, siendo de destacar en este punto que hay un buen número de profesores dentro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología (CONACYT), sin embargo, con muy poca participación de alumnos.

En una visión “macro”, el objetivo 15 de la nueva agenda de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), es: “Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad” (2015). Las instituciones de educación superior están buscando alternativas para no solo preservar los conocimientos ya descubiertos, sino también para multiplicarlos mediante investigadores que puedan coadyuvar en el cumplimiento de esta agenda, por lo que analizar en este trabajo los efectos de éste programa PROFONI al menos en ésta muestra es relevante.

## Planteamiento del Problema

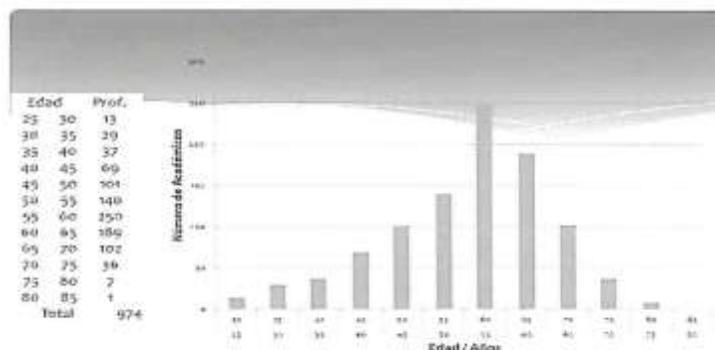
El problema actual está muy bien planteado en un interesante estudio hecho por el Sindicato de Trabajadores Académicos de la Universidad Autónoma Chapingo (STAUACH, 2014) que arroja datos reveladores:

<sup>1</sup> Manuel de Jesús Azpilcueta Ruiz Esparza ME es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Chapingo, Campus URUZA, Bermejillo, Dgo. [manazpil@chapingo.uruza.edu.mx](mailto:manazpil@chapingo.uruza.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Ricardo Trejo Calzada es Subdirector de Investigación en la Universidad Autónoma Chapingo, Campus URUZA, Bermejillo, Dgo. [rtrejo@chapingo.uruza.edu.mx](mailto:rtrejo@chapingo.uruza.edu.mx)

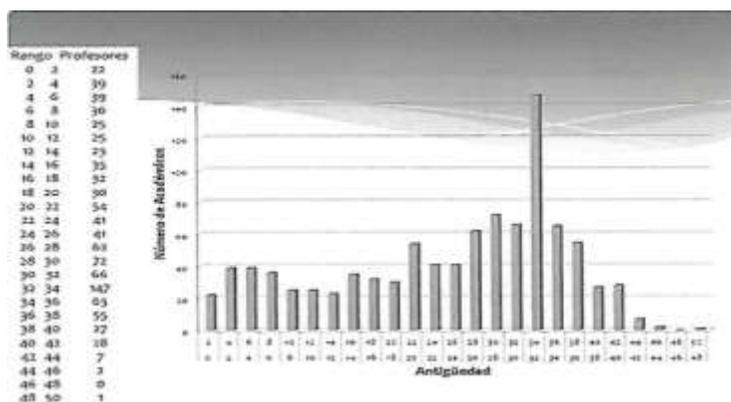
<sup>3</sup> El M.C. José Ramón Hernández Salgado es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Chapingo, Campus URUZA, Bermejillo, Dgo. [jrhernandez@chapingo.uruza.edu.mx](mailto:jrhernandez@chapingo.uruza.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Gabriel García Herrera es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Chapingo, Campus URUZA, Bermejillo, Dgo.



**Gráfica 1.- Rango de edades y número de profesores en cada uno**

En esta gráfica vemos la distribución por rangos de edad de los 974 académicos de la UACH, donde se aprecia claramente que 250 de ellos (en 2014) está entre los 55 y 60 años. (Casi en edad de jubilación). El segundo grupo en número es el de 60 a 65 años de edad, con 189 maestros y el tercer grupo en importancia, ya habiendo sobrepasado la edad de jubilación es el de 65 a 70 años, con 104 académicos. Solamente 42 académicos se encuentran en un rango de entre 25 y 35 años.



**Gráfica 2.- Años de servicio y número de profesores en cada rango**

Esta gráfica muestra los años de servicio de la planta docente, (en rangos de 2 años) y el número de profesores en cada segmento.

De acuerdo a la ley del ISSSTE (2007) la jubilación por años de servicio de acuerdo al artículo décimo transitorio al que la gran mayoría de los profesores nos apegamos en su momento, tenemos los siguientes lineamientos explicados por el STAUACH en su revista oficial de abril de 2014 en las páginas 5y 6:

Con fundamento en la Ley del ISSSTE que entró en vigencia el 1 de abril del 2007 y de acuerdo a lo que señala el artículo DÉCIMO TRANSITORIO, los empleados sujetos a éste régimen de pensiones, deberán considerar la tabla de edad mínima de jubilación para tener derecho a la PENSIÓN POR JUBILACIÓN (a partir del 1 de enero del 2010).

Inciso a) Trabajadores:

Hombres que han cotizado 30 años o más de servicios

Mujeres que han cotizado 28 años o más de servicios

Años	Edad mínima de jubilación Hombres	Edad mínima de jubilación Mujeres
2010 y 2011	51	49
2012 y 2013	52	50
2014 y 2015	53	51
2016 y 2017	54	52
2018 y 2019	55	53
2020 y 2021	56	54
2022 y 2023	57	55
2024 y 2025	58	56
2026 y 2027	59	57
2028 en adelante	60	58

**Tabla 1 Edad mínima de jubilación de acuerdo a fechas preestablecidas**

Al correlacionar los datos de las tablas y la normatividad del ISSSTE, se observa que 477 académicos reúnen ambos requisitos para jubilación, o sea el 49%.

En la Práctica, muy pocos académicos se jubilan en el tiempo que les corresponde por ley, la mayoría continúa en sus actividades hasta el punto en que no pueda realizarlas y no hay un programa de reemplazo. Es por eso la consideración de muy importante evitar que ese cúmulo de conocimientos, experiencias, vivencias, contactos, cultura, valores y demás “capital” se pierda. Ésta es la razón por la que el Programa de Formación de investigadores ayuda a que en alguna medida se transmitan conocimientos y experiencias. No todos los estudiantes “PROFONI” seguirán en la investigación, pero algunos si y no importando la institución donde laboren, el acervo adquirido se preserva, amplía y puede ser “retransmitido”.

### Descripción del Método

#### *Población y muestra:*

Se seleccionó la generación “PROFONI” 2011 de la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA) de la Universidad Autónoma Chapingo, constituida por 15 participantes, con un proyecto de investigación cada uno y el apoyo de un investigador asesor. Uno de los criterios de selección fue que terminaron su licenciatura, ya sea en el programa de Sistemas Agrícolas, o en el de Sistemas Pecuarios y la actividad posterior a su egreso puede ser identificada.

Las variables consideradas para la investigación fueron las siguientes:

- Programa académico del participante (Agrícola o Pecuario).
- Sexo del participante (Masculino, Femenino).
- Grado académico del asesor (Maestría, Doctorado).
- Pertenencia del asesor al Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.). (Si, No)
- Campo del Proyecto de investigación (Agrícola, Pecuario, Mixto, Recursos naturales)
- Temática del Proyecto de investigación.
- Status del Proyecto de investigación (Terminado, Inconcluso).
- Promedio general del participante en la carrera.
- Status del participante en cuanto a titulación (Si, No).
- Modalidad de titulación (Promedio, Tesis).
- Actividad actual (Trabaja, No trabaja, Estudia).
- Ámbito de la actividad actual (Sector público, Sector privado, Emprendedurismo, Hogar).

La información se recopiló de las bases de datos de tres instancias de la URUZA: la Subdirección de Investigación, la Subdirección Académica y la Oficina de Servicios Escolares. Además de lo anterior, se realizaron entrevistas, presenciales y a distancia, con el subdirector de investigación, (quien es coordinador del programa en la Unidad) y algunos de sus colaboradores, así como también con algunos de los participantes, tanto exalumnos, como investigadores, y otros egresados que han mantenido algún contacto con algunos de los “PROFONIS” 2011. La información recabada se organizó y sintetizó, concentrándose en una hoja de cálculo del programa Excel, de Microsoft Corporation para ser procesada, mostrándose en la tabla 2.

PARTICIPANTE	PROGRAMA ACADÉMICO	SEXO	ASESOR	GRADO ASESOR	S.N.I.	CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN	TEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN	STATUS PROYECTO	PROMEDIO	TITULACION	MODALIDAD TITULACIÓN	ACTIVIDAD ACTUAL	ÁMBITO DE LA ACTIVIDAD ACTUAL
1	PECUARIO	M	1	MC	NO	R.NATURALES	CARACTERIZACIÓN	SI	92	SI	TESIS	SI	POSGRADO
2	AGRICOLA	F	1	MC	NO	R.NATURALES	CARACTERIZACIÓN	NO	96	SI	TESIS	SI	PUBLICO
3	AGRICOLA	M	2	DR	SI	AGRICOLA	FRUTICULTURA	SI	91	SI	TESIS	SI	PUBLICO
4	PECUARIO	M	3	DR	SI	PECUARIO	REPRODUCCIÓN	SI	85	SI	TESIS	SI	POSGRADO
5	AGRICOLA	F	2	DR	SI	R.NATURALES	FRUTICULTURA	SI	94	SI	TESIS	SI	PUBLICO
6	AGRICOLA	M	4	DR	SI	R.NATURALES	REMEDIACIÓN	SI	93	SI	PROMEDIO	SI	PRIVADO
7	PECUARIO	M	5	DR	NO	PECUARIO	NUTRICIÓN	SI	89	SI	TESIS	SI	SERVICIO
8	AGRICOLA	F	4	DR	SI	R.NATURALES	REMEDIACIÓN	SI	92	SI	TESIS	NO	HOGAR
9	PECUARIO	M	5	DR	NO	PECUARIO	NUTRICIÓN	SI	92	SI	TESIS	SI	POSGRADO
10	AGRICOLA	F	4	DR	SI	AGRICOLA	AGRIC_PROTEGIDA	SI	94	SI	TESIS	SI	PRIVADO
11	PECUARIO	M	6	MC	NO	PECUARIO	NUTRICIÓN	SI	85	SI	TESIS	SI	EMPRENDEDOR
12	PECUARIO	F	5	DR	NO	PECUARIO	NUTRICIÓN	SI	87	SI	TESIS	SI	PRIVADO
13	AGRICOLA	M	7	DR	NO	MIXTO	FORRAJES	SI	93	NO	TESIS	SI	PRIVADO
14	AGRICOLA	F	1	MC	NO	R.NATURALES	PLANTAS DEL DESIERTO	SI	90	SI	PROMEDIO	NO	HOGAR
15	PECUARIO	F	3	DR	SI	PECUARIO	REPRODUCCIÓN	SI	88	SI	TESIS	SI	PRIVADO

**Tabla 2: Concentrado de información**

*Resumen de resultados*

Como vemos en la tabla 3, 5 de 7 hombres del programa PROFONI estudiaron la carrera de sistemas pecuarios y 5 de 7 mujeres Sistemas Agrícolas. (Tabla 3)

PROGRAMA	
Pecuarios Hombres	5
Pecuarios Mujeres	2
Agrícolas Hombres	3
Agrícolas Mujeres	5
Total	15

**Tabla 3.**  
**Programa de Procedencia y sexo de Participantes**

ASESOR DE PROYECTO	
Maestro en Ciencias	4
Dr.en Ciencias	4
Dr.en Ciencias S.N.I.	7
Total	15

**Tabla 4.**  
**Grado Académico del Asesor**

Como se muestra en la tabla 4, hay 3 tipos de asesores del proyecto, Maestros en Ciencias, Doctores en Ciencias y Doctores en Ciencias dentro del Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.), atendiendo éstos últimos 7 proyectos.

En cuanto al campo del proyecto, la tabla 5 muestra los 4 tipos encontrados; y la tabla 6 si fueron o no concluidos.

CAMPO DEL PROYECTO	
Recursos Naturales	6
Pecuario	6
Agricola	2
Mixto (Agricola y Pecuario)	1
Total	15

**Tabla 5.**  
**Campos de Estudio de los Proyectos.**

STATUS DEL PROYECTO	
Terminado	14
Inconcluso	1
Total	15

**Tabla 6. Proyectos concluidos o no.**

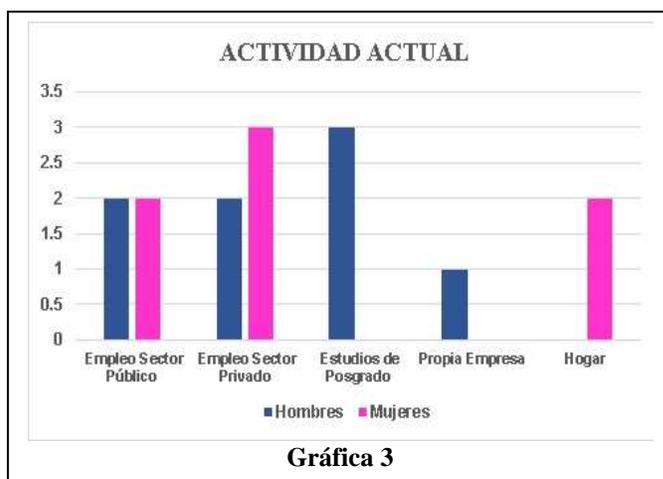
La tabla 7, muestra los promedios finales obtenidos por los PROFONI en la carrera, siendo el mínimo 85 y el máximo 95

PROMEDIO DE CARRERA	
85 A 89	5
90 A 95	10
Total	15

**Tabla 7.**  
**Promedio Final del Estudiante PROFONI**

La gráfica 3 contiene la información de la actividad actual del egresado, destacando que 1 de los 15 participantes

del programa PROFONI abrió su propio negocio.



### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Se observa un balance de participantes de ambos programas académicos, así como 8 hombres y 7 mujeres, lo que hace ver una diferencia no significativa en el sexo de los participantes.

En cuanto a los proyectos, el 47% fueron asesorados por investigadores pertenecientes al S.N.I. y solo 4 de los 15 fueron asesorados por Maestros en ciencias, pero esto no es significativo en cuanto a seguir con la preparación para investigación, pues de los 3 estudiantes que estudian un posgrado, uno fue asesorado por un Maestro en ciencias, uno por un Doctor y el tercero por un Doctor perteneciente al S.N.I.

Analizando el campo del proyecto, 6 son de Recursos naturales, que no es el componente principal de las carreras y también 6 de sistemas Pecuarios, superando ampliamente a lo Agrícola.

Es significativo que sólo una persona no concluyó su participación en el proyecto de investigación.

Sólo uno de los 15 PROFONIS no se ha titulado, pero pudiera haberlo hecho por promedio obtuvo 93. (Se les pide 90 o más de promedio final de la carrera para poder evitar hacer tesis) En el mismo caso estaban 9 participantes más, y solo 2 de ellos titularon por esa opción. La tesis es en sí el desarrollo de una investigación, por tanto, los otros 7 hicieron otra investigación además de la del programa PROFONI.

Analizando los datos de la gráfica 3, Hay 10 personas en la actividad productiva, 3 hombres en estudios de posgrado (en programas reconocidos como de calidad por CONACYT) y 2 mujeres dedicadas al hogar, se concluye que son exitosos, pues ninguno está desempleado y en busca de trabajo.

La información recabada mediante las entrevistas, reveló que uno de los estudiantes ganó una beca para una estancia internacional en España, y otro hizo una estancia de investigación de alto nivel.

Llama la atención que hay más mujeres que hombres trabajando en el sector privado, sin embargo, ninguna estudia un posgrado.

#### Recomendaciones

- Dar seguimiento a varias generaciones de ésta institución.
- Hacer investigación de programas similares de instituciones afines.
- Hacer estudios comparativos a nivel nacional.

### Referencias informáticas.

- ISSSTE (2007, 1 de abril) "Nueva ley del ISSSTE", Diario oficial de la federación, Art. 10º transitorio
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). "La Agenda 2030 Para el Desarrollo Sostenible", New York. 2015.
- Quintero, L. (2014) "Revista Mundo FESC", Edición #8, diciembre 2014, pp. 18 – 25
- STAUACH. (abril, 2014) "El ahuehuete", revista periódica. (166), 3-4
- STAUACH. (abril, 2014) "El ahuehuete", revista periódica. (166), 5-6 Universidad Autónoma Chapingo. (2013). Manual General de Organización. 31. Recuperado de: [https://chapingo.mx/upom/descargas/mo/mo\\_uach.pdf](https://chapingo.mx/upom/descargas/mo/mo_uach.pdf)

URUZA, (1987). "Proyecto Académico de la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas", Bermejillo, Durango.

### **Notas Biográficas**

El M.E. **Manuel de Jesús Azpilcueta Ruiz Esparza**, es profesor investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma Chapingo, en la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA), en Bermejillo, Dgo., México. Licenciado en Educación por la Normal Superior de la Laguna, cursos regulares. Maestro en Educación por la Universidad Autónoma de la Laguna y actualmente terminando el Doctorado en Desarrollo Educativo en la misma casa de estudios. Coordinador de intercambio académico. Participante como Evaluador del Comité Mexicano para la Acreditación de la Educación Agronómica.

El Dr. Ricardo Trejo Calzada es profesor investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma Chapingo, en la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA), en Bermejillo, Dgo., México. Ingeniero agrónomo por la misma universidad y con estudios de posgrado en la Universidad de Nuevo México, en los Estados Unidos de América y actualmente subdirector de investigación.

El M.C. José Ramón Hernández Salgado es profesor investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma Chapingo, en la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA), en Bermejillo, Dgo., México. Ingeniero agrónomo por la misma universidad y con estudios de posgrado en la Universidad Autónoma de Chihuahua.

M.C. Gabriel García Herrera es profesor investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma Chapingo, en la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA), en Bermejillo, Dgo., México. Ingeniero agrónomo con estudios de posgrado en Brasil y Canadá.

# DISEÑO Y ENSAMBLE DE ROBOT MINISUMO

C. Luis Enrique Bahena Rangel<sup>1</sup>, C. Rey David Ortiz Parra<sup>2</sup>, C. William Iván Guzmán Góngora<sup>3</sup>, C. José Miguel García Mejía<sup>4</sup>, M.C. Arturo Emmanuel Díaz Domínguez<sup>5</sup>, Ing. Efraín Villegas Ocampo<sup>6</sup>

**RESUMEN-** El artículo tiene como objetivo profundizar e investigar los autómatas programables aplicados al campo de la robótica móvil, para esto se implementó un robot mini sumo, el cual tiene programado un algoritmo de control para el funcionamiento óptimo. Entre los principales componentes del robot se tiene el micro controlador que es el arduino nano, en cuyo dispositivo está cargado el respectivo programa para controlar los movimientos del robot.

Se pretende analizar los materiales que se utilizan en la elaboración del chasis debido a que el robot debe cumplir con ciertas normas tanto de medidas como de peso que permitan obtener prototipos de autómatas con características de eficacia y fuerza para competir en diferentes competencias como se ha venido haciendo. Este proyecto ha motivado a estudiantes del mismo plantel ya que les atrae el diseño y la creación de robots, donde se combinan conocimientos de electrónica, programación, complementando con diseños mecánicos y fomentando el interés en el diseño estructural.

**Palabras clave:** Robótica, control, autómata, micro controladores

## INTRODUCCIÓN:

En el desarrollo de la tecnología, la Ingeniería Electromecánica ha entrado en muchos campos uno de estos y de gran importancia que está en constante proceso de desarrollo e investigación es la robótica. La cual hoy se está incursionando en el diseño y ensamble del robot mini sumo con fines educativos.

La misión del mini sumo, es luchar con otros robots similares en peso y tamaño, para ello se han utilizado dos motores, un inversor de giro L293 para que de esta manera pueda realizar giros de derecha a izquierda y de izquierda a derecha como también avanzar y retroceder.

Para que pueda localizar al contrincante se le ha añadido Sensores Infrarrojos que miden la distancia a la que se encuentra el oponente estos detectan a una distancia de 10 cm, así este atacará y sacará al otro robot del círculo de combate.

El diseño electrónico de nuestro robot lo hicimos mediante un programa llamado Proteus, que permite simular el hardware y el software a la vez, y así ejecutar paso a paso cada programa.

El software es grabado en el robot directamente sin necesidad de extraer el micro controlador.

El producto es 100% hecho por estudiantes del Tecnológico, logrando de esta manera una motivación extra, para que los estudiantes diseñen sus tarjetas electrónicas consiguiendo con esto el desarrollo de la ingeniería siendo más meritorio y gratificante.

---

<sup>1</sup> C. Luis Enrique Bahena Rangel es estudiante de 6° semestre de la carrera de Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México. Enrique\_105chivas@hotmail.com

<sup>2</sup> C. Rey David Ortiz Parra es estudiante de 6° semestre de la carrera Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México. rey-08961@hotmail.com

<sup>3</sup> C. William Iván Guzmán Góngora es estudiante de 6° semestre de la carrera Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México. wgg\_champs@hotmail.com

<sup>4</sup> C. José Miguel García Mejía es estudiante de 6° semestre de la carrera Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México. chivas\_jose\_95@hotmail.com

<sup>5</sup> M.C. Arturo Emmanuel Díaz Domínguez profesor del departamento de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México. artur\_diaz\_dom@hotmail.com

<sup>6</sup> Ing. Efraín Villegas Ocampo profesor del departamento de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México.

## DESARROLLO:

### Material utilizado

A continuación se les dará una pequeña explicación sobre los materiales que se ocupó para crear el robot mini sumo.

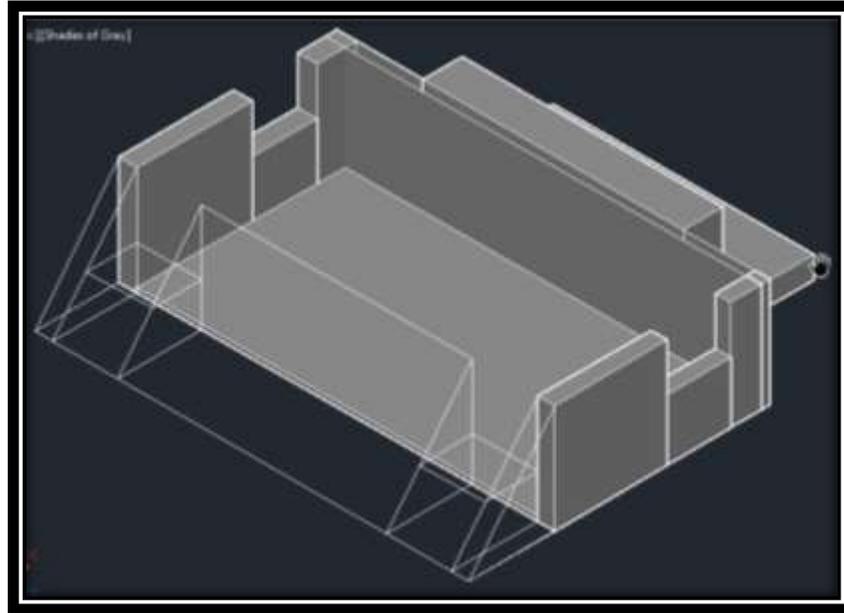


Figura 1. Chasis

**Estructura para robot mini sumo:** la estructura debe cumplir con las limitaciones de 10x10 cm en las dimensiones del robot, con un peso de 500 kg. Además debe contener una cuchilla hecha en bronce para levantar al oponente.

**Motores Pololu 30:1 micro HP:** se recomiendan estos motores ya que la fuerza y velocidad es la adecuada (aproximadamente 625 RPM). Esto permite que el robot tenga la suficiente fuerza para poder mover el peso propio del robot y el del contrincante.

**Soportes para micro motores:** Estos sujetan los motores a la estructura del robot.

**Llantas:** deben cumplir con las limitaciones de las dimensiones.

**Sensores de proximidad infrarrojos:** Se recomiendan poner sensores, el número que uno quiera y el que más nos convenga, los podemos distribuir como nosotros queramos. Esto depende de tu diseño propio, presupuesto, estrategia y lógica de programación. Además también está limitado por el número de pines que tengas libre en tu micro controlador.

**Batería lipo:** La cual alimentara todo el circuito del robot.

**Arduino:** Es el cerebro del circuito. Debe de contar con puertos entrada/salida para los sensores que vamos a ocupar, pueden ser digitales o analógicas.

**Puente H (L293D):** Se utiliza para enviar las señales digitales, esto es para indicar en qué dirección debe girar el motor.

### Ensamblaje de los componentes en la estructura:

Cuando ya se han probado todos los componentes por separado lo siguiente es montar todo el circuito electrónico, sensores, motores y control en el chasis. Se utilizaron tornillos para sujetar los componentes.

A continuación se explicará paso a paso el ensamblaje:

1. Se deben montar los sensores para detectar la línea, estos deben ir colocados por dentro del chasis de modo que el sensor encaje con el orificio asignado.
2. Colocar los sensores de distancia en la parte frontal del mini sumo.
3. Colocar los motores, para ello se utilizará la base para el motor Pololu. Se fijaran ambos motores con su base en la parte trasera del chasis.
4. Se colocan las llantas a los motores, para ello debes utilizar el tornillo que está en el centro de llanta (debe quedar bien alineado el tornillo con la parte plana del motor para que pueda sujetarse adecuadamente) antes de cerrar el chasis se coloca la batería dentro del mini sumo.
5. Finalmente, se cierra el chasis del mini sumo y se coloca el circuito, se conecta todo de acuerdo a las entradas y salidas del micro controlador a si mismo de la batería.

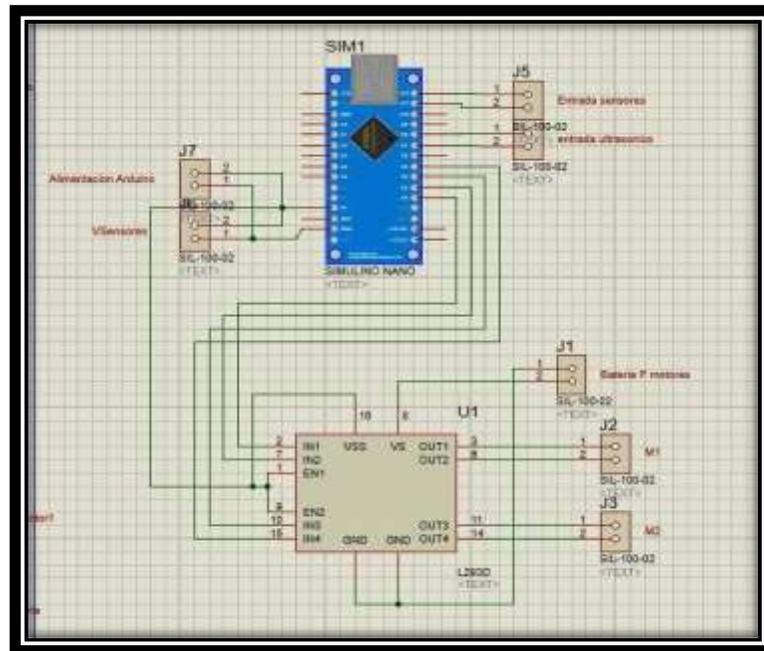


Figura 2. Diseño Electrónico

### Funcionamiento del Robot Mini Sumo

Dentro de esta investigación se analizaran algunos aspectos que se manejan en competencias a nivel mundial o nacional, ya que se ha tenido la oportunidad de competir con robots que han competido a esos niveles, obteniendo así un mejor aprendizaje y experiencia.

Es un robot móvil autónomo, que es utilizado en combates similares como a los luchadores de “sumo”, de origen japonés.

Esto quiere decir que es un tipo de competencia que se ubica entre los robots autónomos. Los robots se colocan en el campo de combate que es conocido como dohyo, su objetivo de dicho combate es localizar, atacar y empujar al oponente fuera del círculo. Cada partida de pelea son a 3 asaltos o rounds, cada asalto dura 3 minutos aproximadamente.

El robot mini sumo deberá ser de tipo autónomo, no puede ser manipulado desde el exterior durante el transcurso de la carrera. En la programación debe de realizar una cuenta de tiempo de igual a 5 segundos después de su activación y antes de proceder a su primer movimiento. Al iniciar el combate (después de los 5 seg), el robot podrá

desplegar elementos que se encuentren unidos físicamente a él. El robot debe contar con un interruptor de encendido/apagado externo visible y accesible para poder iniciar las competencias o detener al robot en caso necesario.

```

//se inicializa el pin que ocupa cada sensor

const int Mdr = 2; // motor derecha 1
const int Mda = 3; // motor derecha 2
const int Mlir = 4; // motor izquierda 1
const int Mlra = 5; // motor izquierda 2
const int S1 = 6; // sensor de aproximidad der 1
const int S2 = 7; // sensor de aproximidad der 2
const int S3 = 8; // sensor de aproximidad izq 1
const int S4 = 9; // sensor de aproximidad izq 2

// se inicializa el estado de los sensores de aproximidad en 0
int S1state = 0;
int S2state = 0;
int S3state = 0;
int S4state = 0;

void setup() {
  // Se inicializan los motores como pines de salida
  pinMode(Mdr, OUTPUT);
  pinMode(Mda, OUTPUT);
  pinMode(Mlir, OUTPUT);
  pinMode(Mlra, OUTPUT);
  // se inicializan los sensores de proximidad como entradas
  pinMode(S1, INPUT);
  pinMode(S2, INPUT);
  pinMode(S3, INPUT);
  pinMode(S4, INPUT);
  // este serial solo es la para que leamos los valores que devuelven los sensores y motores
  Serial.begin(9600);
}

```

Figura 3. Programa

### CONCLUSIÓN:

Este proyecto lo tomamos como un verdadero reto ya que todos teníamos muy pocos conocimientos sobre cómo elaborar un robot mini sumó, solo tuvimos que aterrizar nuestras ideas y poner a volar la imaginación para después crearlas.

El diseño y construcción de un robot mini sumo es complicado y laborioso pero en nuestro se nos hace muy interesante el llevar a cabo este tipo de proyectos ya que con ellos reforzamos conocimientos adquiridos en clase, es por ello que al concluir este proyecto sentimos una satisfacción muy grande al haber obtenido los resultados esperados como poder crear un robot competitivo y de calidad.

Finalmente en este proyecto logramos aplicar áreas como de control, electrónica digital, mecánicas etc., que nos permitieron usar el conocimiento adquirido a lo largo de nuestra carrera de electromecánica así como aprender nuevas y lo más importante fijar una meta que se logró alcanzar.

### Referencias:

- Miles, P. (2002). *Robot Sumo: The Official Guide*. McGraw-Hill, Inc.
- Martí Funollet, A. (2016). Robot de minisumo.
- Alvarez, A., da Silva, M. M., Sampieri, F., Pirlo, D., Gabis, J. M., Di Sabato, P., & Verrastro, C. MiniPI: Plataforma Inteligente de Tamaño Reducido.
- González Alzate, P. F., & Ospina Duque, J. F. (2010). Elaboración de guía práctica de laboratorio orientada a la enseñanza de la robótica.
- Graells, J. A. (2006). Competicions de robots: molt més que un joc.
- Guasch Serra, A. (2011). Robot de minisumo.

# Apertura comercial y mercado de trabajo: Un análisis econométrico para México

Juan Carlos Baltazar Escalona\*  
Javier Lapa Guzmán\*\*

## Resumen

**El presente trabajo evidencia el comportamiento de una curva de demanda de trabajo en el sector manufacturero, dado que el modelo propuesto, arroja un coeficiente de elasticidad de la población ocupada con respecto a los salarios, aunque inelástico, resulta negativo. De este resultado, se aprecia un efecto sustitución entre el acervo capital y el empleo, que es amortiguado por un efecto producción, pero que también es inelástico. El efecto del producto manufacturero por persona ocupada, si bien positivo, fue inelástico para estimular el nivel de empleo. Finalmente, se observa un desplazamiento del nivel de empleo por efecto de la apertura comercial, dado que el coeficiente fue negativo conforme a lo esperado.**

*Palabras clave: Apertura comercial, demanda de trabajo, efecto sustitución y producción.*

## Introducción

La teoría económica convencional argumenta que un proceso de liberación comercial estimula los niveles de empleo y mejora las condiciones del mismo. Debido principalmente al efecto positivo que implica dicho proceso sobre el aparato productivo del país en cuestión, y que finalmente propicia periodos de notable crecimiento económico. En el caso de la economía mexicana, es innegable que el proceso de apertura comercial ha provocado un incremento del comercio exterior. Sin embargo, los efectos de este sobre la producción, el crecimiento económico y el empleo se argumenta que son poco claros. Utilizando información económica de INEGI de la industria manufacturera para el periodo trimestral de 1994:1 a 2015:1, el interés se centra en abordar el problema de estimación que implica una curva de oferta y/o de demanda de trabajo. Dado que no es fácilmente discernible su estimación debido a los problemas derivados en la información estadística.

Por lo tanto, el presente trabajo, tiene como objetivo evidenciar el comportamiento de una curva de demanda de trabajo analizando el impacto de los salarios reales, así como de la inversión productiva y de la productividad en la población ocupada total del sector manufacturero. Si se considera únicamente el efecto de los salarios conforme a la teoría microeconómica implica un *efecto sustitución* y un *efecto producción* que operan en sentido contrario. El análisis se lleva a cabo, en el marco de la apertura comercial tomando como referencia el TLCAN hasta recientemente, para evidenciar cómo ha sido impactado el empleo en dicho sector.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: después de la introducción, en la segunda parte, se describen los argumentos teóricos de la demanda y oferta de trabajo; en la tercera, la relación entre el comercio exterior y el nivel de empleo; en la cuarta, el problema de estimación que implica una curva de demanda y oferta laboral; en la quinta, la metodología, donde se plantean las hipótesis y el modelo de estimación; en la sexta, se discuten los resultados del modelo de regresión; y, finalmente, se exponen las conclusiones.

## Demanda y oferta de trabajo

La función de producción y de beneficios de la empresa (Abel y Bernanke, 2005) se describen como:

$$q = f(L, K) \quad (1)$$

$$\pi = IT - CT \quad (2)$$

Donde,

$q$  = producción de la empresa;

---

\* Profesor- investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Centro Universitario Valle de México. Correo: carlos\_baltazar71@yahoo.com.mx Tel. 58270361 Ext. 1143.

\*\* Profesor- investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Centro Universitario Valle de México. Correo: javierlapaguzman@hotmail.com Tel. 58270361 Ext. 1213.

$\pi$  = beneficios de la empresa;  
 $L$  = factor trabajo;  
 $K$  = factor capital;  
 $IT = p \cdot q$  (ingresos totales);  
 $CT = W \cdot L + R \cdot K$  (costos totales);  
 $p$  = precio del producto;  
 $W$  = salario nominal (precio del trabajo); y  
 $R$  = costo del capital (precio del capital);

Reordenando las ecuaciones (1) y (2) y derivando parcialmente  $\pi$  con respecto al factor  $L$  (manteniendo constante el factor  $K$ ) se obtiene:<sup>1</sup>

$$f_L = \frac{W}{p} = w \quad (3)$$

Por la ecuación (3), las empresas contratarán la cantidad de trabajo hasta el punto donde el producto marginal de trabajo ( $PM_L$ ) sea igual al salario real.<sup>2</sup> Una variación en los salarios conlleva a dos efectos: i) un efecto sustitución (negativo); y uno, producción (positivo).

En el caso de la oferta de trabajo, el individuo decide cómo repartir su tiempo disponible, entre trabajar y otro tipo de actividades (Nicholson, 1997). Por lo tanto, se da por hecho que una persona sólo puede dedicar su tiempo a dos fines: i) trabajar a cambio de un salario real por hora ( $w$ ); y ii) cualquier otra actividad sin percibir un salario (ocio). Estos dos fines le permiten maximizar su utilidad (satisfacción). De esta manera, la utilidad ( $U$ ) de un día representativo depende de lo que se consuma ( $C$ ) y de las horas de ocio ( $O$ ):

$$U = U(C, O) \quad (4)$$

Donde,

$C$  = Consumo de bienes y servicios; y  
 $O$  = Tiempo dedicado a cualquier otra actividad.

Para maximizar su utilidad, el individuo está sujeto a dos restricciones: i) El tiempo de que dispone. Si  $H$  representa las horas de trabajo, entonces,  $H + O = 24$  horas. Despejando  $H = 24 - O$ . Es decir, el tiempo diario debe repartirse entre el trabajo y las demás actividades; y ii) el salario real por hora es  $w$ . La restricción es dada por:  $C + wO = 24w$ . Es decir, cualquier persona obtiene un ingreso total que viene dado por  $24w$ . Así, los individuos maximizarán su satisfacción hasta el punto donde la relación marginal de sustitución (consumo por ocio) sea igual al salario real:

$$\frac{\partial U / \partial O}{\partial U / \partial C} = \frac{U_o}{U_c} = w \quad (5)$$

La variación en el salario real no permite desplazar la curva de oferta de trabajo. En cambio, factores tales como una variación de la población económicamente activa, sí permiten desplazarla. Según lo anterior, el equilibrio en el mercado de trabajo se alcanza cuando al salario real vigente y nivel de empleo de equilibrio, la demanda es igual a la oferta de trabajo.

<sup>1</sup> El ingreso del producto marginal del trabajo es igual al salario nominal. Si se despejan los precios se obtiene la curva de demanda de trabajo de la empresa:  $pf_L = W$

<sup>2</sup> En este caso, la manera como las empresas deciden qué cantidad de trabajadores contratar parten de supuestos restrictivos como: i) los trabajadores son idénticos; ii) el salario se fija en un mercado de trabajo competitivo; y iii) las empresas demandarán la cantidad de trabajo que maximiza sus beneficios. La variación en el salario real no provoca un desplazamiento de la curva de demanda de trabajo. Los factores que pueden desplazar dicha curva son una variación en la productividad del trabajo, así como de la formación bruta de capital. En un contexto de economía abierta, un incremento del grado de apertura comercial debería desplazar la curva de demanda de trabajo en sentido ascendente.

## Comercio exterior y empleo

Teóricamente la imposición de un impuesto arancelario sobre un bien importado causará que el precio de dicho bien en el país local se incremente, excediendo al precio mundial.<sup>3</sup> Esta política ocasiona dos efectos: la disminución del consumo local; y que los productores locales disminuyan su producción, afectando el nivel de empleo, debido a un incremento en los costos de los insumos importados (Gandolfo, 1987). Inversamente, se postula que con la eliminación de aranceles disminuiría el costo de los insumos, así como de los bienes que compra el consumidor final y al mismo tiempo, estimulando el nivel de empleo. La teoría del libre comercio basada en la teoría de las ventajas comparativas predice que las industrias de exportación tienden a demandar trabajadores calificados y cantidades significativas de capital de alta tecnología. En cambio, las importaciones tienden a ser producidas por trabajadores menos calificados. En este sentido, se podría esperar que la disminución de las barreras comerciales, resulte en un aumento de salarios para los trabajadores calificados, pero en un estancamiento o una caída de salarios para los trabajadores con menos habilidades (Nicholson y Snyder, 2011:358-359).<sup>4</sup>

### El problema de estimación en la demanda y oferta de trabajo

Dos problemas deben considerarse en la pretensión de estimar una curva de demanda y oferta laboral (Ehrenberg y Smith, 2012) cuyos resultados, dependerán de ello:<sup>5</sup>

- a) No es posible obtener estimaciones creíbles si no se cuenta con datos de salarios y empleo para grupos de trabajadores homogéneos, sustituidos con el factor capital, así como de la propia demanda de las empresas. Sin embargo, el supuesto de homogeneidad requiere analizar grupos tan estrechos de trabajadores, cuyas observaciones, puede no ser suficientes para analizar el problema del empleo.
- b) Si bien, salarios y empleo, se determinan simultáneamente por la interacción de la oferta y la demanda, ambas curvas muestran una relación diferente. Resulta complicado argumentar si se está estimando una curva de demanda y/o oferta de trabajo o tal vez ninguna de las dos. Es decir, puesto que los salarios es uno de los determinantes tanto de la demanda como de la oferta de trabajo.

El mercado laboral es uno de los más complejos, dado que no es sencillo tipificar sus cualidades homogéneas y movilidad de sus integrantes, así como los cambios derivados de niveles académicos, capacitación, experiencia, edad, ubicación, productividad, ingresos y otros factores. Además, de que dicho mercado puede clasificarse en formal e informal (Olivera, 2005).

### Metodología

El periodo de análisis es trimestral de 1994:1 a 2015:1. Se utiliza a la población ocupada total del sector manufacturero. Las remuneraciones totales manufactureras se deflactaron con el índice de precios al consumidor y la formación bruta de capital fijo se deflactó con su índice de precios implícito.<sup>6</sup> El índice de apertura comercial se calculó sumando exportaciones (FOB) e importaciones (CIF) como proporción del producto. El estudio se visualiza bajo un enfoque de apertura comercial puesto que México presenta lo que Villarreal y Villarreal (2001) llamaron, “*la paradoja de la competitividad*”. Es decir, es una de las economías más abiertas, pero también, una de las menos competitivas. En este sentido, es importante considerar los periodos de crisis económicas a lo largo del periodo bajo estudio ya que inciden de alguna manera en el comportamiento del empleo.<sup>7</sup> Las hipótesis se plantean como:

---

<sup>3</sup> Se asume que a estos precios mundiales, los bienes de consumo intermedio e incluso los bienes de capital resultan más baratos importarlos que producirlos.

<sup>4</sup> Un análisis de la reformulación neoclásica del comercio internacional y de la teoría del modelo de Heckcher-Ohlin puede revisarse en Oscar Bajo (1991).

<sup>5</sup> Asumiendo una política laboral que eleve (disminuya) los costos laborales (salario real), provocará que se desestime (estime) el empleo. Pero para fines de política económica no es suficiente con saber el cómo sino en cuánto será afectado el nivel de empleo.

<sup>6</sup> Las remuneraciones totales incluyen a los sueldos y salarios además de las prestaciones sociales.

<sup>7</sup> Respecto a las dificultades para medir las características diferenciadas del personal ocupado no constituye el objeto de estudio de este trabajo. Por lo que para los fines que se persiguen, se considera a la población ocupada total del sector manufacturero que calcula el INEGI.

- Un coeficiente de elasticidad negativo (positivo) del personal ocupado con respecto al salario real evidencia una curva de demanda (oferta) de trabajo;
- Un incremento (disminución) de la productividad (perturbación positiva y/o negativa) propicia un incremento (disminución) de la demanda de trabajo (desplazamiento ascendente y/o descendente).
- Un incremento (disminución) de la formación bruta de capital propicia un aumento (disminución) de la demanda de trabajo (un desplazamiento ascendente y/o descendente).

El cambio en el nivel de empleo puede plantearse con el siguiente modelo en su forma general:

$$po_t = f(w; k, prod, ac, D_{Dev}) \quad (6)$$

Donde,

$po$  = personal ocupado total del sector manufacturero en el periodo  $t$ ;

$w$  = salario real del sector manufacturero;

$prod$  = productividad en el sector manufacturero;

$k$  = formación bruta de capital en el sector manufacturero;

$ac$  = índice de apertura comercial;

$D_{Dev}$  = dicotómica para la crisis económica de México 1994-95 (devaluación del peso);

Los signos señalados al lado derecho de la ecuación (6) son los coeficientes de elasticidad que se espera obtener de la población ocupada con respecto a cada una de las variables explicativas.

### Resultados y discusión

Las pruebas de raíces unitarias (estacionariedad) indican que las variables son estacionarias en primeras y en segundas diferencias (Dickey y Fuller, 1981). Las de cointegración (equilibrio a largo plazo) mostraron tres ecuaciones cointegrantes con un nivel de significancia del 5 por ciento (Johansen, 1988). Las variables son estadísticamente significativas con un 95 y 99 por ciento de significancia. Se incluyeron rezagos y medias móviles para lograr un mayor ajuste del modelo. En el cuadro 1, se muestra los resultados de regresión.

Cuadro 1. Elasticidad de la población ocupada. Industria manufacturera (1994:1-2015:1)

Variable dependiente / Variables independientes	$\Delta^2 \log PO$
	<b>- 0.022</b>
$\Delta^2 \log (RT_i / P_j)$	(-2.1141)**
	con $i = - 5, j = - 3$
	<b>- 0.04</b>
$\Delta^2 \log (K_i / Pk_j)$	(-3.83)***
	con $i = - 4$
	<b>0.04</b>
$D_{1995:1-1995:4}$	(4.41)***
	<b>0.11</b>
$\Delta^2 \log (K_i / Pk_j) * D_{2008:4-2010:4}$	(5.63)***
	con $i = - 4$
	<b>0.08</b>
$\Delta \log (PIB_{MAN} / PO)$	(2.75)***

	<b>- 0.023</b>
$\Delta^2 \log (AC_i)$	(- 2.18)***
	con $i = - 1$
	<b>- 0.50</b>
MA (5)	(- 4.54)***
$R^2 = 0.60$ D. W. = 2.15    n = 1995:4-2015:1	

Nota:  $\Delta$ ,  $\Delta^2$  se refiere a la primera y segunda diferencia de la variable  
El valor del estadístico t se encuentra entre paréntesis. La significancia es: ( )\*\*\*, 99%; ( )\*\*, 95%; y ( )\*, 90%

El coeficiente de elasticidad de la población ocupada con respecto a las remuneraciones totales reales tuvo el signo esperado aunque inelástico y cercano a cero (-0.022). Con este coeficiente es posible evidenciar uno de los determinantes de la demanda de trabajo de acuerdo con la teoría microeconómica. Así, es posible inferir que la población ocupada prácticamente no se ve influida ante una pequeña variación negativa en las remuneraciones reales. Lo que sugiere es que el incremento de los salarios actúa en contra del proceso de producción de las empresas, pero también puede significar que los salarios, al menos en el periodo referido, prácticamente no se han modificado por considerárseles inflacionarios.

El coeficiente negativo de elasticidad de la población ocupada con respecto a la formación bruta de capital fijo es inelástico y cercano a cero (- 0.04). La población ocupada prácticamente no responde ante una pequeña variación en el acervo de capital. A decir de este resultado, el efecto sustitución entre capital y trabajo es relativamente débil. Es decir, en contraste, con el anterior resultado, una disminución en las remuneraciones totales ocasionaría dos efectos: i) al ser más bajo los salarios, el *efecto sustitución* ocasionaría a que se produzca una mayor cantidad con un mayor nivel de capital; y ii) al ser más bajos los costos de producción, las empresas incrementarían su producción lo que ocasionaría un *efecto producción* adicional que elevaría la demanda de trabajo. Sin embargo, a juzgar por el resultado obtenido los dos efectos son inelásticos.

Se utilizó una variable dicotómica para capturar el impacto de la crisis económica en México, del primer al cuarto trimestre de 1995 aunque el coeficiente de elasticidad obtenido en este caso fue positivo (0.04). Este resultado implicaría que el impacto negativo de la formación bruta de capital es posible que haya sido amortiguado por la fuerte tendencia hacia la sobrevaluación cambiaria que estimula más a las compras externas a pesar del efecto que la devaluación haya ocasionado en la economía. Autores como Kamin y Rogers (1997), en un estudio para México, evidenciaron que la devaluación del tipo de cambio real ha estado asociada a las contracciones económicas y como consecuencia en detrimento del empleo. Del cuadro 1, también se puede destacar, utilizando una pendiente para el caso del capital, conformada por una variable dicotómica para capturar el efecto de la crisis económica en Estados Unidos del cuarto trimestre del 2008 al cuarto del 2010, se observa un coeficiente positivo e inelástico (0.11). En este sentido, la formación bruta de capital tampoco se vio seriamente afectada por lo comentado líneas arriba, aunque su efecto para estimular el empleo fue inelástico.

Respecto a la productividad del sector manufacturero, se observa que el coeficiente de elasticidad de la población ocupada con respecto al producto por persona ocupada es positivo, de acuerdo con lo previsto por la teoría económica, pero inelástico (0.08). Es decir, el efecto que esta variable puede propiciar en el empleo es relativamente menor. Lo que obedece, por un lado, a que la mayor parte de la población ocupada en el sector manufacturero, es de escasa instrucción o no calificada; y por otro lado, al escaso crecimiento de la economía; situación que no ha sido revertida a través del proceso de apertura comercial, como se esperaba.

En este sentido, el coeficiente de elasticidad de la población ocupada con respecto al índice de apertura comercial es negativo e inelástico (-0.023). De acuerdo a este resultado, la apertura comercial no se ha traducido en mayores empleos y mejores condiciones de trabajo (remuneraciones). De hecho, no ha contribuido a que la economía logre un ritmo de crecimiento que le permita generar los más de 1.5 millones de empleos que se requieren cada año.

De esta manera, es posible inferir que las distintas reformas en materia laboral han resultado incapaces de mejorar los niveles de empleo y salario; que la inversión en formación bruta de capital ha sido insuficiente; que la escasa

productividad no estimula el empleo; y que la política comercial hasta ahora seguida ha tenido efectos negativos sobre los niveles de empleo.

### Conclusiones

El resultado en torno a la relación de la población ocupada con respecto al salario real se aproxima a una curva de demanda de trabajo en el sector manufacturero, acorde con los planteamientos de la teoría económica. Toda vez que los coeficientes de elasticidad obtenidos mostraron el signo esperado. En este sentido, el coeficiente de elasticidad de la población ocupada en la industria manufacturera con respecto a las remuneraciones totales reales es negativo. Si bien, un incremento en los salarios hace que el empleo se contraiga, el efecto provocado es inelástico. Esto significa que los salarios se han mantenido constantes con ligeros aumentos, debido a que se les considera inflacionarios, además, de que constituyen un costo de producción para las empresas. En el caso de la formación bruta de capital fijo pasa exactamente lo mismo. Es decir, una disminución en el acervo de capital propicia una reducción en la demanda de contrataciones de trabajadores, pero el efecto sustitución que esto implica es bajo. Sin embargo, si el costo del factor trabajo se ve disminuido implicaría un efecto producción para las empresas y se esperaría que dicho efecto provocara un incremento en la demanda de trabajo. Esto no ha cambiado, al menos en los últimos años, debido a que la producción total en la industria manufacturera no crece lo suficiente como para demandar los empleos que se requieren. En otro sentido, ante un incremento en la formación bruta de capital, se requieren cada vez menos trabajadores no calificados. Si se analiza a la población ocupada desde el punto de vista del producto manufacturero por persona ocupada, esta última ha tenido un efecto inelástico sobre la primera. Dado que se argumenta que uno de los problemas que presenta la economía mexicana es la falta de productividad, que además, presenta una tendencia decreciente, durante los últimos años. Esto se debe en cierta medida a que la mayoría de la población ocupada es no calificada o con escasa instrucción para el trabajo.

La apertura comercial no sólo ha sido incapaz de mejorar los niveles de empleo en el sector manufacturero, sino que parece actuar en sentido negativo sobre dicha variable. Lo que de ninguna manera concuerda con los resultados esperados, y cuyas razones deberán buscarse en el déficit comercial crónico que presenta la economía mexicana desde hace más de tres décadas, y que obedece en cierta medida a la sobrevaluación cambiaria, que estimula más a las importaciones, favoreciendo los empleos foráneos, en detrimento de los empleos locales; entre otros costos que dicha situación le significa al país.

### Bibliografía

- Abel, Andrew B. y Ben S. Bernanke (2005), *Macroeconomía*, España: Pearson Educación.
- Dickey, David A. y Wayne A. Fuller (1981), "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, vol. 49, No. 4, 1981, pp. 1057-1072.
- Bajo, Oscar (1991). *Teorías del comercio internacional*. Barcelona: Antoni Bosch Editor.
- Bernanke, Ben y Andrew Abel (2005) "Macroeconomía". Madrid: Pearson Educación.
- Ehrenberg, Ronald G. y Robert S. Smith (2012), *Modern labor economics (Theory and public policy)*. Boston: Pearson Education.
- Gandolfo, Giancarlo (1987). *International economics I*. Berlin: Springer - Verlag.
- Inegi.org.mx. (2016), Banco de Información Económica (BIE). México, consultado en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> (15 de junio de 2016).
- Johansen S. (1988), "Statistical analysis of cointegrating vectors", en *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 37, No. 3, pp. 424-438.
- Kamin, Steven B. y John Rogers (1997), "Output and the real exchange rate in developing countries: an application to Mexico", en *International Finance Discussion Papers*.
- Nicholson, Walter y Christopher Snyder (2011), *Microeconomía intermedia y su aplicación*, México: Cengage Learning.
- Nicholson, Walter (1997) "Teoría Microeconómica (Principios básicos y aplicaciones)". Madrid: McGraw-Hill.
- Olivera Ruíz, Oscar (2005), "Visión general de la oferta y la demanda del empleo en México, 2000-2010".
- Villarreal, R. y Ramos de Villarreal, R. (2001), "La apertura de México y la paradoja de la competitividad: hacia un modelo de competitividad sistémica", en *Revista de Comercio Exterior*.

# Recursos estratégicos de los negocios artesanales: Caso municipio de Morroa, Colombia

Lic. Linda María Barbosa Therán<sup>1</sup>, Mtro. Francisco Isaías Ruíz Ceseña<sup>2</sup>, Ing. Judith Guadalupe Martínez Tirado<sup>3</sup>

**Resumen--** El presente artículo tiene como objetivo identificar los recursos estratégicos de los negocios artesanales del municipio de Morroa, departamento de Sucre, Colombia., basados en los planteamientos de la Teoría de los recursos y capacidades. Según la teoría, la gestión y desarrollo de los recursos estratégicos de una empresa es la base fundamental para la creación de capacidades, que permiten a su vez obtener una ventaja competitiva frente a otras organizaciones. De esa manera, considerando las dificultades que enfrenta el sector artesanal en Latinoamérica, es necesario centrar esfuerzos que estén encaminados en potencializar dichos recursos en aras de lograr una posición competitiva favorable que impacte en la calidad de vida de estas comunidades.

**Palabras claves--** recursos y capacidades, recursos estratégicos, sector artesanal, tejeduría.

## Introducción

En todo negocios se debe considerar el punto que el marketing tiene una relación directa con la planeación estratégica, de hecho, como lo especifica el propio enfoque de la planeación estratégica, se le considera como “el proceso de desarrollar y mantener un ajuste estratégico entre las metas de la organización, sus capacidades y sus cambiantes oportunidades de marketing” (Armstrong y Kotler, 2013). Es por ende, en este punto donde las distintas herramientas para analizar los factores y variables tanto endógenas como exógenas de la organización son parte fundamental para plantear la mejor estrategia a la hora de establecer una ruta a seguir. De facto, para todo planeador estratégico es vital conocer en qué factores su organización es buena y en cuales otros existe una debilidad, por un lado se trabajará en detonar y aprovechar las potencialidades como un ventaja comparativa trabajándose en aquellos rubros donde la empresa no sea fuerte como una fuente de ventaja competitiva, por otro lado esta herramienta permite poner los esfuerzos en aquellos que nos otorga una ventaja estratégica en el mercado (Ansoff, et. al., 2003). De igual forma para Porter (1998), tanto las fortalezas como las oportunidades analiza los aspectos fuertes como aquellos que denotan grados de debilidad en la organización, esto es desde los propios bienes y servicios, pasando por la distribución, comercialización, ventas, operaciones e investigación hasta los aspectos financieros y de organización, directiva, etc.

## Desarrollo

### *La competitividad: conceptos y enfoque en los recursos y capacidades*

La competitividad es un concepto que ha trascendido en los años y que ha generado múltiples discusiones por parte de estudiosos del tema quienes desde sus diferentes perspectivas han aportado a la creación del mismo. Sin embargo, tal como lo reconoce Porter (1990) “no existe una definición de competitividad ni una teoría de la misma para explicarla que sean generalmente aceptadas”. Esto debido a lo confuso y complejo del término, el cual varía desde el enfoque al que se dirija, sea este nacional, regional, sectorial y/o empresarial. Empero, Müller (1995) afirma que cualquiera que fuese la definición de competitividad y desde cualquier enfoque al que se emplee, está siempre apunta a un mismo objetivo “conquistar, mantener y ampliar la participación en los mercados”. Desde ese punto de vista, el autor asume la competencia como un elemento incorporado dentro de la competitividad, y que a su vez, son intercambiables entre sí, dependiendo de la óptica en que se observe. Morales y Pech (2000) comparten este pensamiento con Müller y plantean que la competitividad es un concepto relacionado con la competencia, debido a que en ella se compite de forma individual, sectorial e inclusive entre países, y que además está dada por medio del

<sup>1</sup> La Lic. Linda María Barbosa Therán es egresada en administración de empresas de la Universidad de Sucre, Colombia. Actualmente estudia la Maestría en Administración Estratégica en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. Contacto: [lin.barboza@gmail.com](mailto:lin.barboza@gmail.com)

<sup>2</sup> El Mtro. Francisco Isaías Ruíz Ceseña es egresado de la maestría en Economía Aplicada de El Colegio de la Frontera Norte (COLEF). Actualmente se desempeña como Profesor-Investigador adscrito al Departamento Académico de Economía de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Contacto: [isaias@uabcs.mx](mailto:isaias@uabcs.mx)

<sup>3</sup> La Ing. Judith Guadalupe Martínez Tirado es egresada del programa de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de la Paz. Actualmente estudia la Maestría en Administración Estratégica en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Contacto: [judithmtirado@gmail.com](mailto:judithmtirado@gmail.com)

desarrollo de herramientas estratégicas que permitan afrontar nuevos retos para ser más competitivos en el mercado y generar ventajas a través de la creación de productos de valor. En ese sentido, definen la competitividad como la capacidad que tiene una empresa al poseer algunos atributos que le permiten un desempeño empresarial superior al de sus competidores, lo que les otorga cierto tipo de ventaja por la generación de productos de valor.

Por su parte, para algunos otros autores como Porter (1980), Chesnais (1981) y Scott y Lodge (1985) la competitividad se basa en la capacidad y/o habilidad –de un país, sector o empresa- de participar en mercados internacionales y está determinada por un elemento fundamental: la productividad. No obstante, para Krugman (1994) la competitividad es un concepto no aplicable a las economías nacionales, sino a las empresas, puesto que estas fueron destinadas a competir en el mercado. Este autor argumenta que “la competitividad puede ser una obsesión peligrosa” para las naciones, debido a que puede conducir a la adquisición de innumerables deudas y por ende, dejar a países en crisis, por lo que, la competitividad debe fundamentarse en el ámbito empresarial y sus factores internos, que son finalmente los que sostienen la economía de un país. Sin embargo, para Chudnovsky y Porta (1990), si bien es cierto, la competitividad internacional es un fenómeno que se manifiesta a través de la competitividad de las industrias, estas requieren para su expansión de la acción voluntaria del gobierno y otros agentes externos, dado a que las políticas públicas y/o gubernamentales son las que moldean el entorno competitivo de los países (citado por Morales y Pech, 2000).

En ese sentido, podríamos decir que la competitividad empresarial depende principalmente de los factores internos y de su óptima utilización, lo que permite obtener ventajas competitivas que se convierten a largo plazo en impulsadoras de la economía y competitividad de un país. Empero, para cumplir con esos objetivos organizacionales, es importante analizar internamente a las empresas en aras de identificar aquellos elementos conducentes al éxito competitivo para que puedan potencializarse.

En base a ello, existen algunas teorías que han analizado los factores internos de las empresas, pero solo una de estas ha sido generadora de grandes aportes en el campo empresarial y del conocimiento; la teoría de los recursos y capacidades está enfocada en la competitividad microeconómica, es decir, hacia los recursos internos, las capacidades competitivas y las estrategias competitivas de las empresas. Esta teoría se remonta en los estudios desarrollados por autores como Penrose (1959), Barney (1991), Grant (1991), Peteraf (1993) y otros; quienes argumentan que “las empresas son heterogéneas en sus recursos y capacidades internas”, enfatizando en que la diferencia radica en la forma como gestionan y optimizan sus recursos al convertirlos en generadores de capacidades que permiten la creación de estrategias para la obtención de ventajas competitivas frente a su competencia. En ese sentido, la teoría explica por qué solo algunas empresas obtienen mejores resultados que otras a pesar de estar inmersas en un entorno que les otorga las mismas oportunidades y las enfrenta a las mismas amenazas; son entonces los recursos y capacidades los que ayudan a manejar esos factores del ambiente y a maximizar el desempeño de las organizaciones (2013, Ynzunza e Izar citando a Day, 1994).

La teoría de recursos y capacidades centra sus planteamientos en la consecución de ventajas competitivas sostenibles, las cuales según Barney (1991) se obtienen a través de la identificación y valoración de los recursos estratégicos que posee una empresa, los cuales deben ser únicos, valiosos, inimitables e intransferibles –movilidad imperfecta-, siendo estas características las que le otorgan valor a la compañía y la conducen al éxito competitivo. Por su parte, las capacidades que derivan de la coordinación eficiente de esos recursos -además de la influencia de otros factores organizacionales- ayudan en la generación y acumulación de otros nuevos, especialmente de aquellos que son intangibles. En ese orden, esta teoría hace un importante aporte en el análisis interno de las empresas, al plantear que la fuente real de las ventajas competitivas se encuentra en el interior de las organizaciones, es decir, en el desarrollo de sus recursos y capacidades siempre estando alerta a los cambios del entorno.

Sujetos a la teoría de los recursos y capacidades, Morales y Pech (2000) señalan que la ventaja competitiva puede ser creada por medio de la combinación de todos los recursos que “la empresa dispone con una adecuada estrategia en la cual se involucren esos recursos, las aptitudes de los empresarios y de los obreros, así como las oportunidades que ofrece el medio ambiente”; en ese sentido, la formulación de esa estrategia será el resultado de un análisis de los factores internos - las fortalezas y debilidades- y externos -las oportunidades y amenazas- presentes al interior y en el entorno de la empresa. Entonces, tal como lo afirma Cardona (2011) “la relevancia que tiene la estrategia en el desempeño empresarial, se aprecia cuando se consideran los recursos y capacidades necesarias para implementarlas”; básicamente, si no existen recursos potenciales que apoyen al proceso estratégico, difícilmente se obtendrán las ventajas competitivas duraderas que la organización pretende.

#### *Los recursos estratégicos para la competitividad*

Según Barney (1991) los recursos son “los activos, las capacidades, los procesos organizacionales, conocimientos, información, entre otros; que son controlables por la empresa y que le permiten desarrollar sus estrategias”. Desde una perspectiva, Cardona (2011) clasifica a esos activos en “físicos, financieros, tecnológicos, humanos y de capital organizacional, los cuales se integran en procesos y rutinas operativas y administrativas denominadas capacidades”. En ese sentido, los recursos permiten a través de su coordinación el desarrollo de las estrategias organizacionales.

Los recursos están divididos en tangibles e intangibles. Los primeros corresponden a los recursos físicos (terrenos, edificios, equipos, materia prima, entre otros) y financieros (capital, acciones, cuentas de cobro, etc.), los cuales para Grant (1996) son fácilmente identificables y valorables mediante la información contable. Los segundos son aquellos que corresponden a los humanos (conocimientos, habilidades, capacidades, experiencia) y técnicos (tecnologías de información y producción, innovación). En la actualidad los recursos intangibles son de gran valor para las empresas, dado que tienen mayor relevancia al integrarlos con las capacidades empresariales, empero, para muchas organizaciones es difícil identificarlas y valorarlas, debido a que no se pueden soportar contablemente (Cardona, 2011).

Identificar los recursos de una empresa es una tarea fundamental si quiere obtener ventajas competitivas que son originarias de las capacidades provenientes de la conjugación de esos recursos. Sin embargo, es común que al intentar identificarlos surjan confusiones en cuanto al valor de cada uno de ellos, por lo que muchas empresas basan ese criterio en los estados o balances financieros, los cuales si bien proporcionan información en cuanto al valor de algunos activos, este solo considera a aquellos que son netamente tangibles e ignora a los que son intangibles, que son en gran parte los que le proporcionan mayor valor a las organizaciones al ser los principales generadores de ventajas competitivas (Hansen y Wernefelt, 1989). En ese sentido y para no caer en esas confusiones, Grant (1996) propone reconocer el valor de los recursos en base a su rentabilidad, es decir, que las empresas deberán verificar la eficiencia de su producción y por tanto, determinar que recursos realmente promueven esa productividad, y por qué no, su competitividad.

Los recursos estratégicos son entonces aquellos que generan valor a las empresas y que impulsan su competitividad a través de su uso eficiente, es decir, de su gestión, coordinación y optimización. Por tanto, son los grandes responsables del éxito competitivo, ya que su eficaz integración genera las capacidades que conducen a las ventajas competitivas.

### **Metodología de estudio**

Este estudio se desarrolló desde un enfoque descriptivo en el municipio de Morroa, el cual está ubicado en el departamento de Sucre, que es una región ampliamente reconocida por su actividad artesanal y que es la segunda a nivel nacional en un 10,03% con mayor número de artesanos según el Censo Económico Nacional del Sector Artesanal (1998). Morroa es un municipio donde gran parte de su población se dedica a la tejeduría en telar, la cual es una actividad tradicional en esta comunidad y que ha sido transmitida de generación en generación, lo que la ha mantenido latente y le ha otorgado un reconocimiento nacional por su calidad y autenticidad de sus diseños.

Para la identificación de los recursos estratégicos, primeramente se hizo una descripción de los recursos que poseen los talleres artesanales basándonos en la teoría de los recursos y capacidades. Para seleccionar los recursos a caracterizar nos apoyamos, por una parte, en los planteamientos de factores competitivos expuestos por Rubio y Aragón (2008), así como también de la revisión de literatura que se realizó al inicio de esta investigación, y por último, con los aportes y definiciones teóricas de autores como Barney (1991) y Cardona (2011). De esa manera, se seleccionaron aquellos recursos destacados por parte de los teóricos e investigadores, quienes los consideraron como fundamentales en la búsqueda de ventajas competitivas y de apoyo a las estrategias organizacionales. Los recursos competitivos que se identificaron para los negocios artesanales y que se describieron para luego identificar a los estratégicos son: los recursos tecnológicos o posición tecnológica; la calidad en el producto; la innovación en los productos, procesos y gestión; y por último, los recursos financieros.

### **Resultados**

#### *Posición tecnológica de los negocios artesanales*

Los artesanos del municipio de Morroa han adquirido poca tecnología para su producción, lo que se debe a la existencia del temor por parte de los artesanos a perder el carácter manual que caracteriza a las artesanías, si se incorporase a sus procesos algunas tecnologías; asimismo, resaltan que ese cambio en la producción, les significa

una alta inversión de capital, el cual es limitado en estos subsectores, dado a que sus ventas son inestables, y dependen de ciertas temporadas del año, donde el flujo de clientes, especialmente de turistas, se incrementa en algunas fechas. Asimismo, solo un pequeño número de artesanos utiliza las tecnologías de información para promocionar sus productos, lo que deja entrever una problemática con respecto a la adaptación de este tipo de negocios a los dinamismos del mercado. Como es de amplio conocimiento, el mercado que envuelve a las empresas hoy día, les exige integrar en sus actividades las tecnologías de producción y las de información; siendo estas últimas, fundamentales para la comunicación efectiva entre las empresas y sus clientes, proveedores y el mercado global, permitiéndole estar siempre alerta a los cambios del entorno y a las tendencias del mercado.

#### *Calidad de los productos*

Artesanías de Colombia es la entidad en ese país que otorga a los artesanos de sus diferentes regiones, a través de alianza con ICONTEC, la certificación en la calidad de sus productos, la cual lleva por nombre “Sello Hecho a Mano”. Empero, en el municipio de Morroa, son pocos los artesanos que tienen conocimiento de estos avales, lo que es alarmante para el sector y que se le podría atribuir a la falta de gestión, pero también a la poca capacitación y asesoramiento que recibe esta comunidad por parte de las entidades correspondientes para llevar a cabo sus procedimientos e impulsar su competitividad.

De ese mismo modo, son pocos los artesanos en el municipio que poseen estas certificaciones. Quienes la conocen manifiestan no poseerla debido a que el procedimiento establecido por la entidad puede ser costoso y desgastante, dado a las exigencias que esta establece, y aquellos que la tienen indican que si bien esto les ha permitido adquirir nuevos clientes, no ha sido suficiente para mejorar su competitividad, es decir, que no ha ampliado su cuota de mercado como lo esperaban.

#### *Innovación en los negocios artesanales*

La innovación en el sector artesanal del municipio de Morroa radica principalmente en el diseño del producto, por tanto gran parte de los artesanos se enfoca en ello, dejando de lado aspectos que requieren cambios y que están relacionados con los procesos y la gestión. Al respecto, Hernández, et al. (2007) comentan que “es notable como los artesanos le dan mayor importancia a la innovación de producto sobre la organizacional y de proceso”. Sin embargo, algunos negocios artesanales del municipio han realizado encadenamientos con otros subsectores artesanales, especialmente con el de madera. Estos encadenamientos están basados en la comercialización de las artesanías, lo que permite la participación de un subsector artesanal en el mercado de otro.

#### *Aspectos financieros y contables de los negocios artesanales*

Los procesos contables son fundamentales para el control de los procesos y operaciones de una empresa. En los negocios artesanales de Morroa, los artesanos reconocen no llevar ningún tipo de contabilidad de su actividad. Esto se ha convertido en algunos casos en un limitante para los artesanos cuando quieren acceder a un crédito o financiamiento bancario, ya que evidencia las condiciones de informalidad en la que se encuentran estos negocios, y también sus deficiencias administrativas. Como lo menciona Aragón y Rubio (2005) la gestión financiera es un factor importante para alcanzar el éxito competitivo, por tanto las empresas deben implantar y controlar sus sistemas de contabilidad de costos, realizar presupuestos anuales, estar atentas a las entidades de crédito, entre otras. Aquellos negocios que logran obtener acceso a financiamientos por parte de entidades bancarias invierten los créditos obtenidos principalmente en la compra de materia prima y adecuación del negocio.

En base a las descripciones anteriores y basados en los planteamientos de la teoría de los recursos y capacidades, quien define a los recursos estratégicos como aquellos que son valiosos, únicos, difícilmente imitables e intransferibles, y que son capaces de crear y sostener una ventaja competitiva (Barney, 1991); nos proponemos identificar a los que cumplen con estas características dentro del sector artesanal de Morroa, teniendo en cuenta que no todos los recursos de una empresa tienen esa potencialidad estratégica.

Barney (1991) resalta que como atributo principal de un recurso estratégico, su carácter valioso permite crear y mantener estrategias que sirven a las compañías para el aprovechamiento de sus oportunidades y la neutralización de las amenazas que están en el entorno competitivo, de esa manera, se obtienen importantes beneficios. Fong (2005) afirma que “entre las principales ventajas de esta relajación conceptual está el que las empresas pueden evaluar, mediante el uso del modelo de Barney, cuáles recursos son valiosos, aun sin poseer información sobre su productividad promedio en la industria.” De ese modo, es posible determinar si un recurso es valioso mediante el análisis de su contribución al cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Por otra parte los recursos estratégicos son escasos, es decir, que su oferta es limitada, y por tanto, la posesión del mismo ayuda a la empresa a sostener su ventaja competitiva; también son difícilmente imitables por la imperfección de los mercados competitivos, lo que permite el aislamiento de la competencia y de ese modo la obtención de beneficios; y son difíciles de sustituir, por lo que deben ser mantenidos para sostener la ventaja competitiva de la compañía.

De acuerdo a lo anterior, los recursos estratégicos que poseen los negocios artesanales de Morroa, que aún sin tener ventaja competitiva alguna, posibilitarían su creación y posterior sostenimiento mediante el uso eficiente de los mismos, su óptima gestión y adecuada coordinación, estos serían los recursos relacionados con la posición tecnológica y la innovación. En el sector artesanal de este municipio la innovación es un recurso supremamente valioso, y ha sido enfocado principalmente al diseño de los productos artesanales, en donde el artesano innova constantemente en el uso de nuevos materiales, moldes y formas, e incluso se adapta a las tendencias del mercado y otras veces, imita las técnicas de producción y comercialización de otros subsectores. Este recurso permite a los negocios artesanales mantener su participación en el mercado y en algunos casos, a incursionar en otros nuevos, en donde las características de estas creaciones se imponen en el gusto de sus compradores. De ese modo, este recurso cumple con otro punto planteado por Barney, y tiene que ver con su condición de imitable, ya que el origen de los diseños de los productos artesanales radican, en una gran parte, en la creatividad del artesano, quienes tienen amplio conocimiento de las propiedades de los materiales que utilizan, de cómo estos se deben mezclar y combinar (Hernández, *ét al.*, 2007) para ser atractivos a los compradores, y es precisamente ese conocimiento, que hace ser a sus artesanías únicas y reconocidas en ámbitos nacionales e internacionales.

Por su parte, el recurso tecnológico es muy escaso en esta comunidad artesanal, en donde las técnicas son principalmente manuales y poco o nada influyen los equipos tecnológicos en estos procesos productivos; lo que ha sido un limitante para la elevación de la producción en estos negocios. En ese sentido, de implementarse el uso de herramientas tecnológicas en estos procesos, de forma adecuada y eficiente, siempre que predominen las técnicas manuales, permitiría a los subsectores obtener una ventaja competitiva frente a su competencia. Benitez (s.f) afirma que la inserción de máquinas en la producción artesanal, ofrece desarrollo para estos negocios, siempre que prevalezca la manualidad como el componente principal productivo y se evita un esfuerzo humano innecesario.

Estos dos recursos estratégicos pueden mejorar la competitividad de los negocios, al ser gestionados y explotados adecuadamente, y en sinergia con los demás recursos de los negocios artesanales, permiten desarrollar las capacidades competitivas para la consecución de la ventaja competitiva, apoyado de la implementación de una estrategia efectiva que involucre esos elementos.

### Conclusiones

Los recursos estratégicos que se identificaron corresponden a la posición tecnológica y la innovación, que serían tal como lo sugiere la teoría, los que jalonarían a los otros recursos competitivos, y que conducirían a la creación de capacidades que permiten construir ventajas competitivas basada en la implementación de una estrategia. En los subsectores artesanales objeto de nuestro estudio se encuentra una importante capacidad, que ha sido creada a partir de la historia de la tradicional actividad de la artesanía en estas localidades, y es ese conocimiento único de estas comunidades, que les ha permitido su sostenimiento, a pesar de las dificultades, en el mercado. No obstante, por sí sola no puede generar la ventaja competitiva sostenible que se desea, ya que para ello es necesaria una estrategia que aproveche las fortalezas internas y mitigue las amenazas del entorno; la cual se debe apoyar de los recursos competitivos y estratégicos para desarrollarla. Dado a los fines u objetivos de estos subsectores encuestados, se pudo determinar el tipo de estrategia que permitiría impulsar su competitividad, y tiene que ver con las estrategias basadas en la diferenciación de los productos, estos que son básicamente los que atraen a los compradores y turistas que visitan la región.

Asimismo, para promover la competitividad de los negocios artesanales, es fundamental el apoyo y participación del gobierno en los procesos de crecimiento del sector, de manera que pueda gestionar recursos y desarrollar alianzas estratégicas con otros sectores, como el turismo, para promover los productos artesanales y que estos puedan llegar a otros mercados y así tener un mayor acercamiento a los turistas que visitan al departamento, que son finalmente, los clientes potenciales de estos productos.

### Referencias Bibliográficas

Ansoff, Declerck y Hayes (2003); *El Planteamiento Estratégico: Nueva tendencia de la Administración*; Ed. Trillas; México.

- Armstrong, G. y Kotler, P. (2013). La empresa y la estrategia de marketing. Asociarse para construir relaciones con los clientes. En Fundamentos de Marketing (11va. ed.). (pp. 36-63). México: Pearson.
- Aragón, A. & Rubio, A. (2005). Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las PyMEs del estado de Veracruz. México. Revista Contaduría y Administración, No. 216. Pags 36-69.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, (17)1, 99-120.
- Cardona, R. (2001). Estrategia basada en los recursos y capacidades. Criterios de evaluación y el proceso de desarrollo. *Revista Electrónica Forum Doctoral*. No. 4. Pags 113-147.
- Chesnais, F. (1981) The Notion of International Competitiveness. Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE). Mimeo.
- Contreras, E. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. Colombia: Universidad del Norte, *Revista Pensamiento y Gestión*, No. 35. Pags 152-181.
- Domínguez, M., Hernández, J. & Toledo, A. (2004). Competitividad y ambiente en sectores fragmentados. El caso de la artesanía en México. Colombia. *Revista Cuadernos de Administración*, vol. 17, No. 27, enero-junio. Pags 127-158.
- Fong, C. (2005). La teoría de recursos y capacidades: fundamentos microeconómicos. Universidad de Guadalajara. 132 P.
- Grant, R. (1996): Dirección estratégica: conceptos, técnicas y aplicaciones. Madrid. Cívitas. 536 P.
- Hansen, G. & Wernefelt, B. (1989). Determinants of firm performance: the relative importance of economic and organizational factors. *Strategic Management Journal*. Vol. 10. Pags. 399-411.
- Hernández J., Domínguez, M. L. & Caballero. M. (2007). Factores de innovación en negocios de artesanía de México. *Gestión y política pública*. XVI.
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: a dangerous obsession. USA. Essay. Marzo-abril.
- Labarca, Nelson (2008). "Evolución del pensamiento estratégico en la formación de la estrategia empresarial". Venezuela. *Revista Opción*, vol. 24. No. 55. Pags. 47-68.
- Morales, M., & Pech, J. (2000). Competitividad y Estrategia: el Enfoque, de las Competencias Esenciales y el Enfoque Basado en los Recursos. México: *Revista Contaduría y Administración*, No. 197. Pags 43-63.
- Müller, G. (1995). El Caleidoscopio de la competitividad. *Revista de la CEPAL*. No. 56. Pags. 138-148.
- Peteraf, M., (1993). The cornerstones of Competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*. Vol. 14, pp. 179-191.
- Porter, M. (1995). Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior. Compañía Editorial Continental. 550 P.
- Porter, M. (1990). La Ventaja Competitiva de las Naciones. New York. Free Press. 896 P.
- Porter, M. (1980). Estrategia Competitiva. Técnica para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. México. Compañía Editorial Continental de C.V. 407 P.
- Porter, M. (1998), Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia, Editorial CECSA, México, Vigésima quinta reimpresión, 407pp.
- Ramírez, L. (1986), Chilchota: un pueblo al pie de la sierra, Colegio de Michoacán-Gobierno del Estado de Michoacán, México.
- Rubio, A. & Aragón, A. (2008) Recursos estratégicos de las pymes. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*. Vol. 17. No. 1. Pags. 103-126.
- Scott, B. y Lodge, G. (1985). *Us Competitiveness In The World Economy*. Harvard Business School Press.
- Villalba, M., Hurtado, H., Guarín, H. & Casas, J. (2013). "Innovación en pymes artesanales de Morroa, Sucre, 2012". Colombia: *Revista Económicas CUC*, vol. 34, No. 1. Pags. 15-28. Editorial Educosta.
- Ynzunza, C., & Izar, J. (2013). Efecto de las estrategias competitivas y los recursos y capacidades orientados al mercado sobre el crecimiento de las organizaciones. *Revista Contaduría y Administración*. Vol. 58. No. 1. Pags. 169-197.

# Aplicación Multiplataforma HappySigns

Gilberto Barragán Hernández<sup>1</sup>, Arnold Ulises Juárez Palomarez<sup>2</sup>,  
Luis David Becerra González<sup>3</sup>, Mario Héctor Reos Guardado<sup>4</sup>,  
M.C. María Magdalena Serrano Ortega<sup>5</sup>

**Resumen**— HappySigns es una aplicación multiplataforma cuyo objetivo principal es solucionar las dificultades sociales a las que se enfrentan las personas con discapacidad auditiva, entre las edades de entre 6 y 12 años, así como quien desee aprenderlo. Este proyecto desarrollara la socialización de los niños con esta discapacidad en su desempeño diario, aprenderán un lenguaje amplio de señas y la habilidad de discernir el contexto de las cosas según sea el caso, contribuyendo a la comunicación con su familia y resto de la sociedad.

HappySigns no es un simple diccionario, sino que es una aplicación interactiva y divertida donde los niños pueden utilizar las imágenes y videos distribuidos en escenarios por temas para lograr la comprensión de su entorno social.

**Palabras clave**— Discapacidad auditiva, Lengua de señas, Aplicación educativa, Software.

## Introducción

Según la OMS(organización mundial de la salud) , la discapacidad es la condición de vida de una persona adquirida durante su gestación, nacimiento o infancia o cualquier otra etapa de la vida, que se manifiesta por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual, motriz, sensorial (vista y oído) y en la conducta adaptativa, es decir, en la forma en que se relaciona en el hogar, la escuela y la comunidad, respetando las formas de convivencia de cada ámbito.

Las personas con discapacidad auditiva tienen problemas de comunicación y adaptación en la sociedad lo cual complica que las instituciones académicas no puedan desempeñar una formación adecuada para los niños.

Por lo anterior queremos contribuir en estos problemas de comunicación con los que cuentan las instituciones educativas desarrollando un juego que está dirigido para niños de primaria con la finalidad de crear nuevas generaciones que puedan desenvolverse por sí mismos dominando su propia lengua de señas y comprendiendo el contexto de los objetos de su alrededor. Por lo anterior se considera que es de importancia el poder contribuir ante la sociedad con esta discapacidad, con herramientas para generar oportunidades, que les permita brincar la barrera de la limitante, dar apertura en la comunicación de las personas con el resto de la sociedad y que se involucren de manera continua.

## Análisis de la situación

En la actualidad las personas con discapacidad auditiva tienden a tener problemas de comunicación con las demás personas por falta de conocimiento de su propia lengua de señas. Por lo general esta puede ser ya sea adquirida o hereditaria, 90% se dio en el embarazo, 10% durante el parto, por falta de oxígeno, por incompatibilidad sanguínea, rubeola materna, meningitis, uso inadecuado de ciertos medicamentos, exposición a ruido excesivo, infección crónica del oído podrían ser las causantes principales.

Diversos factores pueden verse implicados en que una persona no pueda aprender la lengua de señas, y uno de los más importantes es la falta de instituciones públicas a donde llevar a los niños a que aprendan la lengua de señas a una edad temprana.

En la actualidad un número reducido de jóvenes con discapacidad auditiva logran ingresar al bachillerato, de los cuales un número aún más reducido logra ingresar a la universidad.

---

<sup>1</sup> Gilberto Barragán Hernández, estudiante de Licenciatura en informática en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, México. [gilberto.barragan@uabc.edu.mx](mailto:gilberto.barragan@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> Arnold Ulises Juárez Palomarez, estudiante de Licenciatura en informática en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, México. [arnold.ulises.juarez.palomarez@uabc.edu.mx](mailto:arnold.ulises.juarez.palomarez@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> Luis David Becerra González, estudiante de Licenciatura en Informática de la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, México. [david.becerra@uabc.edu.mx](mailto:david.becerra@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> Mario Héctor Reos Guardado, estudiante de Licenciatura en informática en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, México. [mario.reos@uabc.edu.mx](mailto:mario.reos@uabc.edu.mx)

<sup>5</sup> M.C. María Magdalena Serrano Ortega, Docente en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, México/ Instituto Tecnológico de Tijuana. [magda.serrano@uabc.edu.mx](mailto:magda.serrano@uabc.edu.mx)

**Clasificación de la Sordera**

**PRE- LINGUALES:** Antes de la aparición del Lenguaje.

**POST- LINGUALES:** Después de la aparición del Lenguaje.

**CONDUCTUAL:** Oído externo o en el oído medio.

**NEUROSENSORIAL O DE TRANSMISIÓN:** Más graves porque afectan la Cóclea, el nervio auditivo o las zonas auditivas del cerebro.

**MIXTA:** Produce por problemas tanto en el oído externo o medio como en el interno. Ocurre la sordera conductiva y neurosensorial a la vez.

<b>Diferencias de Aprendizaje Entre Niño Sordo y Niño Oyente</b>	
<b>Niño Sordo</b>	<b>Niño Oyente</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadie le enseña a hablar.</li> <li>• Adquiere la lengua del encuentro continuo con sus padres y el medio que lo rodea.</li> <li>• Domina a los cinco años aproximadamente</li> <li>• 2000 Palabras</li> <li>• Un bebé de 12 meses comprende y produce, como medias tres palabras distintas.</li> <li>• De 15 y 20 meses pasa a unas 20 palabras.</li> <li>• A los 22 meses 100 palabras.</li> <li>• Dos años 250 palabras.</li> <li>• Dos años y medio 450 palabras</li> <li>• Tres años 900 palabras.</li> <li>• Tres años y medias 1200 palabras.</li> <li>• A los 5 años 2000 palabras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso que llegará a adquirir la lengua oral, lo hará en otro tiempo y de otra forma.</li> <li>• Generalmente con un retraso de DOS a CUATRO años.</li> <li>• Conoce 500 palabras para esa misma edad</li> </ul>

Cuadro 1. Diferencias percibirles entre niños sordos y niños oyentes.. Fuente: Elaboración Propia en base a la investigación.

**Objetivo General.**

Generar una herramienta tecnológica que permita el apoyo a los niños con discapacidad auditiva para su aprendizaje e integración a su entorno.

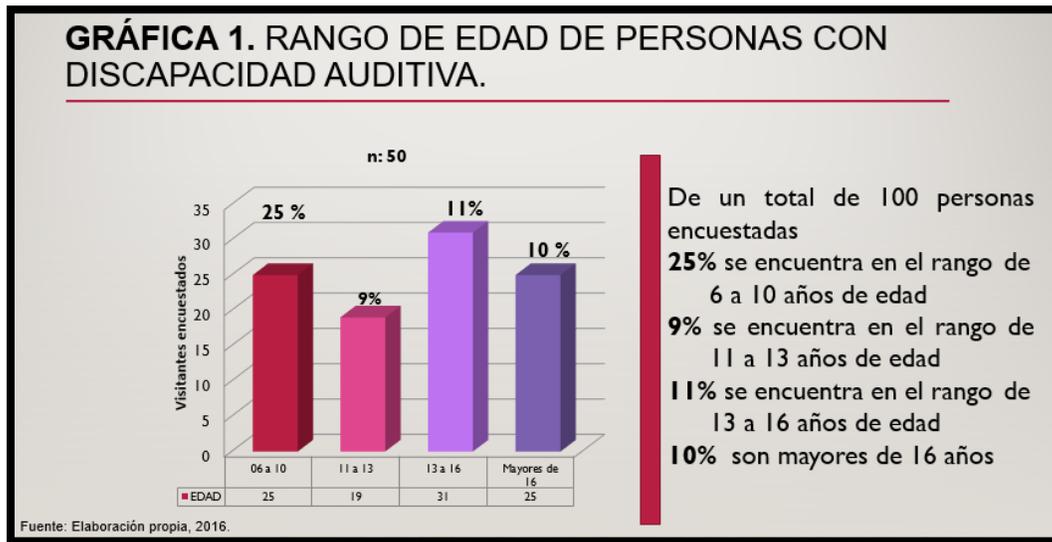
**Descripción del Método**

Con el fin de realizar investigación documental para respaldar el proyecto, se utilizó la metodología de desarrollo cualitativa y cuantitativa, mediante el manejo de datos estadísticos y encuestas de diferentes fuentes como: INEGI, OMS, para recolección de datos que respalden el proyecto, mismas que ayudaron a comprender los principales problemas que tiene las instituciones educativas con personas con este tipo de discapacidades, realizaron entrevistas a profundidad a diferentes personalidades del sector salud, así como personal con esta discapacidad, mismos que intervendrían de manera directa con la aplicación que se plantea.

La metodología que se utilizó para el desarrollo de HappySigns es la metodología de cascada, esta es una metodología en el ambiente de desarrollo de software, que consta de etapas que son totalmente secuenciales y esto implica que para empezar a realizar una nueva etapa se debe finalizar la anterior lo cual se adapta a la lógica del proyecto para su elaboración.

Rol	Descripción	Personal involucrado
ANÁLISIS	Consiste en reunir las necesidades del producto, así como las restricciones y las oportunidades.	Gilberto Barragán Hernández
DISEÑO	Describe la estructura interna del producto basándose enteramente en diagramas y estructura física de lo plasmado en el análisis de requerimientos.	Mario Héctor Reos Guardado Arnold Ulises Juárez Palomarez
PROGRAMACIÓN	Se utiliza código puro para la creación de las pantallas que se establecieron anteriormente en el diseño.	Daniel Arturo Enríquez Rivera Héctor Hugo Urrutia Fierro Luis David Becerra González
IMPLEMENTACIÓN	Luego de tener la codificación pura se implementa el software para dar entra a las pruebas.	Gilberto Barragán Hernández
PRUEBAS	Se comprueba la funcionalidad del sistema y se documentan fallos que surgen conforme a la utilización.	Mario Héctor Reos Guardado Erick Gerardo Pedroza Córdova
DOCUMENTACIÓN	Se realizan los documentos pertinentes para la entrega de cambios y minutas diarias.	Erick Gerardo Pedroza Córdova Mario Andrés González Ávila

Cuadro 2. Roles del equipo de trabajo. Fuente: Elaboración Propia en base a las actividades desarrolladas.



Gráfica 1. Gráficas realizadas a partir de encuestas realizadas en las instalaciones del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT).

Según la Secretaría de Educación Pública, la Educación especial, en México, es una modalidad de la Educación Básica con servicios educativos escolarizados y de apoyo, en ellas se encuentran centros de Atención múltiple (CAM) y Unidades de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER); siendo la primera para niños y jóvenes con algún tipo de discapacidad y la segunda para educación básica para alumnos con o sin discapacidad.

<b>CAM</b>	
Tijuana	11
Ensenada	8
Tecate	2
Mexicali	32
Playas de Rosarito	3
<b>Total</b>	<b>56</b>

Tabla 1. Relación de Centros de Atención Múltiple en el estado de Baja California que ofrecen servicios escolares a personas con discapacidad.

<b>USAER</b>	
Tijuana	45
Ensenada	34
Tecate	9
Mexicali	64
Playas de Ro	7
<b>Total</b>	<b>159</b>

Tabla 2. Relación de Unidades de Servicios de Apoyo a la Educación Regular en Baja California.

Como se puede visualizar en las tablas 1 y 2, las instituciones que ofrecen educación especial a personas con discapacidad auditiva, son relativamente pocas considerando únicamente a los que están registrados en estas instituciones de educación especial. Sin embargo, en estas cifras no se está considerando a las demás personas que no tienen la oportunidad de asistir a una institución de educación especial.

Las instituciones de educación públicas que hoy en día aceptan a personas con discapacidad auditiva son muy escasas, ya que el docente tendría que estar capacitado para impartir clases y además tener conocimiento de la lengua de señas para poder tener una comunicación efectiva con los alumnos que tengan esta discapacidad, o tener a un intérprete en el salón para que el alumno comprendiera la clase.

Si bien, el alumno al ingresar a una institución, ya sea de educación especial o una institución pública, deberá tener conocimientos de su propia lengua de señas para poder comunicarse con las demás personas, sin embargo, un gran número de estas personas desconoce de su propia lengua de señas por falta de herramientas disponibles para aprender la lengua de señas.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo se estudió los problemas de comunicación y adaptación en la sociedad que presentan las personas con discapacidad auditiva y que complican que las instituciones académicas no puedan desempeñar una formación adecuada para los niños.

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de las encuestas así como la creación de un juego que está dirigido para niños de primaria cuya finalidad es crear nuevas generaciones de personas con discapacidad auditiva que puedan desenvolverse por sí mismos dominando su propia lengua de señas y comprendiendo el contexto de los objetos de su alrededor.

El mayor beneficio de la aplicación será el proporcionar ayuda a los niños con problemas de audición y sus familias, de esta forma ellos pueden aprender, jugar e interactuar con otros niños, concientizarse del contexto de las cosas y aprender a utilizar adecuadamente cada palabra.

El proyecto consta de diferentes escenarios: cumpleaños, salón de clases, bosque y playa; los cuales son creados con multimedia, animación e imágenes amigables para los infantes y las familias que experimentan la discapacidad auditiva.

### *Conclusiones*

Los resultados destacan la necesidad de herramientas existentes en el mercado que contengan métodos eficientes que ayuden a las personas con capacidades especiales, siendo éstas sólo traductores y diccionarios, aplicaciones que sirven de traductor de palabras a lenguaje de señas y diccionarios a las palabras utilizadas en la lengua de señas.

Es indispensable la inclusión de nuevos procesos de aprendizaje, como HappySigns, apoyado con los conocimientos previos, a través de la utilización de dispositivos o herramientas tecnológicas, se convertirán en el medio para brindar la información básica y contribuir al reconocimiento en el lenguaje de señas y despertar la motivación de los usuarios.

## Referencias

- Antonio Villalba Pérez, J. Antonio Ferrández Mora, (1996). Capítulo 1. La pérdida de audición. Tipos de sordera y consecuencias que se derivan para la educación en Atención Educativa de los alumnos con NEE derivada de una deficiencia auditiva (pp. 1-15)
- López García Luis Armando, Rodríguez Cervantes Rosa María, Zamora Martínez María Guadalupe. San Esteban Sosa Susana Mis manos que hablan, Lengua de Señas para Sordos. Editorial Trillas 2008.
- Orientaciones para la Atención Educativa de Alumnos Sordos que cursan la Educación Básica, desde el Modelo Educativo Bilingüe-Bicultural, Secretaría de Educación Pública, 2012.
- Módulo VI Guía para Facilitar la Inclusión de alumnos y alumnas con Discapacidad en Escuelas que Participan en el PEC, 2010.
- MONFORT, M. (Red.) (1984). Los trastornos de la comunicación en el niño. I Simposio de Logopedia. Madrid: CEPE.
- BETTELHEIM, Bruno. (1983). Aprender a leer. Barcelona. Grijalbo.
- HUME FIGUEROA, Miriam. (2005). Bases Psicológicas de la Educación Especial. Toledo. Escuela Universitaria de Magisterio de la UCLM..
- Manual básico de formación especializada sobre la discapacidad auditiva, Confederación Española de Padres y Amigos de los Sordos. -Guía para la valoración integral del niño con discapacidad auditiva, C.E.A.F.
- Pressman, R. (2010). Ingeniería de Software. Mc Graw Hill.
- Roberto, H. S. (2014). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- Schorn, M. (2008). LA CONDUCTA IMPULSIVA DEL NIÑO SORDO. Buenos Aires, Argentina: Lugar editorial.

## Notas Biográficas

**Gilberto Barragán Hernández** es estudiante en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, teniendo una destacada participación como exponente en la pasarela de negocios de emprendedores en la Universidad Autónoma de Baja California.

**Luis David Becerra González** es estudiante en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, Ganador del 4to encuentro estatal de jóvenes investigadores de Baja California además de tener una destacada participación en la pasarela de negocios de emprendedores en la Universidad Autónoma de Baja California.

**Arnold Ulises Juárez Palomarez** es estudiante en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, Ganador del 4to encuentro estatal de jóvenes investigadores de Baja California en la modalidad de cartel, además de tener una destacada participación en la pasarela de negocios de emprendedores de la Universidad Autónoma de Baja California.

**Mario Héctor Reos Guardado** es estudiante en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana, Ganador del 4to encuentro estatal de jóvenes investigadores de Baja California en la modalidad de cartel, además de tener una destacada participación en la pasarela de negocios de emprendedores de la Universidad Autónoma de Baja California.

**M.C. María Magdalena Serrano Ortega** es maestra de asignatura en la Universidad Autónoma de Baja California Campus Tijuana.

# Uso sustentable de los recursos naturales de la reserva ecológica del Tentzo en el municipio de San Juan Atzompa, Puebla

Donaldo Barrales Ayon<sup>1</sup>, Fidel García Torres<sup>2</sup> M. A. Claudia Domínguez Olmos<sup>3</sup>

**Resumen**— *El municipio de San Juan Atzompa se encuentra ubicado dentro de la zona de la reserva estatal Sierra del Tentzo la cual fue declarada área natural protegida, con 57 mil 815 hectáreas en 13 municipios del estado de Puebla, dicha reserva alberga un gran número de especies animales y vegetales, endémicas y de importancia económica para sus habitantes; de ahí la importancia del aprovechamiento de los recursos naturales de manera sustentable mediante la propuesta de un servicio de ecoturismo el cual sea proporcionado por los habitantes del municipio de San Juan Atzompa y sirva de apoyo en la preservación del valor biológico, social, cultural y económico de la zona.*

**Palabras clave**— *reserva, ecoturismo, comuneros, sustentable.*

## Introducción

En México las reservas naturales son creadas con el objetivo de preservar el hábitat natural que la naturaleza ha brindado a la humanidad para poder mantenerla en su estado original; aun con los cambios propios del ecosistema, disminuir el daño causado por las personas con sus actividades diarias, aprovechando de manera consiente lo que la naturaleza ofrece.

De acuerdo al periódico oficial del estado de Puebla el crear reservas naturales es una decisión de política ambiental, declarado por la ley para la protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado, esta ley prevé el orden público e interés social orientando a las acciones del desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente regulando el establecimiento, protección y manejo de las áreas naturales protegidas, quedando fuera del dominio particular, para ser propiedad pública estatal, con el fin de proteger la flora y fauna. Estas reservas son creadas en lugares donde los recursos naturales son abundantes y cuentan con un territorio poco dominado por el hombre para proteger los recursos naturales con los que cuentan las zonas y promover su buen uso, el desarrollar actividades recreativas para atraer la atención de visitantes y turistas en estas reservas es con el fin de que se admire la belleza de la naturaleza sin alterar su ecosistema. En esta zona natural pueden practicarse deportes, realizar actividades comerciales, agropecuarias e industriales, quedando exceptuada la explotación minera, pudiendo asentarse población por ejemplo, con fines turísticos, sin que alteren el ecosistema.

En las reservas naturales o ecológicas se prohíbe introducir fauna exótica, cazar y pescar, lo que en este último caso, se sujeta a reglamentación; lo que sí se prohíbe es la caza con fines mercantiles.

Dentro del estado de Puebla se encuentra la reserva ecológica de la Sierra del Tentzo declarada como área natural protegida en el año 2011, siendo un decreto del poder ejecutivo del estado, al declararla como área natural protegida de jurisdicción estatal, ubicada en 13 municipios, los cuales son: Atlixco, Atoyatempan, Huaquechula, Huehuetlán el Grande, Molcaxac, Ocoyucan, Puebla, San Diego, la Mesa Tochimizingo, San Juan Atzompa, Teopatlán, Tepeojuma y Tzicatlacoyan, con una superficie total de 57,815.28193 hectáreas. (Periódico Oficial, 2011). De las cuales 24.7 km pertenecen al municipio de San Juan Atzompa, ya que actualmente en dicho municipio no se realizan actividades de conservación de flora y fauna, así como de acciones de desarrollo de ecoturismo, ya que se puede observar que este es un buen lugar para llevar a cabo dichas actividades; se plante realizar la propuesta de implementación de un servicio de ecoturismo el cual sea proporcionado por los habitantes de San Juan Atzompa y sirva de apoyo en la preservación del valor biológico, social, cultural y económico de la zona.

## Descripción del Método

Para ayudar a preservar las riquezas naturales y a provechar las mismas en el municipio de San Juan Atzompa, se hace la propuesta de generar un servicio de ecoturismo; la idea nace a partir de la generación de un proyecto que tenga por objetivo difundir el cuidado ambiental para la materia de desarrollo sustentable impartida en la carrera de

<sup>1</sup> Donaldo Barrales Ayon estudiante del quinto semestre de la Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico superior de Tepexi de Rodríguez Puebla, México. [donaldobarrales@gmail.com](mailto:donaldobarrales@gmail.com)

<sup>2</sup> Fidel García Torres estudiante del quinto semestre de la Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, [México.fidelg5321@gmail.com](mailto:México.fidelg5321@gmail.com)

<sup>3</sup> La M. A. Claudia Domínguez Olmos es Profesora en la carrera de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [dooc1424@gmail.com](mailto:dooc1424@gmail.com) (autor corresponsal)

Licenciatura en Administración dentro del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez por el alumno Donaldo Barrales Ayon; ya que él es nativo de tal municipio, en donde se ha observado que no son aprovechados los recursos naturales de manera adecuada e incluso algunos de ellos ya se están deteriorando por su sobre explotación; un ejemplo de ello, es en el caso de las plantas del otate y la palma que son utilizadas por los pobladores para la realización de artesanías, tales como: chiquigüites, canastos, petates, y figuras de palma; para el caso de la fauna es visible la disminución de la población de venados por la caza inmoderada. Otro aspecto que se puede identificar en el ámbito social es la migración de las personas a las ciudades de otros estados de la república o a Estados Unidos, esto en busca de empleo y mejores condiciones de vida.

Con el proyecto de ecoturismo se busca combatir parte de estas problemáticas a las que se enfrenta la población, mediante la generación de empleos para los habitantes del municipio de San Juan Atzompa, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales de manera sustentable.

El ecoturismo nos implica un viaje ambiental responsable, a lugares y regiones naturales que se encuentran poco perturbadas (dañadas) para aprovechar y disfrutar del medio natural así como conservar la cultura de los habitantes al que pertenece tal región, se debe promover tanto la apreciación de las riquezas naturales y culturales de los lugares a visitar.

Aunque existen diferentes interpretaciones, por lo general el turismo ecológico se promueve como un turismo "ético", en el cual también se presume como primordial el bienestar de las poblaciones locales, y tal presunción por lo general se refleja en la estructura y funcionamiento de las empresas/grupos/cooperativas que se dedican a ofrecer tal servicio. (SEMARNAT, 2006)

En la propuesta del proyecto se está planteando que los comuneros sean partícipes directos en la administración del servicio de ecoturismo, mediante la generación de una sociedad cooperativa la cual brinde el servicio y lleve el control de las actividades; así también se propone contar con la participación de las autoridades municipales e instituciones públicas y privadas para ofrecer un servicio que pueda cumplir con las demandas de los posibles visitantes o turistas tanto nacionales como extranjeros.

Para la oferta del servicio de ecoturismo se pretende reforzar e incorporar criterios globales que integren conceptos como agricultura, conservación de cultura, recursos naturales y actividades recreativas que no afecten la naturaleza.

Todas las actividades que se llevarán a cabo en la propuesta de ecoturismo fueron elegidas de acuerdo a vistas que se realizaron al municipio con apoyo de las autoridades del H. Ayuntamiento 2014-2018 que nos brindó el permiso para realizar recorridos y observar las condiciones y oportunidades que ofrece su territorio de acuerdo a las condiciones geográficas y climatológicas. Las actividades que se proponen serían las siguientes: crianza y cuidado de venado, ciclismo, monta a caballo, campamentos y vuelos biplaza. Las instalaciones estarán ubicadas como se muestra a continuación en la Figura 1.



Figura 1. Fotografía del área contemplada para el servicio de ecoturismo y los recorridos para las actividades propuestas en el municipio de San Juan Atzompa.

1. Línea azul delimita el territorio perteneciente al municipio de San Juan Atzompa.
2. Línea naranja propuesta de recorrido a caballo, bicicleta y/o caminata.

3. Línea amarilla zona propuesta para crianza de venado.
4. Línea roja zona propuesta para campamento.

#### PROGRAMA DE RECORRIDOS PROPUESTOS

Lugar	Distancia	Foto
Entrada de la reserva por el pie del Tentzo	5 km	
Del Pie a la cima del Tentzo	800 m	
Regreso por la cima de la cordillera - tirolesa	5 km	
Tirolesa- entrada	500 m	

Tabla 1. Propuestas de recorridos y fotografías de las áreas contempladas para los mismos en el municipio de San Juan Atzompa.

#### Comentarios Finales

##### Conclusiones

El buscar la disminución del impacto de los humanos en la naturaleza es de suma importancia, ya que a futuro se tendrán repercusiones que podrán ser irreversibles y de consecuencia para las generaciones futuras.

Los recursos naturales en el municipio de San Juan Atzompa son de suma importancia ya que gran parte de sus actividades económicas dependen de ellos, el manejo y uso moderado de los recursos naturales en esa localidad es una actividad que debe ser promovida por las autoridades y apoyada por todos los sectores de la sociedad; ya que al usar de manera sustentable los recursos naturales de la reserva ecológica del Tentzo mediante la implementación del ecoturismo en la zona, traerá como beneficio principal a los comuneros la generación de ingresos económicos y de un mayor sustento para sus familias, de igual forma reactivar la economía de la población e impactar en la migración de

la población mediante la generación de empleos y el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales con los que cuentan.

#### *Recomendaciones*

Se recomienda que sean los comuneros los encargados de operar y llevar a cabo el control en la reserva, con las actividades de ecoturismo, el cuidado de la flora y fauna y vigilancia, para lograr la participación de los pobladores del municipio y de mismo modo crear para ellos una fuente de trabajo y de ingresos.

De igual forma se recomienda a la comunidad su participación activa, con el fin de crear un ambiente de confianza y agradable para los visitantes; para así obtener un mayor beneficio económico, social y ambiental; así también resaltar y valorar su cultura y tradiciones.

La participación de las autoridades del municipio (policía municipal), junto con instituciones como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales "SEMARNAT" para integrar a un grupo de guardabosques y vigilantes que se encarguen de brindar seguridad a todos aquellos visitantes en la reserva natural del Tenzo, tanto dentro como fuera de ella.

Contar con el apoyo de las instituciones educativas de la comunidad de San Juan Atzompa para trabajar en la realización de proyectos que estén relacionados con la conservación de la reserva, para así fortalecer la cultura de cuidado al medio ambiente y de alguna forma apoyar el ecoturismo.

Fortalecer las medidas de seguridad para el tratamiento y control de accidentes que se originen en los recorridos y actividades que se proponen dentro de la reserva, de manera que se trabaje colaborativamente entre las instituciones, por ejemplo contar con el apoyo del centro de salud del municipio de San Juan Atzompa para lograr atender de forma rápida y oportuna los accidentes que puedan tener los visitantes.

### **Referencias**

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2010, Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, San Juan Atzompa, Puebla. file:///C:/Users/claudia%20dominguez/Desktop/articulos%20Journals%2017/tentzo/Puebla\_131.pdf

Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), 2010, Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, SEGOB Secretaría de Gobernación. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21131a.html>

Gobierno Constitucional del Estado de Puebla, Periódico Oficial, Tomo CDXXXII, H. Puebla de Z, viernes 29 de abril de 2011, Numero 12 segunda sección. file:///C:/Users/claudia%20dominguez/Desktop/articulos%20Journals%2017/tentzo/POE-Declaratoria-Tentzo.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2006, Introducción al Turismo Comunitario, Segunda Edición, file:///C:/Users/claudia%20dominguez/Desktop/articulos%20Journals%2017/tentzo/semarnat\_ecoturismo.pdf

### **Notas Biográficas**

C. Donaldo Barrales Ayon es alumno del quinto semestre de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez ha participado en actividades de fomento al emprendedurismo.

C. Fidel García Torres es alumno del quinto semestre de licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez ha participado en actividades de fomento al emprendedurismo.

La **M.A. Claudia Domínguez Olmos** es profesora en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez es egresada de la Licenciatura en Administración por el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez y Maestra en Administrativa por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, ha sido asesora de trabajos de emprendedurismo, innovación tecnológica y asesora en el área de ciencias económico administrativas, participo como autor de trabajo en el IX Workshop de la Red Emprendedur, X Foro de Investigación Educativa.

# Marcador electrónico de baloncesto controlado por aplicación móvil

Mtro. José Artemio Barraza Alvarado<sup>1</sup>, Mtro. Eduardo Orozco Ortega<sup>2</sup>,  
Lic. Ismael Sánchez Pérez<sup>3</sup> y Ing. Luis Ignacio Rodríguez Soto<sup>4</sup>, Mtro. Gabriel Fernández Flores

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados obtenidos de la investigación aplicada sobre un sistema de marcación electrónica para baloncesto que incluye dos tableros, con reloj de posesión y reloj de juego, y un tablero central, donde se llevan las estadísticas del partido y otro reloj de juego. El sistema está basado en estándares FIBA (Federación Internacional de Baloncesto), e integra tecnologías como arduino, bluetooth y móviles.

Un marcador profesional que cumpla con estándares oficiales resulta demasiado costoso, por eso la mayoría de las ligas carece de él. La realización y puesta en marcha del marcador pretende reducir significativamente el costo del mismo mediante el uso de tecnologías emergentes económicas, y que la aplicación para su control sea portable, intuitiva, accesible y de fácil manejo. Con esto se beneficiaría a la comunidad deportiva y afición de la ciudad, municipio o institución donde se instalen réplicas de este marcador.

**Palabras clave**— Marcador, Electrónico, Arduino, Móvil, Tecnología

## Introducción

“El baloncesto lo juegan 2 equipos de 5 jugadores cada uno. El objetivo de cada equipo es encestar en la canasta del adversario e impedir que el equipo contrario enceste. La canasta en la que ataca un equipo es la canasta de sus adversarios y la canasta que defiende es su propia canasta” (Federación española de baloncesto, 2014).

El primer partido de baloncesto se disputa al 21 de diciembre de 18915 en el Springfield College de Massachusetts, una institución de la Asociación Cristiana de Jóvenes (YMCA por sus siglas en inglés); con este hecho inicia el deporte inventado por el profesor de educación física James Naismith como respuesta al encargo de crear una actividad con características de deporte de conjunto y que se pudiera jugar en un lugar cerrado dadas las crudas condiciones del invierno en aquella región (Fajardo, 1999).

El baloncesto se concibe bajo 5 principios de los que se desprenden 7 reglas que luego pasan a ser 13 y así comienza su evolución. Es el primer deporte que dispone una administración en la cancha de juego mesa con anotadores y cronometradores poro llevar el control del juego y el primero que buscar en la esponsorización una vía de ingresos económicos (Javier Olivera Betrán, 1993).

La historia del juego de pelota nos transporta en el tiempo: “Uno de los problemas arqueológicos relativos al Juego de Pelota más fascinantes es el de sus orígenes. Las primeras canchas de juego se remontan al período clásico temprano de la prehistoria maya (200 - 300 d.C.)... los principios básicos del juego eran los mismos: el juego, que enfrentaba dos equipos compuestos por un mismo número de jugadores (aunque éste podía variar entre dos y once), consistía en impulsar y mantener la pesada pelota de goma en movimiento sin usar las manos ni los pies. Era lícito, en cambio, hacerlo con las rodillas, las caderas, los codos y otras partes insólitas del cuerpo. La puntuación resultaba de la introducción de la pelota contra los marcadores anulares de las paredes de la cancha o los marcadores del piso de la cancha. Era declarado vencedor el primer equipo que alcanzaba el número de tantos convenidos.” (Blanchard, 1986). Actualmente la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA), es el organismo que se dedica a regular mundialmente las normas del baloncesto, así como de celebrar periódicamente competencias y eventos en sus dos disciplinas.

Dentro del equipamiento necesario para practicar el deporte, la FIBA determina que es necesario tener:

- Reloj de partido.
- Marcador.
- Reloj de lanzamiento.
- Cronómetro o dispositivo (visible) adecuado, que no sea el reloj de partido, para cronometrar los tiempos muertos.

<sup>1</sup> El Mtro. José Artemio Barraza Alvarado, es profesor del Instituto tecnológico Superior Zacatecas Occidente En Sombrerete, Zacatecas [barraza.alvarado@gmail.com](mailto:barraza.alvarado@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Mtro. Eduardo Orozco Ortega, es profesor del Instituto tecnológico Superior Zacatecas Occidente En Sombrerete, Zacatecas [oroe\\_84@clubhotmail.com](mailto:oroe_84@clubhotmail.com)

<sup>3</sup> El Lic. Ismael Sánchez Pérez s profesor del Instituto tecnológico Superior Zacatecas Occidente En Sombrerete, Zacatecas [ismaeltil@hotmail.com](mailto:ismaeltil@hotmail.com).

<sup>4</sup> El Ing. Luis Ignacio Rodríguez Soto es profesor del Instituto tecnológico Superior Zacatecas Occidente En Sombrerete, Zacatecas [lirs2000\\_3@hotmail.com](mailto:lirs2000_3@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Ing. Gabriel Fernández Flores es profesor del Instituto tecnológico Superior Zacatecas Occidente En Sombrerete, Zacatecas [gafefo@hotmail.com](mailto:gafefo@hotmail.com).

- señales independientes, potentes y claramente diferentes, para:
- el operador del reloj de lanzamiento,
- el anotador/cronometrador.

Este equipo es necesario para controlar el flujo del partido y que tanto el público como los jugadores se encuentren en posibilidad de conocer su estado en cualquier momento, lo que ayuda a la transparencia y disminuye las suspicacias.

La máxima expresión del control del juego son los marcadores electrónicos que se encuentran actualmente en el mercado y se controlan manualmente o a través de una consola de botones; de estos últimos, existen los que se controlan por cables y los inalámbricos, siendo para ambas tecnologías un inconveniente la consola, dado que si se descompone deja de funcionar todo el sistema y se tienen que desembolsar fuertes cantidades de dinero para repararla o para comprar una nueva o de plano no reponerla. La propuesta es aprovechar la popularidad y el uso tan extendido de los dispositivos móviles, además del fácil acceso a contenidos y aplicaciones para ellos,

Con el auge de las tecnologías de la información y comunicaciones, unido a la rápida expansión de plataformas y entornos de desarrollo de software y de hardware open source, se abre una gama muy amplia de posibilidades de incursionar en este campo con propuestas que anteriormente parecerían poco menos que imposibles. En la accesibilidad de las tecnologías y entornos de desarrollo, además de los bajos costos que ello representa radica la factibilidad de concluir exitosamente el presente proyecto.

Diseñar, desarrollar y construir un marcador electrónico para baloncesto que cumpla con los estándares oficiales y que integre tecnologías emergentes que permitan controlarlo mediante una aplicación móvil para ser utilizado por cualquier liga de este deporte en la región de influencia del ITSZO.

Objetivos específicos

- Análisis de requerimientos.
- Análisis y selección de tecnologías de software, hardware y materiales para estructuras.
- Diseño de hardware, software y de estructuras de marcador y cronómetros de juego.
- Cotización y adquisición de equipos y materiales.
- Desarrollo y prueba de prototipos.
- Integración y prueba de prototipos.
- Implementación de prototipo en tarjetas PCB.
- Integración, prueba y puesta en marcha del sistema Final.

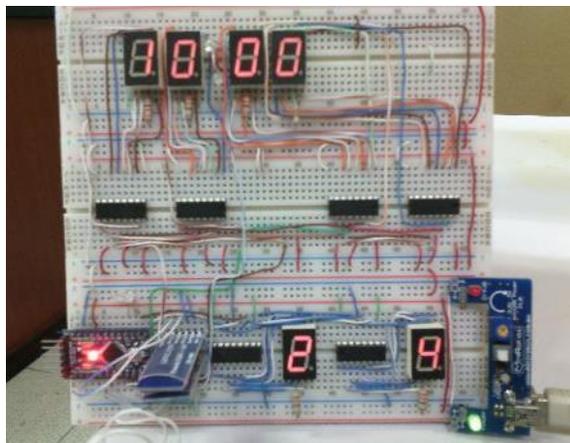
### **Descripción del Método**

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

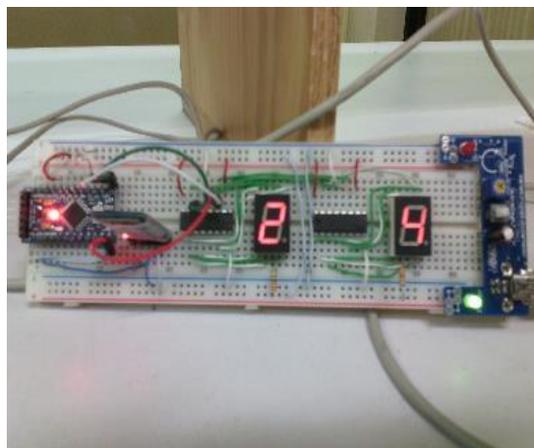
Primeramente se pretende crear una interfaz hombre-máquina a través de una aplicación que se instalará en un dispositivo inteligente y que la misma se encuentre disponible en un repositorio. La comunicación de ésta con los elementos de control será vía bluetooth y se evaluará si es la mejor opción para que ellos se sincronicen entre sí o se recurre a wifi o radiofrecuencia, inalámbricas ambas.

Está proyectado fabricar los displays utilizando tecnología led por el bajo consumo de potencia que demandan. Para desarrollar los elementos de control se tiene previsto utilizar la tecnología arduino y/o raspberry pi, ambas bastante económicas y con muy buenas prestaciones. Una vez diseñadas todas las etapas del sistema, se procederá al desarrollo y fabricación de las tarjetas electrónicas donde se montarán (comunicación, control, potencia y señalización), para terminar con la construcción e instalación de las estructuras que las contendrán.

Para tal efecto, se cuenta en la institución con un laboratorio de microcontroladores para desarrollar prototipos y hacer pruebas con ellos, y otro de redes para en caso de que se decida que la comunicación sea wifi.



**Figura 1.** Prototipo del reloj posesión y cronómetro de juego.



**Figura 2.** Prototipo de reloj posesión.



**Figura 3.** Aplicación para controlar los cronómetros.



**Figura 4.** Tarjeta PCB.



**Figura 5.** Dígito del reloj de posesión.



**Figura 6.** Prueba de dígito de cronómetro.



**Figura 7.** Marcador de 24 segundos.

### Comentarios Finales

#### Resultados

La investigación se encuentra en proceso, se lleva un 40 % de avance con respecto a las actividades planeadas, hasta el momento se cuenta con un prototipo del reloj de posesión que lleva una cuenta regresiva de 24, 14 ó 60 segundos, según sea el caso. En el mismo prototipo se encuentra el cronómetro de juego, que se puede inicializar en 5, 10 ó 15 minutos enviándole un solo comando y puede llegar hasta 59 minutos con 59 segundos controlando cada dígito por separado. También se creó una aplicación móvil para Android y se configuró la tecnología bluetooth para la comunicación, sincronización y control de los cronómetros de juego y de posesión.

Se construyeron 4 dígitos para los cronómetros de juego que serán montados, dos en cada tablero, éstos tienen una medida de 30 cm x 15 cm y constan de 7 segmentos, cada dígito está construido con 280 leds ultra brillantes, mismos que son controlados por un arduino para llevar el control del tiempo de posesión del balón. La comunicación entre los dos tableros se realiza mediante una conexión bluetooth y a la vez se sincroniza con un dispositivo con sistema operativo Android y como medida de seguridad la comunicación entre los tableros se estableció un amarre MAC para, de esta manera, evitar cualquier conexión de otro dispositivo entre ellos.

Para los mismos marcadores, se construyeron 8 dígitos con medidas de 14 cm x 7 cm para incorporar el reloj de juego de cada periodo y también son controlados por el arduino y la aplicación móvil, con el mismo sistema de comunicación.

### Conclusiones

El trabajo realizado hasta este punto nos permite concluir que:

- El sistema de control utilizado se puede implementar en marcadores para disciplinas deportivas diferentes al baloncesto.
- La tecnología empleada, al ser programable, disminuye considerablemente el volumen y costo del hardware.
- La comunicación inalámbrica disminuye sensiblemente los costos de instalación y mantenimiento del sistema.
- La aplicación móvil está diseñada y desarrollada para para brindar un manejo fácil e intuitivo.
- Algunos materiales son caros y difíciles de conseguir, lo que encarece el sistema.

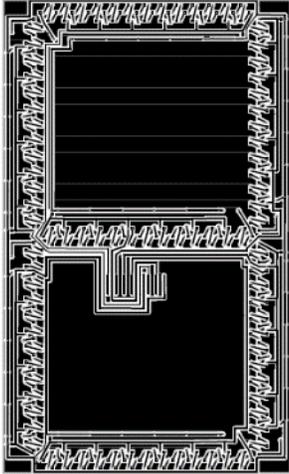
### Referencias bibliográficas.

#### TRABAJOS CITADOS

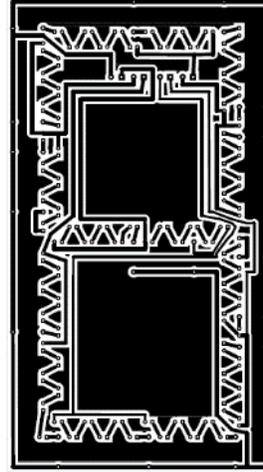
- Blanchard, K. y. (1986). *Antropología del deporte*. Barcelona: Bellaterra, S.A.
- Borja, P. G. (2004). *Construcción de un marcador electrónico totalmente programable utilizando PICs y aplicado en el deporte de baloncesto*. Guayaquil -Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral .
- Emerging technologies. A framework for thinking*. (2005). Australia: Act Department of Education and Training, ACT.
- Fajardo, J. T. (1999). *Reglamento de baloncesto comentado*. Barcelona: Paidotribo.
- Federación española de baloncesto. (2014). *Reglas oficiales de baloncesto 4014, aprobadas por el comité central de FIBA*. Barcelona. España.
- Gonzalez Tenorio, J. A. (2015). *Diseño e Implementación de un Tablero Electrónico Marcador de Baloncesto Portable Controlado Vía Bluetooth por un Dispositivo Inteligente con Sistema Operativo Android*. Bogotá, Colombia: Universidad Francisco José de Caldas.
- Javier Olivera Betrán, J. T. (1993). *GÉNESIS Y ETAPAS EVOLUTIVAS DEL BALONCESTO COMO DEPORTE CONTEMPORÁNEO. TABLAS CRONOLÓGICAS (1891-1992)*. *Dialnet*, 6-42.
- <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction#>
- <https://www.raspberrypi.org>
- <https://www.bluetooth.com/>
- <http://www.wi-fi.org/>

### APENDICE

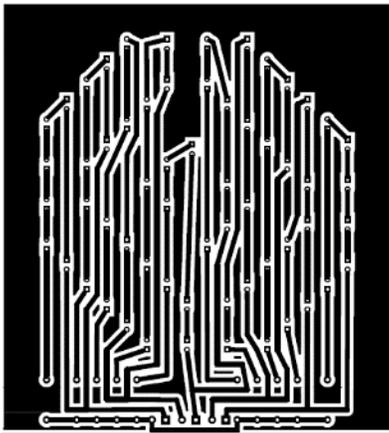
Tarjetas PCB para el sistema de cronómetros.



**Figura 8.** Tarjeta para dígito de 30 cm x 15 cm.



**Figura 9.** Tarjeta para dígito de 14 cm x 7 cm.



**Figura 10.** Tarjeta para luz que indica el final del tiempo.



**Figura 11.** Propuesta de montaje del sistema de cronómetros.

# INTERPRETACIÓN MUSICAL: TRES APROXIMACIONES

Dr. Jorge Barrón Corvera<sup>1</sup>, Dra. Lidia Ivánovna Usyaopín<sup>2</sup> y Dr. Gonzalo de Jesús Castillo Ponce<sup>3</sup>

**Resumen**—El presente trabajo aborda como objetos de estudio: las divergencias interpretativas en el sexto movimiento de la *Partita no. 1* para violín solo de J. S. Bach según se aprecian en las grabaciones de diez célebres violinistas; el balance de la sensibilidad y la pedagogía pianística desde la interpretación femenina; finalizando con algunos conceptos sobre la interpretación abierta.

**Palabras clave**— Bach, Interpretación, Violín, Piano, Sensibilidad.

## DIVERGENCIAS INTERPRETATIVAS EN EL SEXTO MOVIMIENTO (*DOUBLE*) DE LA *PARTITA NO. 1* PARA VIOLÍN SOLO DE J. S. BACH SEGÚN SE APRECIAN EN LAS GRABACIONES DE DIEZ CÉLEBRES VIOLINISTAS

El ciclo de tres *Sonatas* y tres *Partitas* para violín solo de Johann Sebastian Bach fue concluido en 1720 y consta de un total de treinta y un movimientos. A diferencia de otros movimientos que incorporan notas dobles, triples y cuádruples, el aquí seleccionado sólo contiene notas sencillas de un mismo valor dentro de un flujo constante (véase ejemplo 1). Esta forma de escritura es representativa de un número considerable de movimientos enteros realizados con notas simples así como de varios fragmentos pertenecientes a movimientos que también alternan secciones con notas dobles y acordes. Bach, en su inigualada genialidad, es capaz de integrar en una única línea todos los elementos de la música: melodía, armonía, contrapunto, ritmo y una profunda expresividad. Todo ello se presta a grandes diferencias interpretativas en el entresacado de voces, diálogos, secuencias y la identificación de puntos de énfasis (inicios, arribos, cimas, reposos). Las posibilidades se multiplican debido a que el compositor no apunta indicaciones de matices y, no en todos los casos, incluye marcas de *tempo* generales (*Adagio*, *Allegro*)—la pieza que estudiaremos no posee anotación de *tempo*.



Ejemplo 1. *Double*, cc. 1-7.<sup>i</sup>

En esta investigación se comparan las grabaciones de diez violinistas de distintas generaciones y nacionalidades: Jascha Heifetz (1901-1987), Henryk Szeryng (1918-1988), Itzhak Perlman (1945), Gidon Kremer (1947), Monica Huggett (1953), Thomas Zehetmair (1961), Ingrid Matthews, Gil Shaham (1971), Midori Gotō (1971) y James Ehnes (1976)<sup>ii</sup>.

Al igual que las otras dos *Partitas*, la primera está compuesta por danzas características de la época: *Allemanda*, *Corrente*, *Sarabande* y *Tempo di Bourrée*. A diferencia de aquellas, cada una de las danzas de la primera es seguida por un movimiento denominado con el título genérico de *Double*. (Así, la obra aglutina un total de ocho movimientos, el mayor número del compendio). Tanto las danzas como su correspondiente *Double* despliegan una forma binaria con barras de repetición en ambas partes. El *Double* es una variación en la que se conserva la misma estructura armónica del movimiento que le precede. El correspondiente a nuestro estudio es el que está asociado con la *Sarabande*.

La selección del *tempo* es crucial, ya que es uno de los parámetros que más influencia tiene sobre el carácter de la pieza que, en general, es introspectivo y de una delicada melancolía. Heifetz es quien la toca con mayor rapidez, lo que contraviene la naturaleza reflexiva de la obra y no permite disfrutar la complejidad de su riqueza armónica. La duración total de ejecución es de un minuto con cuarenta y cinco segundos (1:45). Por contraparte, Huggett escoge el *tempo* más lento alcanzando un lapso de 3:02, casi el doble que Heifetz. La distribución de duraciones es la

<sup>1</sup> Es docente-investigador de la Unidad Académica de Artes en la Universidad Autónoma de Zacatecas, integrante del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-129 y miembro del Sistema Nacional de Investigadores. [jbarron\\_00@yahoo.com](mailto:jbarron_00@yahoo.com)

<sup>2</sup> Es docente, investigador y miembro del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-129 en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [pianismo@yahoo.com.mx](mailto:pianismo@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Es docente, investigador y compositor del arte musical en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas y Líder del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-129. [musicspielen@hotmail.com](mailto:musicspielen@hotmail.com)

siguiente: Heifetz, 1:45; Shaham, 2:02; Perlman, 2:06; Kremer, 2:13; Ehnes, 2:13; Szeryng, 2:21<sup>iii</sup>; Midori, 2:25; Zehetmair, 2:31; Matthews, 2:49; Huggett, 3:02.

Además del *tempo*, hay que considerar la libertad o estabilidad en el mismo. Es relevante señalar que nadie toca la pieza de forma metronómica. Aunque Szeryng se destaca por la constancia en su velocidad, sí admite contados y delicados *ritardandos* y alargamientos en puntos clave; su enfoque resulta fluido, sobrio, escrupuloso. En contraste, Huggett emplea *rubato* casi en cada compás de forma por demás caprichosa lo que promueve un estilo en exceso fragmentario. Entre quienes utilizan más *rubato* señalamos a Huggett, Zehetmair, Midori y Kremer; el resto de los violinistas, con diferentes graduaciones, prefieren adoptarlo en menor medida.

El manuscrito no reporta ni una sola ligadura. La edición de Galamian respeta prácticamente el texto original y sólo agrega unas cuantas en los cc. 29-30 y 32. Las ediciones de Szeryng y Joachim proponen múltiples ligaduras en todos los compases, cada uno de ellos de forma diferenciada de acuerdo a su particular visión e idiosincrasia<sup>iv</sup>. Entre los que ocupan menos ligaduras están Huggett, Kremer, Shaham y, especialmente, Midori y Ehnes, quienes se adhieren cercanamente a la versión de Galamian. Heifetz, Perlman, Zehetmair, Matthews y Szeryng anexan un elevado número de ligaduras. Muchas de las que realiza Szeryng son disimuladas por medio del uso frecuente de *portato*. En lo personal prefiero la idea de respetar el texto original. Al añadir tantas ligaduras se desvirtúa la intención del manuscrito en favor de directrices que apelan al gusto individual y, en ocasiones, arbitrario del intérprete.

El golpe de arco adecuado para ejecutar la obra es el *détaché*, mismo que puede presentar o no un cierto grado de separación entre notas. Ehnes efectúa un golpe de arco bastante estándar, prácticamente sin ningún espacio entre las notas. Szeryng, Kremer y Matthews emplean poca separación; Perlman, Zehetmair y Midori, un poco más; y Huggett aún más. Es claro que por propósitos musicales los violinistas –dentro de su propia perspectiva– diversifican un tanto su golpe de arco en ciertos momentos. Por otro lado, hay casos que se apartan bastante del resto. Shaham dispone de un golpe de arco saltado, por lo que la separación entre notas es mayor. Este manejo de arco ha sido considerado por muchos como objetable al interpretar obras del periodo barroco. Dicho *spiccato* actúa en contra del carácter serio y meditativo de la pieza. Heifetz, por su parte, aprovecha la mayor variedad en la manipulación del arco: notas sin espacio, con espacio e incluso algunos pasajes en *spiccato*.

Un aspecto importante es el entresacado de voces y el énfasis de ciertas notas o secuencias por razones melódicas, armónicas y/o contrapuntísticas. Szeryng prefiere una orientación ortodoxa, es decir toca las notas de forma franca, sencilla sin hacer mayores aspavientos más allá de los estrictamente necesarios. Su concepto parece basarse en la idea de que la ingeniosa escritura de Bach ya contiene y demarca implícitamente todos los elementos necesarios. En el extremo opuesto está Huggett quien resalta los diferentes elementos y voces por medio de un cúmulo de recursos: *rubato*, *ritardandos*, alargamiento de notas clave, mayor separación entre voces. Aunque no tan rigurosamente, Heifetz, Perlman, Kremer, Shaham y Ehnes se decantan más hacia el concepto de Szeryng. En tanto, Zehetmair, Matthews y Midori, se acercan, aunque en menor medida, al planteamiento de Huggett.

La relativa rapidez de las notas limita las oportunidades para recurrir a un *vibrato* muy notorio; en general, el *vibrato* debe ser rápido y estrecho. Ehnes seguido de Zehetmair son quienes lo usan de forma más evidente para dulcificar el sonido. Heifetz, Szeryng, Perlman y Shaham lo aplican poco; Kremer, menos; Huggett, casi nada; Midori y Matthews, prácticamente no lo utilizan. Hay una nota larga al final de cada una de las partes; casi todos la abordan con un *vibrato* más ostensible. Midori vibra la primera, más no la última; Matthews, ninguna de las dos. Los distintos manejos del *vibrato* coadyuvan al carácter que se desea imprimir. Szeryng es discreto y elegante. Matthews representa el límite de la austeridad en ese sentido con un efecto de un encanto primitivo.

Una práctica de la época consistía en que el intérprete se permitía la libertad de agregar ornamentos improvisados para embellecer ciertas secciones, en especial al repetir las. Sólo dos violinistas apelan a tal prerrogativa; Midori con unos pocos adornos y Shaham con un número considerable de ellos.

En cuanto a matices, hay un sinfín de posibilidades. Los violinistas exploran su creatividad por medio de un plan personalizado. Una premisa habitual es efectuar la repetición, o al menos los primeros compases de ésta, con una dinámica más suave; Heifetz, Szeryng, Perlman, Shaham y Matthews se adhieren a este esquema. Kremer, Zehetmair y Huggett, en términos generales, no cambian el matiz al inicio de la repetición. Midori y Ehnes hacen precisamente lo contrario: abordan las reiteraciones con mayor volumen. Cabe señalar, que al interior de las partes, se observa un amplio abanico de opciones. Aunque también hay pasajes que muestran coincidencias; tal es el caso de las secuencias ascendentes en los cc. 25-28, mismas que todos los violinistas efectúan con *crescendo*; únicamente Midori las plasma con *decrescendo*.

La variedad interpretativa que se puede atestiguar en estas grabaciones es enorme. Cada violinista imprime su sello particular como resultado de su formación, experiencia de vida, documentación histórica, análisis técnico-musical y, en especial, su temperamento. Concluimos con una valiosa cita de Kremer: “¿Qué es auténtico? Ante todo, lo que se siente como verdadero. Además está, por supuesto, el conocimiento. Pero muchos defensores de la

autenticidad no piensan para nada en sentimientos. Prefiero alguien que no toca auténticamente de acuerdo a las reglas pero que, en cambio, transmite un sentimiento auténtico”<sup>v</sup>.

### LA PIANÍSTICA DESDE LA INTERPRETACIÓN FEMENINA

Recientemente se ha designado a marzo como el mes internacional de la mujer. Para ello, diversas celebraciones son organizadas por los sectores sociales, culturales y de gobierno en el mundo, siendo las manifestaciones musicales las que forman parte indisoluble de los actos artísticos que conmemoran a la mujer en sus facetas de creadora e intérprete, pedagoga y musicóloga, historiadora y crítica. De esta manera y bajo diferentes formatos, se configuran eventos musicales cuyo entramado integra múltiples tareas tendientes a privilegiar la presencia de las mujeres en la construcción de una nueva conciencia.

Las pianistas de la actualidad actúan, sienten, razonan y modelan a la pianística de manera trascendental. Yuja Wang, pianista de origen chino ha manifestado en reiteradas ocasiones haber estado en el sitio correcto y en el momento correcto, haciendo las cosas que más le gustan y disfrutando lo que hace.

Cuando llega el momento de hacer un concierto me olvido de todo. Tocar en directo es mágico, me hace sentir viva y feliz. Feliz con mi vida (Wang, 2013)<sup>vi</sup>.

La modelización de la interpretación en las manos de las pianistas de hoy está fuertemente contribuyendo a un cambio paradigmático basado en el despliegue de un trabajo musical ‘natural’, realizado, percibido y escuchado con ánimo tendiente a librarse de toda disyuntiva de los modelos de exégesis pianística propugnados por los usos y crítica masculinos. La mujer pianista adquiere libre y suficientemente las habilidades necesarias, justas y éticas, que subyacen en los sistemas musicales y los conduce hacia su realización efectiva hasta alcanzar el supremo ideal de comunicación artística y humana.

Durante el proceso de comprensión, crecimiento y dominio interpretativos de una partitura, la tendencia de los pianistas ha sido la de ejercer en forma exagerada el uso de la razón y la fuerza en cada momento de la interpretación, haciendo de ésta una estructura, que más que proveer un soporte, recluye al espíritu libre en una supuesta verdad musical. En la actitud artística de las mujeres se percibe por el contrario, el desarrollo cuidadoso y sereno de un aprendizaje versátil de estilos y lenguajes musicales diferentes, dirigidos hacia un mejor manejo articulario de los enunciados sonoros. La influencia que tiene la adquisición, el cultivo y empoderamiento de diferentes estilos estéticos y artísticos ha hecho posible que las pianistas integren una nueva penetración y comprensión musicales. Esto ha derivado en el despliegue de su propia identidad como mujeres músicas e intérpretes, haciendo que el público se identifique con ellas con mayor claridad receptiva y aprecio auténtico. La pianista georgiana Katia Buniatishvilli ha dicho:

Más que de fuerza yo, en mi caso, hablaría de energía. Pero la verdad es que yo no me obsesiono con ninguna técnica en particular. Procuro no pensar demasiado en esas cosas y tocar el piano como lo siento, de una forma instintiva, libre, acorde con mi fisiología (2013)<sup>vii</sup>.

Siendo el mes de marzo la ‘vitrina’ para las novedosas interpretaciones musicales de las pianistas, corresponde destacar que la factoría para un trabajo fuerte y suave, conciso y leve, alegre y siempre sereno será desenvuelto durante todo el año. Este juego de sutilezas en las posiciones de la pianística femenina está transformando los entornos musicales. Las interpretaciones masculinas en lo general, subrayan la movilización de lo formal y lo abstracto a través del respeto a lo escrito y a sus reglas, mientras que en las mujeres músicas la tendencia en la nueva época que vivimos, va dirigida a destacar tanto lo contextual, como la recreación de la corresponsabilidad. Es más profundo anteponer lo global-musical a lo normativo-musical. Lo primero es movable, es impulso, levedad y cambio abierto en la actitud, mientras lo segundo es lo inamovible, lo modélico, lo memorial y lo técnico.

Y yo con el tiempo también me fui convirtiendo en una apasionada del piano. Me parece un instrumento muy completo, que aún la sonoridad de las cuerdas y de la percusión, es un instrumento casi perfecto, aunque no me gusta la palabra ‘perfecto’. El piano es un instrumento polifónico con posibilidades casi orquestales (Buniatishvilli, 2013)<sup>viii</sup>.

Las mujeres pianistas logran la formación de un sonido específico, creado por la conformación de bagajes que han evolucionado de manera diferente al de los hombres pianistas, en una especie de cuidado ético hacia lo estético y de un respeto a la diferencia a través de la alternancia. Si ellos explican que hacer música es siempre un misterio y anteponen el cuidado de ‘lo justo’ en cada obra, las mujeres músicas responden más allá, indicando que

además del uso de la razón, existe la sabiduría emocional para hacer sonar la obra. Antes se criticaba la ejecución de las mujeres porque ciertos pasajes de la obra planteaban provocaciones y hasta desviaciones en la comprensión de la música, y en la escala final del desarrollo interpretativo daba un resultado inferior al de los hombres; sin embargo, hoy las cosas van en sentido no sólo desigual, sino opuesto.

Anteriormente, en su afán por aprehender la esencia de la interpretación, la pianística reconocía dos líneas diferentes para comprenderla. La primera se basaba en la neutralización del pensamiento del pianista para servir única y exclusivamente a los intereses y el pensamiento contenidos en la obra del compositor. Y la segunda, en el ensanchamiento del pensamiento y la actividad creativa del pianista en la obra interpretada, por encima del pensamiento del compositor. Hoy, gracias a los presupuestos de la interpretación femenina y de la recepción del público, se estructura una nueva dinámica de los contenidos musicales, haciendo que exista un mayor y mejor equilibrio en la imparcialidad propulsada por los hombres pianistas, aflorando con ello el cuidado de la diversidad y la satisfacción de las necesidades estético-musicales. Las mujeres pianistas no sólo utilizan los planteamientos de una pianística basada en ‘hacer justicia’ a las obras y a sus compositores, sino también en brindar su impronta personal al enriquecimiento de lo interpretado, con base en la ética del cuidado corporal y estético-musical. La pianista mexicana María Teresa Rodríguez enfatizó de diversas maneras durante toda su vida, que había que interpretar “con soltura de brazos y manos, buscar tocar de forma natural, a gusto, (...) de acuerdo a la necesidad fisiológica del momento en que uno toca la tecla y buscando la belleza y los órdenes estético-musicales” (Rodríguez, 2007)<sup>ix</sup>. Según Ellen Koskoff (1987)<sup>x</sup> “la interpretación musical no es una actividad inferior en tanto se encuentre ligada a la actividad corporal”.

Un terreno paralelo al pianístico se vive intensamente en el ámbito de la ética. Por ejemplo, Carol Gilligan planteaba que “a los individuos que basan su credo y andar en la ética de la justicia se les considera formalmente iguales por lo que han de ser tratados de modo igualitario” y concluía diciendo que “a los individuos de la ética del cuidado, la tendencia es considerarlos diferentes e irreductibles, por lo que de ninguna forma deben ser dañados” (Gilligan, 1985)<sup>xi</sup>. El funcionar en dos códigos influye directamente sobre el dominio de una interpretación verdadera de las intérpretes músicas, ya que al tratar de entender la constitución del cuidado musical se hace referencia a la naturaleza pianística de la propia intérprete mujer. Lo anterior suscita el asome y posterior incremento de la conciencia interpretativa en el ser, quien al mismo tiempo que avanza en el manejo de su propia naturaleza, buscará los mismos resultados en la obra de los otros.

#### ALGUNOS ACERCAMIENTOS A LA INTERPRETACIÓN ABIERTA

Reproducir una obra de arte exige a las veces  
tanto o más genio que producirla  
Miguel de Unamuno

Las obras musicales del mundo occidental parecen tener muchas cosas en común. Una obra contrapuntística del siglo XII es el antecedente de las que le suceden en la temporalidad inmediata. Lo mismo sucede con los estilos y los géneros musicales: el estilo clásico está antecedido por el preclásico y éste por el barroco, mientras que al género de la *tocata* le precede la *cantata*, y la *sinfonía* es el resultado de una evolución de diversos estilos, géneros y ensambles instrumentales. Conocer la música requiere entonces saber las causas que la elaboran. Como ejemplo, se han escrito cientos de miles de interpretaciones sobre los procesos musicales:

(...) la continuación del estilo interpretativo *castrato* lo ha sido el del *bel canto*, que significa canto hermoso, para el cual Rosini, Bellini y Donizetti dieron un amplio margen de libertad en los aspectos de “transportación” a la tesitura más cómoda, pasando por la producción de un sonido bello, de un registro sin fallas y de una técnica integral y concluyendo en una melodía fluida y una pirotección trascendente, siempre afinada y con un *legato* perfecto (Schonberg, 1986)<sup>xii</sup>.

Así, para poder interpretar la formación del universo musical, resultaría útil remitirse a la “noción de cadena unilineal” referida por el semiota Umberto Eco:

Para fundar la unilinealidad de la cadena causal es necesario haber admitido algunos principios: el principio de la identidad, (...) el principio de la no contradicción, (...) y el principio del tercero excluido (1998)<sup>xiii</sup>.

Cualquiera que sean el origen y el destino de una interpretación musical, de acuerdo a la lógica de la cadena unilineal, será siempre la de un producto artístico, un medio y un objeto dotado de una autonomía estructural. No obstante, su estructura diferirá en ser una estructura aislada, al mantener como mínimo una comunicación con otra

estructura. La interpretación musical, por ende, se ha venido inclinando hacia el ejercicio de la razón, quedando admitida la aceptación de los tres principios arriba enunciados: de identidad (una *fuga* es igual a una *fuga*), de no contradicción (imposible que una *fuga* sea un *preludio*), de exclusión del tercero (la *fuga* es verdadera o la *fuga* es falsa y lo tercero no existe).

Otra posición ha sido la de reconocer, que no toda la música ha transitado en su desarrollo por procesos similares. Es decir, que de ninguna manera se puede contar con diseños, secuencias o esquemas idénticos para cada género o estilo, estructura o factura, acórdica o melódica. La historia de la música del pasado ha planteado una evolución unilineal, con un desarrollo únicamente válido, mientras esté adecuado a fórmulas cronológicas. Así, asumimos que la música que se ha constituido en paradigma, lo ha sido gracias a una determinada y altamente especializada conservación académica, cuya caracterización difícilmente admite divergencias o paralelismos.

Interpretar entonces, no sólo equivale a realizar un acto de paráfrasis o de exégesis. Interpretar no necesariamente involucra de manera exclusiva desenvolvimientos uniformes, efectuados en línea ascendente, sino la posibilidad real cognoscente, de realizar movimientos en direcciones opuestas no enumeradas y sujetas a diversos despliegues esenciales. Así entendida, la interpretación musical no se correspondería con épocas determinadas o fijas. Su tendencia, al estar naturalmente inclinada hacia el ser multilineal, se convierte en altamente prodigiosa, provocativa y hasta –en muchos casos–, peligrosa. La sensibilidad de la gente en la actualidad ha cambiado vertiginosamente junto con la interpretación de la música en sus cientos de miles de expresiones manifestadas. En su resistencia al cambio, algunos artistas excepcionales hacen las siguientes reflexiones:

Quienes hoy dirigen, cantan, tocan o escuchan, no podrán nunca hacerlo con la sensibilidad de las personas que vivieron en siglos anteriores. (...) Las sinfonías de Haydn, Mozart y Beethoven sonaban, en su tiempo, medio tono más abajo que hoy y una ejecución actual de la Octava sinfonía de Beethoven sonaría, en los oídos de sus coetáneos, en la inusitada tonalidad de Fa sostenido mayor... (Jordá, 1969)<sup>xiv</sup>.

Ante este fenómeno, no sólo es necesario sino inaplazable el ejercicio conceptual de la revaloración interpretativa, en una amplia gama de sustratos y esencias que incluya su recepción. Para ello, los aspectos de creación, co-creación y recreación, además de estar implícitos, habrán de modelar constantemente una esencia irrepetible de interpretación musical entre sus objetivos, contenido y existencia. El carácter de la interpretación inexorablemente es dialogístico y social, por lo que implica una relación de intercambio que es compleja y multilateral en sus fuentes sonoras. Extendiendo el postulado actual de la ‘autenticidad’, formulado en la nueva pedagogía de lo musical, la interpretación musical es la variedad de versiones existentes, la presencia de enfoques diferentes, las formas de creatividad alternativa y la generación y difusión polisémica, de que la idea no tiene por qué ser de una sola manera. A la necesidad de que existan múltiples interpretaciones musicales de obras conocidas, corresponderá la urgencia humana en ser ejercidas desde distintas identidades, tantas como son en el género humano. Allí están las *Sonata Patética* de Beethoven y el *Gaspard de la Nuit* de Ravel, espléndidas obras hechas por grandes compositores, pero evocadas por intérpretes diversos. Sin éstos, las identidades no se completan y ni siquiera se consolidan.

La imparcialidad del músico-intérprete con respecto a la obra que ejecuta, va quedando atrás y tan lejos como se pueda. El ejecutante del presente, requiere inevitablemente autodefinirse en cada una de sus demostraciones interpretativas y al mismo tiempo, con cada actuación musical que realice, debe proyectar esa misma necesidad hacia el público<sup>xv</sup>. El pianista Lazar Berman en la madurez de su vida artística, manifestó que la técnica no es un fin en sí mismo, y que con ella se debería llegar al lirismo:

(...) ahora sólo quiero hacer música. (...) la gente piensa en la música de Mozart como si fuese un juego, se le asocia a mujeres bellas, a diversiones, pero hay una parte romántica en él, algo interior que lo hace sublime. Lo mismo ocurre con Bach. No puede ser una música sólo mecánica y fría la de un hombre que tuvo 12 hijos. (...) el amor lo muestro cuando toco (1986)<sup>xvi</sup>.

Las versiones interpretativas, al ir dejando de tener exclusivamente relaciones verticales con la obra, expanden los horizontes de significación a través de las variadas relaciones horizontales. “(...) no son *stemma* o árbol de la crítica textual”, indica la musicóloga española Pilar Ramos López, quien añade, que a diferencia del seguir únicamente al texto, cada versión plantea la enorme y significativa posibilidad de hacer con él un “guión”.

(...) el disco ha convertido a los intérpretes en autores de versiones, (...) y para el público no existen las obras, sino las versiones (Ramos, 2003)<sup>xvii</sup>.

El pianista ruso Vladimir Ashkenazy señala con toda propiedad las búsquedas horizontales del intérprete:

Pero mire a Beethoven. Empezó a volverse sordo hacia la mitad de su vida y sordo del todo en los últimos años. No pudo escuchar su *Novena Sinfonía*, ni tocar su *Cuarto Concierto* para piano, porque no podía tocar junto a una orquesta, pero nunca se quejó en su música. ¿Cómo se las arreglaría? ¿Qué hombre tan magnífico! ¿Qué ejemplo para nuestras vidas! En su obra no hay nunca una huella de “¡oh, pobre de mí! ¡qué tragedia!” Escuche sus últimas sonatas para piano, por ejemplo, la opus 109 irradia una paz increíble. En el *Finale* hay cierto lamento, pero acaba optimista. O en la opus 111: hay drama en el primer movimiento, pero mucha paz en el segundo. Verdaderamente, un hombre fantástico (2012)<sup>xviii</sup>.

El poder que ejerce una interpretación musical debe ser capaz de la transformación interior en cada oyente. Por ello, la recepción y su teoría, que también se encuentra en construcción, permite comprender la importancia de la interpretación abierta. Ésta aproxima la suma de la experiencia de ‘quien’ compone, con la de ‘quien’ interpreta y ‘quien’ la recibe. La interpretación musical viene a ser entonces, la de un tipo de composición, por el cual la obra se extiende al infinito, dejando muy atrás todo rasgo de aparente rectitud y parcialidad complaciente. Con ella, se transforma lo perezoso en eterno y lo emisor en receptor. Cada intérprete se mira reflejado en las obras. Mientras éstas sean más distintas y diferentes a sus intereses, darán por resultado la articulación de lo compuesto y lo heterogéneo, y lograrán la perduración vívida de la obra en el interés de todos. La interpretación paradigmática es, contrariamente, un algo ajeno, impuesto y no correspondiente con la realidad humana, plural y diversa.

<sup>i</sup> Ejemplo tomado de la edición de Ivan Galamian.

<sup>ii</sup> Todas estas versiones y muchas más pueden ser escuchadas en [www.spotify.com](http://www.spotify.com)

<sup>iii</sup> Szeryng es el único que no repite la segunda parte. Para calcular la duración total, se sumó lo correspondiente a la repetición de la parte B.

<sup>iv</sup> Bach, J. S., *Sonatas and Partitas*. Ediciones: Ivan Galamian (New York City: International Music Company, 1971); Joseph Joachim and Andreas Moser (New York City: International Music Company, 1976); Henryk Szeryng (Mainz: B. Schott's Söhne, 1981).

<sup>v</sup> YouTube, Gidon Kremer: *Back to Bach (Documentary)* 2001, subtítulo al español, 19:46. (Consulta: 30 de noviembre de 2016)

<https://www.youtube.com/watch?v=Swzsn7NjvZk>

<sup>vi</sup> Entrevista con la pianista Yuja Wang. Publicado en 2013. (Consulta: 03 de 12 de 2016).

<https://www.youtube.com/watch?v=zu2xICpE8DE>

<sup>vii</sup> Entrevista con Katia Buniatishvili. Energía y sinceridad al teclado. Publicado en 2013. (Consulta: 04 de 11 de 2016).

<http://orfeoed.com/melomano/2013/articulos/entrevistas/promesas-cumplidas/khatia-buniatishvili-energia-y-sinceridad-al-teclado/>

<sup>viii</sup> *Ibíd*

<sup>ix</sup> Entrevista con María Teresa Rodríguez en *Conservatorianos*, año 2007. Revista electrónica del Conservatorio Nacional de Música de México. Disponible en la WEB. (Consulta: 05 de 12 de 2016).

<http://www.conservatorianos.com.mx/2erodriguez.htm>

<sup>x</sup> Koskoff Ellen. “An introduction to women, music and culture” en *Women and music in cross-cultural perspective*, Ellen Koskoff Ed. New York: Greengood Press, 1987.

<sup>xi</sup> Gilligan Carol. *La moral y la teoría. Psicología del desarrollo femenino*. FCE. México, 1985.

<sup>xii</sup> Schonberg Harold. *Los virtuosos. Legendarios intérpretes de la música clásica*. Javier Vergara Editor. Buenos Aires, 1986.

<sup>xiii</sup> Eco Umberto. *Los límites de la interpretación. Editorial Lumen*. Barcelona, 1998.

<sup>xiv</sup> Jordá, Enrique. *El director de orquesta ante la partitura*. Colección Austral, Espasa Calpe. Madrid, 1969.

<sup>xv</sup> Ivánovna Ushyapín Lidia. “La interpretación pianística como forma de cocreación” en *Colorama musical: nuevos problemas, nuevas perspectivas*. Castillo Ponce, Gonzalo de J. Coordinador. Plaza y Valdés. México, 2010.

<sup>xvi</sup> Entrevista: Lazar Berman: *Mi vida es un conjunto de cosas que en realidad no me gustan*. El País, Cultura. Madrid, 1986.

(Consulta: 03 de 12 de 2016).

[http://elpais.com/diario/1986/01/20/cultura/506559606\\_850215.html](http://elpais.com/diario/1986/01/20/cultura/506559606_850215.html)

<sup>xvii</sup> Ramos López, Pilar. *Feminismo y música: introducción crítica*. Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid 2003.

<sup>xviii</sup> Entrevista con Vladimir Ashkenazi. *Hacer música siempre es un misterio*. Música, DW.COM. Publicado en 2012. (Consulta: 05 de 12 de 2016)

<http://www.dw.com/es/vladimir-ashkenazi-hacer-música-siempre-es-un-misterio/a-15912684>

# La evaluación de competencias en educación superior mediante rúbricas

MDU. Mireya Bautista Casas<sup>1</sup>

**Resumen— Existen En la educación superior, la evaluación es la herramienta que permite valorar el nivel de logro de las competencias transversales y específicas que los estudiantes tienen que adquirir en los diferentes momentos de su proceso formativo actuando además de elemento regulador del aprendizaje. Se trata de realizar una evaluación no sólo del desarrollo de competencias, sino también para el desarrollo de las mismas.**

**Para demostrar las competencias adquiridas por los estudiantes en relación a cuánto han aprendido y lo bien que lo han aprendido, puede recurrirse a las rúbricas, mediante las cuales es posible valorar aspectos complejos, imprecisos y subjetivos, aportando una evaluación fácilmente interpretable, justa y transparente para profesores y estudiantes.**

**Palabras clave—Estrategias, competencias, educación, evaluación, rúbrica, aprendizaje.**

## Introducción

Cuando se habla de evaluación del aprendizaje, generalmente se hace referencia a herramientas de corte cuantitativo como las pruebas objetivas, o de corte cualitativo como los portafolios de evidencia, los ensayos o los informes. Es común encontrar razones a favor y en contra de estos dos modelos de evaluación, tal vez porque en el ámbito educativo los expertos suelen tomar posiciones un tanto polarizadas que generalmente los llevan a defender una y atacar la otra.

El propósito de este trabajo, no es hacer un abordaje sobre el debate entre estos dos modelos o paradigmas evaluativos sino más bien presentar, de manera teórica, un modelo de evaluación denominado rúbricas o matrices de evaluación que permiten una integración de dichos modelos y a su vez proporcionar indicaciones claras y precisas a los docentes para su correcto uso y para la correcta réplica dirigida a los alumnos.

Aunque las rúbricas son una herramienta aplicable a diferentes campos de los procesos educativos, en este trabajo se hace una presentación de las mismas, aplicable única y exclusivamente al proceso de aprendizaje o al proceso de construcción del saber por parte de los alumnos.

## Descripción del Método

El modelo educativo del siglo XXI está centrado en el aprendizaje de competencias por parte del estudiante, de manera que todos los aspectos curriculares y organizativos se definen en torno a las competencias que tiene que adquirir el alumno.

Este nuevo modelo, sustituye a una enseñanza tradicional centrada en la transmisión de conocimientos y conlleva que el docente del nivel superior se replantee su actuación como docente. Los profesores necesitan pues, una sólida formación especialmente pedagógica que le permitan ser capaz de practicar una enseñanza de calidad en los nuevos grados y posgrados. Para ello, tendrán que dotarse de una serie de competencias que le ayuden a poder conducir al estudiante hacia el desarrollo de sus competencias académicas y profesionales con los recursos disponibles, especialmente en éstos momentos de crisis económica; en los tiempos actuales hay que re-conceptualizar la docencia, los profesores deben reaprender a enseñar y los estudiantes han de reaprender a aprender para adaptar la educación superior a las necesidades actuales.

La evaluación es uno de los elementos clave del currículum, por lo que, en continua interrelación con el resto, de acuerdo con el modelo educativo mencionado, debe ir encaminada a poner de manifiesto el logro de competencias previamente determinadas.

Por ello, al planificar las competencias que queremos que desarrollen los estudiantes, no sólo hay que pensar en cómo enseñarlas, sino también en cómo evaluarlas. Ahora bien, dado que, como se ha venido señalando, las prácticas de enseñanza universitaria están cambiando, lo mismo se puede afirmar cuando nos referimos a las

---

<sup>1</sup> Mireya Bautista Casas es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Sur, México. [mirebautista@hotmail.com](mailto:mirebautista@hotmail.com) (autora corresponsal).

prácticas de evaluación. Se hace pues necesario conocer y saber aplicar un sistema de evaluación continuo, variado y formativo, dentro de lo que se ha venido a denominar la aparición de una nueva cultura de la evaluación.

Antes de ahondar en el tema de las rúbricas conviene referenciar el término evaluación, que en términos educativos se define como “la acción permanente por medio de la cual se busca apreciar, estimar y emitir juicios sobre procesos de desarrollo del alumno así como sobre sus resultados con el fin de elevar y mantener la calidad de los mismos”.

En el contexto educativo, una rúbrica es un conjunto de criterios o de parámetros desde los cuales se juzga, valora, califica y conceptúa sobre un determinado aspecto del proceso educativo por lo que “las rúbricas también pueden ser entendidas como pautas que permiten aunar criterios, niveles de logro y descriptores cuando de juzgar o evaluar un aspecto del proceso educativo se trata”

En este sentido, se puede afirmar que una rúbrica “es una descripción de los criterios empleados para valorar o emitir un juicio sobre la ejecutoria de un estudiante en algún trabajo o proyecto”. O dicho de otra manera, una rúbrica es una matriz que puede explicarse como un listado del conjunto de criterios específicos y fundamentales que permiten valorar el aprendizaje, los conocimientos o las competencias logrados por el estudiante en un trabajo o materia particular.

### **¿Por qué usar rúbricas en la evaluación educativa?**

Algunas de las ventajas que trae a los procesos educativos el uso de las rúbricas se mencionan en el siguiente párrafo, donde finalmente se puede afirmar que cuando se evalúa con rúbricas, “el estudiante entiende por qué razón obtiene una determinada nota, qué es capaz de hacer y qué le falta para ir al siguiente nivel o al más superior”. De esta forma se gana en objetividad y sobre todo, se incluye un aspecto que es importante en la evaluación y que tiene que ver con proporcionar la información suficiente o retroalimentar para que el estudiante sepa que puede hacer para avanzar su proceso.

Ventajas del uso de las rúbricas en el proceso educativo:

1. Son una poderosa herramienta para el maestro ya que le permite evaluar de una manera más objetiva, pues los criterios de la medición están explícitos y son conocidos de antemano por todos, no se los puede cambiar arbitrariamente y con ellos se hace la medición a todos los casos sobre los cuales se ofrece emitir juicios.
2. Promueven expectativas sanas de aprendizaje en los estudiantes, pues clarifican cuáles son los objetivos del maestro respecto de un determinado tema o aspecto y de qué manera pueden alcanzarlos los estudiantes.
3. Permiten al maestro describir cualitativamente los distintos niveles de logro que el estudiante debe alcanzar.
4. Permiten que el estudiante evalúe y haga una revisión final a sus trabajos, antes de entregarlos al profesor.
5. Indican con claridad al estudiante las áreas en las que tiene falencias o deficiencias y con esta información, planear con el maestro las correcciones a aplicar.
6. Proveen al maestro información de retorno sobre la efectividad del proceso de enseñanza que está utilizando.
7. Proporcionan a los estudiantes retroalimentación sobre sus fortalezas y debilidades en las áreas que deben mejorar.
8. Reducen al mínimo la subjetividad en la evaluación.
9. Promueven la responsabilidad.
10. Proporcionan criterios específicos para medir y documentar el progreso del estudiante.
11. Son fáciles de utilizar y de explicar.

Los nuevos desarrollos en evaluación han traído a la educación lo que se conoce como evaluación alternativa y se refiere a los nuevos procedimientos y técnicas que pueden ser usados dentro del contexto de la enseñanza e incorporados a las actividades diarias en el aula (Hamayan, 1995, p. 213). Aunque no hay una sola definición de evaluación alternativa lo que se pretende con dicha evaluación, principalmente, es recopilar evidencia acerca de cómo los estudiantes procesan y completan tareas reales en un tema particular (Huerta, Macías, 1995, p. 9).

A diferencia de la evaluación tradicional, la evaluación alternativa permite enfocarse en documentar el crecimiento del individuo en cierto tiempo, en lugar de comparar a los estudiantes entre sí y enfatizar la fuerza de los estudiantes en lugar de las debilidades, considerar los estilos de aprendizaje, las capacidades lingüísticas, las experiencias culturales y educativas y los niveles de estudio.

Los críticos argumentan que los exámenes tradicionales de respuesta fija no den una visión clara y veraz sobre lo que los estudiantes pueden traer con sus conocimientos, solamente permiten traer a la memoria, observar la comprensión o interpretación del conocimiento pero no demuestran la habilidad del uso del conocimiento. Además, se argumenta que los exámenes estandarizados de respuesta fija ignoran la importancia del conocimiento holístico y la integración del conocimiento y, no permiten evaluar la competencia del alumno en objetivos educativos de alto nivel de pensamiento o de lo que espera la sociedad. Además, con frecuencia el resultado de las evaluaciones se emplea solamente para adjudicar una nota a los participantes y no reingresa en las estrategias de enseñanza y de aprendizaje para mejorar los esfuerzos. El reto está, entonces, en desarrollar estrategias de evaluación que respondan, en concreto, a una integración e interpretación del conocimiento y a una transferencia de dicho conocimiento a otros contextos.

Eisner (1993, pp 226-232) plantea algunos principios que creemos pertinente tomar en cuenta para entender mejor el proceso de evaluación y selección de instrumentos. Para él, la evaluación debe:

- a) Reflejar las necesidades del mundo real, aumentando las habilidades de resolución de problemas y de construcción de significado.
- b) Mostrar cómo los estudiantes resuelven problemas y no solamente atender al producto final de una tarea, ya que el razonamiento determine la habilidad para transferir aprendizaje.
- c) Reflejar los valores de la comunidad intelectual.
- d) No debe ser limitada a ejecución individual ya que la vida requiere de la habilidad de trabajo en equipo.
- e) Permitir contar con más de una manera de hacer las cosas, ya que las situaciones de la vida real raramente tienen solamente una alternativa correcta.
- f) Promover la transferencia presentando tareas que requieran que se usen inteligentemente las herramientas de aprendizaje.
- g) Requerir que los estudiantes comprendan el todo, no sólo las partes.
- h) Permitir a los estudiantes escoger una forma de respuesta con la cual se sientan cómodos.

La evaluación alternativa incluye una variedad de técnicas de evaluación, entendiendo estas como "cualquier instrumento, situación, recurso o procedimiento que se utilice para obtener información sobre la marcha del proceso" (Zabalza, 1991, p.246); dichas técnicas se pueden adaptar a diferentes situaciones.

Existen dos clases de alternativas, las técnicas para la evaluación del desempeño y las técnicas de observación (entrevista, lista de cotejo, escalas, rúbricas,) estas últimas constituyen un auxiliar para las primeras. Estas tendencias traen consigo un cambio en la manera en que pensamos pueden ser medidos los conocimientos, las habilidades y las actitudes. Se trata de ser más flexible para aceptar otros métodos e instrumentos para llevar un récord de los aprendizajes de nuestros estudiantes.

Las rúbricas se utilizan cuando se necesita emitir un juicio sobre la calidad de un trabajo y puede emplearse para un amplio rango de materias. Un subtipo especial de rúbrica analítica es el que representa una escala de valoración descriptiva en la que se usan rasgos globales como criterios analíticos de desempeño. Los criterios en este tipo de rúbricas se diseñan para representar la adquisición de objetivos amplios de aprendizaje, más que características particulares, lo que incrementa la universalidad de la rúbrica. La contrapartida es que la rúbrica no contiene descripciones concretas o específicas de la tarea.

La elección de un tipo u otro de rúbrica depende fundamentalmente del uso que se quiera dar a los resultados concretos de la evaluación, es decir, si el énfasis se pone más en los aspectos formativos o sumativos. Otros factores a considerar son: el tiempo requerido, la naturaleza de la tarea en sí misma o los criterios específicos del desempeño que están siendo observados.

En general se puede decir que, cuando no es posible separar una evaluación en factores independientes, cuando hay superposición o solapamiento entre los criterios fijados para la evaluación de los diferentes factores, y cuando se pretende realizar una evaluación global del nivel de desarrollo competencial, puede ser preferible una rúbrica de puntuación holística. Por otra parte, seleccionar una rúbrica analítica no excluye incorporar un factor general/holístico como un criterio más. Las rúbricas son una de las alternativas disponibles para evaluar el trabajo del estudiante, por lo que su amplio uso y buena prensa en el ámbito educativo se puede explicar por el hecho de responder eficazmente.

El valor profundamente educativo del feedback está avalado por la investigación educativa, pero frecuentemente es un reto incorporarlo a la dinámica de trabajo por los costes de tiempo. Las rúbricas representan un instrumento extremadamente útil en ese sentido. Su uso permite el desarrollo de hábitos y estrategias de revisión, seguimiento y evaluación del propio trabajo sobre la base de criterios compartidos.

En la medida en que la rúbrica se convierte en un referente común desde el inicio del trabajo en la tarea, los estudiantes pueden usarla como norma para valorar sus progresos y logros, para regular sus esfuerzos y para modificar estrategias. Estimular el desarrollo de tales estrategias meta cognitivas puede requerir la articulación formal de prácticas de autoevaluación y de evaluación por pares., contextos donde se hace un uso extensivo de rúbricas.

El diseño de una buena rúbrica puede ser un proceso relativamente laborioso, por lo que puede resultar inicialmente orientador seguir una pauta que sistematice el trabajo en pasos así lo vemos sugerido en distintos autores que tratan sobre el tema.

### Conclusiones

En este trabajo se han planteado los cambios que se han producido en los últimos años en la medición y evaluación educativa, que ha ido evolucionando hacia una nueva manera de entender el papel de la evaluación, sobre todo a partir de los cambios producidos en la explicación de la propia naturaleza del aprendizaje y en la conceptualización de la propia evaluación, entendiendo esta como una actividad educativa más.

Este cambio de paradigma se concreta en la Educación Superior, de manera general, introduce elementos novedosos en el discurso pedagógico. Este discurso se caracteriza por algunas ideas clave como la enseñanza centrada en el aprendizaje, las competencias como concepto que engloba los resultados de aprendizaje vinculado a un programa de formación, la incorporación de metodologías activas o la interpretación de la evaluación como estrategia orientada al aprendizaje, entre otras cuestiones.

A partir de estas premisas se analiza el papel de la evaluación en un modelo de formación por competencias, partiendo de la propuesta de un modelo para la implantación de programas diseñados a partir de competencias. Este modelo implica, en primer lugar, definir el concepto de competencia con el que se va a trabajar, puesto que de esta definición se derivarán múltiples decisiones tanto para las actividades de aprendizaje como para las de evaluación.

Desde este marco se describen las características de la evaluación y los principales problemas a los hay que responder para que el proceso de evaluación sea coherente y eficaz. En este terreno, destaca el planteamiento que se hace en relación al propio proceso evaluativo, a la importancia de los indicadores de desarrollo para poder elaborar instrumentos de evaluación de las competencias que permitan documentar su trayectoria de desarrollo a lo largo de la formación y certificar al final el nivel de desarrollo alcanzado.

En esta tarea adquieren importancia instrumentos de evaluación como las rúbricas, ya que establecen criterios de desarrollo y finales y permiten un diálogo didáctico entre todos los implicados en el proceso de aprendizaje-enseñanza (profesores, alumno, compañeros). Del mismo modo, se pone el énfasis en importancia de incorporar como enfoque evaluativo la auto evaluación la co-evaluación y la evaluación compartida, ya que estas estrategias forman parte sustancial del propio aprendizaje competencial.

Para finalizar, se presenta un breve resumen de algunas de las conclusiones de los análisis llevados a cabo en aquellos contextos en los que la formación basada en competencias ya tiene datos sobre cómo aplicarla de manera eficaz y que nos ofrecen algunos principios generales a tener en cuenta en la evaluación para el desarrollo de competencias y en la evaluación de las competencias:

1. Coherencia: similitud entre las tareas de integración de la competencia y las utilizadas en la evaluación formativa.
2. Globalidad: la evaluación de competencias se realiza por sucesivas tareas de integración que solicitan la movilización estratégica de todos los componentes de la competencia que se trabaja.
3. Construcción: no se puede disociar la evaluación formativa durante el proceso de aprendizaje de la evaluación acreditativa. La evaluación formativa debe valorar los componentes (fase de elaboración) y la integración (fase de integración).

4. La evaluación de los componentes y la competencia en su conjunto debe basarse en más de un criterio. Para respetar el espíritu de la evaluación formativa es necesario informar con claridad de dichos criterios. Idealmente se deben utilizar rúbricas de evaluación, analíticas y globales.
5. Significado: la evaluación debe enmarcarse en los contextos de realización. Los estudiantes deben sentirse responsables de su propia evaluación.
6. Alternancia: es necesario valorar el grado de desarrollo de los componentes de una competencia y de la competencia en su conjunto. No se puede olvidar el todo ni las partes.
7. Integración: poniendo el acento en los componentes y la competencia y no en los conocimientos conceptuales que, generalmente, se evalúan de manera indirecta y contextualizada en los ámbitos de aplicación. La evaluación es compleja porque requiere reagrupar los componentes de pueden ser de diferente tipo, por lo que las tareas de integración no se corresponden con un examen relacionado con todo el contenido disciplinar, sino con situaciones-problemas complejas en las que se requiera determinado contenido disciplinar para dar una respuesta pertinente.
8. Distinción: entre proceso y resultado.
9. Reiteración: una competencia debe ser evaluada varias veces para corregir errores y garantizar su adquisición.

### Referencias

- Andrade, H. (2005). Teaching with rubrics. *College Teaching*, 53 (1) 27-30.
- Baartman, L.K.J.; Prins, F.; Kirchner, P.A.; Van Der Vleuten, C.P.M. (2007) Determining the quality of competence assessment programs: a self-evaluation procedure. *Studies in Educational Evaluation*, núm. 33, p. 258-281.
- Biggs, J.B. (2005). Calidad del aprendizaje universitario. Madrid. Narcea.
- Blanco, A. (2008). Las rúbricas un instrumento útil en la evaluación de competencias.
- Blanco, A., Morales, P. Y Torre, J.C. La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado. Barcelona: Octaedro-ICE de la Universidad de Barcelona.
- Boud, D. (ed.) (1995). *Enhancing learning through selfassessment*. London. Routledge Falmer.
- Boud, D. and Falchikov, N. (Eds.) (2007) *Rethinking Assessment in Higher Education: Learning for the Longer Term*. London: Routledge.
- Brockbank, A. y McGill, L. (2002). *Aprendizaje reflexivo en la Educación Superior*. Narcea. Morata.
- Bryan, C. (2006). Developing group learning through assessment. En C. Bryan y K. Clegg (Eds.) *Innovative Assessment in Higher Education*. (150-157). New York: Routledge.
- Fernández, A. (2006): Metodologías activas para la formación de competencias. En *EDUCATIO SIGLO XXI*, N° 24. Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Murcia. ISSN 1699-2105.
- Huba, M.E. y Freed. (2000) *Learner-centered Assessment on College Campuses. Shifting the Focus from Teaching to Learning*. Boston. Allyn and Baco.
- Ibarra, M<sup>a</sup> S. Y Rodríguez, G. (2010). Aproximación al discurso dominante sobre la evaluación del aprendizaje en la universidad. En *Revista de Educación*, 351. Págs. 385-407.
- Mateo, J. (2006). Claves para el diseño de un nuevo marco conceptual para la medición y evaluación educativas. En *Revista de Investigación Educativa*. Vol.24. n°1. Págs. 165-186.
- Mertler, C. A. (2001). Designing scoring rubrics for your class-room. *Practical Assessment Research and Evaluation*, 7 (25). Consultado el 10 de mayo de 2008 en <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=25>.
- Millar, C.M.I. y Parlett, M. ((1974). *Up to the Mark: a study of the examination game*. Nicol, D. (2007). *Principles of good assessment and feedback: Theory and practice*.
- REAInternational Online Conference on Assessment Design for Learner Responsibility, 29th-31st May, 2007. Consultado el 8 de Julio de 2008 y disponible en [http://www.reap.ac.uk/reap07/Portals/2/CSL/keynotes/david%20nicol/Principles\\_of\\_good\\_a](http://www.reap.ac.uk/reap07/Portals/2/CSL/keynotes/david%20nicol/Principles_of_good_a).

### Notas Biográficas

La MDU. **Mireya Bautista Casas** es docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Sur, ubicado en Tlaltenango, Zacatecas; terminó sus estudios de posgrado en Desarrollo Urbano por parte de la Universidad Autónoma de Durango, es investigadora y se dedica a desarrollar proyectos en el área de la educación. Actualmente se encuentra cursando el Doctorado en Gestión Educativa, por parte del Centro de Investigación para la Administración Educativa; se dedica a prestar servicios de consultoría en las áreas de administración y desarrollo de planes de negocio como actividades de vinculación del Instituto Tecnológico.