



DIAGNÓSTICO DE LOS ESPACIOS DE PRÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL MODELO EDUCATIVO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHIHUAHUA

CRISTINA BARBA MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHIHUAHUA
cbarba@utch.edu.mx

SUSANA IVONNE BUENO CARLOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHIHUAHUA
sbueno@utch.edu.mx

MANUEL ANTONIO HERNÁNDEZ CARMONA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHIHUAHUA
mhernandez@utch.edu.mx

Resumen

Se presenta el análisis específico de hallazgos obtenidos dentro de una investigación de la aplicación del modelo educativo de las Universidades Tecnológicas (UT) en la Universidad Tecnológica de Chihuahua (UTCh), que muestra la importancia de contar con laboratorios y talleres adecuados. Se realiza a través de una encuesta que recopila la opinión de docentes y estudiantes en relación a las condiciones en que se encuentran los recursos y equipamiento con los que realizan prácticas, fundamentales para el desarrollo de competencias profesionales. Se analizan los resultados a través de la estadística descriptiva. Se encuentra que tanto docentes como estudiantes perciben que el equipo y laboratorios no son actuales, ni son suficientes en relación al número de estudiantes que se atienden por grupo, la mayor parte del tiempo no están disponibles y además no son adecuados respecto a las necesidades de enseñanza indicadas en el contenido de los programas de asignatura. Por tanto existe una deficiencia que afecta de manera significativa al logro del perfil de egreso.

Palabras clave: Talleres, laboratorios, desempeños, competencias.





INTRODUCCIÓN

Las Universidades Tecnológicas (UT) son organismos públicos descentralizados de los Gobiernos de los Estados e integrados a la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP), dependiente de la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Se crean como una nueva opción de educación superior en el año de 1991.

La CGUT (2006a) menciona que “Saber, hacer, ser e innovar son los cuatro ejes fundamentales que orientan el modelo educativo que las sustenta y la fórmula 30% de teoría y 70% de práctica es el hilo conductor de sus planes de estudio” (p. 27).

Los primeros cinco cuatrimestres, la formación se desarrolla en el aula, el taller y los laboratorios. También se realizan actividades relacionadas con el sector empresarial, como visitas a organizaciones o conferencias impartidas por profesionistas. En el sexto y último cuatrimestre los estudiantes realizan estadías profesionales en una empresa relacionada con su programa educativo. Con esta estadía se integran al campo laboral y desarrollan proyectos supervisados tanto por un asesor de Universidad Tecnológica como por uno del sector. El modelo educativo establece una formación tecnológica y con sentido humano. (Romero, Mendoza y Colín, 2009).

Actualmente el subsistema tiene más de 110 planteles en 31 estados de la República que operan con un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9000. De acuerdo con Romero (2009), este sistema de educación superior es el que porcentualmente cuenta con el mayor número de programas educativos calificados en el Nivel 1 por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), así como también poseen el mayor número de programas educativos acreditados por organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).

La Dirección General de Educación Superior Universitaria (DGSU, 2013) menciona que se cuenta con una matrícula de 122,792 en el nivel Técnico Superior Universitario y 45,740 estudiantes en el nivel ingeniería.





La Universidad Tecnológica de Chihuahua se crea a partir del decreto publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Chihuahua el día 27 de mayo del 2000. Ofrece el nivel de Técnico Superior Universitario (TSU) en dos modalidades de estudio: intensivo y flexible. A partir de septiembre del 2009 se amplía la oferta educativa con la apertura de la continuidad a nivel licenciatura (nivel 5A) al implementar en sus programas educativos ingenierías y una licencia profesional.

En la actualidad se ofertan seis programas educativos para el nivel de TSU: Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia; Mantenimiento área Industrial; Mecatrónica área Automatización; Energías Renovables; Procesos Industriales áreas Manufactura, Cerámicos y Plásticos; Tecnologías de la Información y Comunicación áreas Sistemas Informáticos, Redes y Telecomunicaciones y Multimedia y Comercio Electrónico, y sus respectivos programas de nivel ingeniería con una matrícula total a enero del 2015 de 4,553 alumnos. De sus programas educativos tres se encuentran acreditados por organismos reconocidos por el COPAES.

Con la finalidad de cumplir con la pertinencia de sus programas educativos y el compromiso de formación integral de sus estudiantes, el Subsistema de Universidades Tecnológicas adopta en septiembre del 2009 un modelo educativo basado en competencias profesionales.

Para poder lograr sus objetivos es necesario poner al alcance de los estudiantes los elementos que apoyen su trayectoria educativa: programas de asignatura, docentes, equipo y laboratorios, servicios de apoyo, vinculación con el sector productivo, procesos de titulación, entre otros. Es decir, se pone en marcha todo un modelo educativo que es enunciado desde la creación del subsistema.

En la Universidad Tecnológica de Chihuahua, derivado de la evaluación de la aplicación de este modelo en la institución, se ha puesto especial interés en uno de estos elementos básicos en nuestro sistema: el equipamiento de talleres y laboratorios.

El objetivo de este artículo es analizar la opinión de profesores y estudiantes del plan intensivo acerca de las condiciones actuales con las que operan los talleres y laboratorios, con la finalidad de proponer estrategias de mejora en estos espacios de práctica para el desarrollo de las competencias. Y a partir de esta experiencia dar sustento y establecer pautas con las que





otras Instituciones de Educación Superior puedan fundamentar la importancia de la eficiencia y eficacia de la operación de estos.

CONTENIDO

REVISIÓN DE LA LITERATURA

El modelo educativo de las UT es un modelo que busca la innovación a través de la formación tecnológica – humanista, la generación de investigaciones y desarrollos tecnológicos. El nivel educativo que ofrece esta modalidad corresponde al 5B2 del Consejo Internacional de Normalización Educativa (CINE) que se distingue por ser un enfoque predominantemente práctico (Romero, 2009).

Uno de los ejes rectores, que guían el plan de estudios de este tipo de universidad, es el Teórico – Práctico. Es decir: el conocimiento de principios, leyes, tendencias y regularidades de la ciencia implícitas en la técnica que son aplicables a la práctica. Ésta no se trata de un adiestramiento derivado de la repetición de movimientos, ni se ajusta a las rutinas que habitualmente se generan por la operación continua de máquinas tras adquirir nociones previas sobre su funcionamiento y los procesos productivos. El objetivo es el desarrollo de habilidades para resolver problemas, que ha de integrarse con la comprensión de los procesos y su funcionamiento bajo actividades de supervisión, así como con las predisposiciones adecuadas para trabajar en relación a otros trabajadores. Estas competencias, los estudiantes las alcanzan en los laboratorios o en la empresa (SEP, 1991).

Como se mencionó anteriormente, se integra a los programas educativos en las UT un enfoque basado en competencias a partir del año 2009. De acuerdo con Tobón, Pimienta y García (2010a) las competencias son actuaciones integrales ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético. Teniendo como base la complejidad de las competencias, la actuación pertinente y esperada requiere de la integración del saber ser con el saber conocer y el saber hacer (Tobón, 2010b).

No se puede hablar de desarrollo de competencias si éstas no se forman desde el desempeño, es decir, desde estrategias didácticas prácticas que lleven a la aplicación directa de métodos, procesos y/o habilidades en una realidad o contexto cercano a ella de forma sistemática y reflexiva.





Las estrategias didácticas y los elementos necesarios para la ejecución de procedimientos específicos y la resolución de problemas, en esta institución, varía de acuerdo a la naturaleza del programa educativo y del tipo de asignatura que se desarrolle: Ciencias Aplicadas, Conocimientos Técnicos, Lenguajes y Métodos o Habilidades Gerenciales. Cabe destacar que, en el diseño curricular, al grupo de asignaturas a las que se les dedica mayor tiempo para el nivel de TSU es el de Conocimientos Técnicos con un total de 1,425 horas (SEP, 1991). Para ello, toda UT debe contar con equipo para prácticas en los talleres y/o laboratorios que sea lo más apegado al utilizado en el mercado laboral regional.

La SEP (1991) menciona que el equipamiento será moderno y suficiente. Los laboratorios permitirán que aquellos alumnos que realicen una práctica (o ejercicio), operen directamente los equipos necesarios. Es conveniente enfatizar que muchas teorías, leyes y principios científicos se aprenden en talleres y laboratorios.

Además, de estas condiciones, pueden ser utilizados para ofrecer transferencia de tecnología a las empresas del entorno institucional (CGUT, 2006b).

Los laboratorios son los espacios físicos destinados a desarrollar prácticas y hacer experimentación. Han ido presentando una serie de limitaciones y a pesar de la importancia que tienen para el aprendizaje, no son totalmente versátiles y pertinentes (Monge y Méndez, 2007). Lo anterior obedece a que los modelos educativos y el mundo laboral se han transformado y han incorporado diversos elementos acordes con las necesidades actuales. Es un hecho que los talleres y laboratorios, en las instituciones educativas, ofrecen la interactividad que no se pudiera lograr con otras estrategias de enseñanza-aprendizaje en el aula; sin embargo los evidentes inconvenientes de contar con ellos son: el costo inicial, el mantenimiento, el consumo de energía, costo de materiales, las actualizaciones y las restricciones de espacio que se van originando por el incremento de la matrícula. En ocasiones, esto reduce el número de estudiantes que pueden ser atendidos en cierto tiempo asignado y por un solo profesor, por lo que pueden llegar a ser subutilizados y sufrir mayor desgaste del que se tenía contemplado (Lorandi, Hermida, Hernández y Ladrón de Guevara, 2011).





ESPACIOS DE PRÁCTICA EN LA UTCH

La Universidad Tecnológica de Chihuahua, cuenta con diversos espacios de práctica que se clasifican en: Laboratorios de informática y Laboratorios o talleres pesados (Tabla 1).

Tabla 1. Laboratorios y talleres de la UTCh

Nombre del laboratorio o taller	Tipo o uso	Programa educativo que lo utiliza
KL11	Informática	Tecnologías de la Información
KL12	Informática	Tecnologías de la Información
KL21	Informática	Tecnologías de la Información
LS01	Informática	Mecatrónica – Energías Renovables
LS02	Informática	Tecnologías de la Información
LS03	Informática	Mantenimiento Industrial
LS04	Informática	Mantenimiento Industrial
LS05	Informática	Desarrollo de Negocios
LS06	Informática	Mecatrónica – Energías Renovables
LS07- Reduca	Multimedia	Uso general
LS08	Informática	Procesos Industriales
LS09	Informática	Procesos Industriales
LS10	Inglés	Uso general
LS11	Multimedia	Desarrollo de Negocios
PLM	PLM	Procesos Industriales
B01	Máquinas y herramientas	Mantenimiento Industrial y Procesos Industriales
B02	Metrología	Mantenimiento Industrial, Procesos Industriales, Mecatrónica y Energías Renovables
B03	Tribología	Mantenimiento Industrial y Energías Renovables
B04	CNC	Mantenimiento Industrial y Procesos Industriales
B05	Electricidad (motores)	Mecatrónica y Energías Renovables
B06	Electrónica	Mecatrónica
C01E y C01Q	Química y Electricidad	Mantenimiento Industrial y Procesos Industriales
C04	Neumática	Mecatrónica y Mantenimiento Industrial
C05	Refrigeración	Mantenimiento Industrial
C06	Procesos Integrales	Mantenimiento Industrial y Procesos Industriales
C07	Procesos Industriales	Procesos Industriales
C08	Electrónica	Mantenimiento Industrial
C09	Energías Renovables	Energías Renovables
	Cabina de Radio	Desarrollo de Negocios
	Centro de Negocios	Desarrollo de Negocios





METODOLOGÍA

Como se mencionó anteriormente, el objetivo de este artículo es analizar la opinión de profesores y estudiantes sobre la aplicación del modelo educativo de la UTCh específicamente en las condiciones actuales con las que operan los talleres y laboratorios.

Para lograrlo se recurre a la estadística descriptiva convirtiendo los datos cualitativos en cuantitativos. Se aplica una encuesta, con escala Likert, donde se solicita la opinión acerca de la aplicación del modelo que incluye los criterios de: programas de asignatura y cumplimiento, actividad docente, estadías, recursos y equipamiento, educación continua, seguimiento de egresados y apoyos al estudiante.

Con base en el teorema de límite central, que dice que si una muestra es lo bastante grande ($n > 30$), sea cual sea la distribución de la muestra, seguirá aproximadamente una distribución normal.

Es decir, dada cualquier variable aleatoria, si extraemos muestras de tamaño n ($n > 30$) y calculamos los promedios de la muestra, dichos promedios seguirán una distribución normal. Además la media será la misma que la variable de interés, y la desviación estándar de la media muestral será aproximadamente el error estándar.

En el caso de la universidad en el periodo cuatrimestral mayo - agosto del 2014 se tiene como universo finito a 120 profesores y 1345 alumnos dentro del campus universitario. Por tanto se toma la decisión de aplicar, con un nivel de confianza del 95%, 50 encuestas a profesores y alumnos.





RESULTADOS

Resultados cuantitativos

Al realizar una evaluación de la operación del modelo educativo de las UT en la UTCh, donde se analizan respuestas de profesores y estudiantes. En general el 82.5% de las opiniones son favorables en relación a la aplicación del modelo, sin embargo, existe un 17.5% de discrepancia en algunos de los criterios que representan áreas de oportunidad.

Comprobación estadística

Hay suficiente evidencia para aceptar la Hipótesis nula (H_0) que el 85% de los estudiantes encuestados están de acuerdo en que el modelo educativo se cumple satisfactoriamente.

$H_0: p > .85$

$H_a: p < .85$

La prueba de la H_0 se realiza con un nivel del 95% de confianza, lo que en la tabla Z de distribución normal para ésta se posiciona en el área crítica en -1.645 (figura 1).

Datos muestreados:

$X = 77.9\% = 46.75$ Estudiantes encuestados

$n = 55$ Estudiantes encuestados

$p = .85$ Porcentaje de la muestra

$q = .15$ Complemento

$\mu_0 = np_0 = (55)(.85) = 46.75$ Media

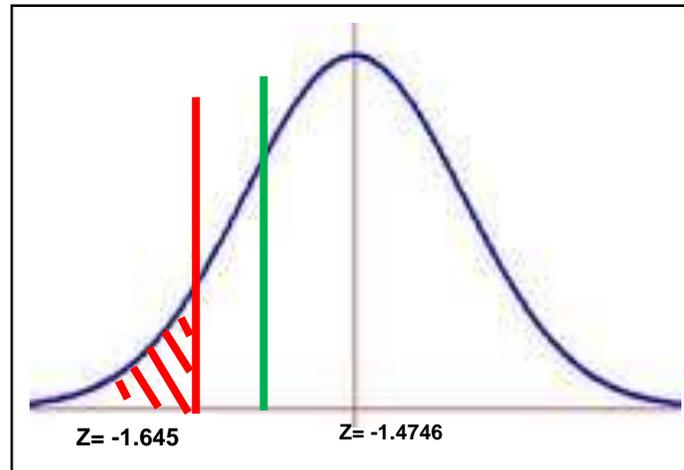
$\sigma = \sqrt{np_0 q_0} = \sqrt{(55)(.85)(.15)} = 2.6481$

$$Z = \frac{X - \mu_0}{\sigma} = \frac{(42.845) - (46.75)}{\sqrt{(55)(.85)(.15)}} = \frac{-3.905}{2.6481} = -1.4746$$





Figura 1. Prueba de Hipótesis Nula para respuestas de estudiantes



Hay suficiente evidencia para aceptar la H_0 que indica que el docente logra implementar el modelo educativo en un 80%.

$H_0: p > .80$

$H_a: p < .80$

La prueba de la H_0 se realiza con un nivel del 95% de confianza, lo que en la tabla Z de distribución normal para esta confianza posiciona el área crítica en -1.645 (figura 2).

Datos muestreados

$X = 71.0\% = 35.5$ Profesores encuestados

$n = 50$ Profesores encuestados

$p = .80$ Porcentaje de la muestra

$q = .20$ Complemento

$\mu_0 = np_0 = (50)(.80) = 40$ Media

$\sigma = \sqrt{np_0 q_0} = \sqrt{(50)(.80)(.20)} = 2.8284$

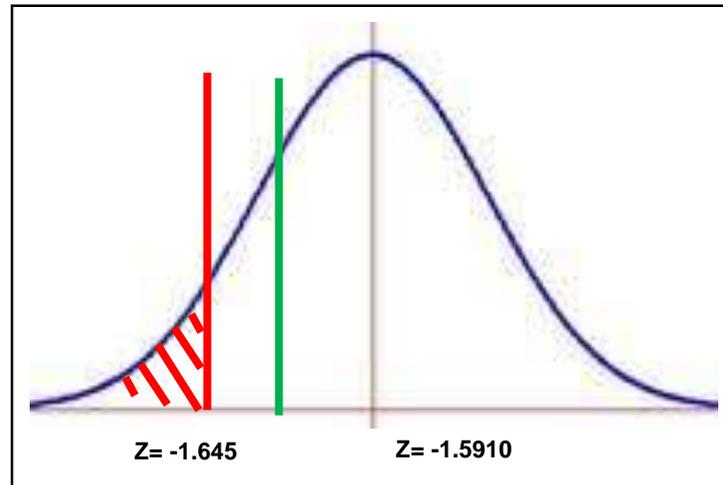
$$Z = \frac{X - \mu_0}{\sigma} = \frac{(35.5) - (40)}{2.8284} = -1.5910$$





$$\sqrt{(50)(.80)(.20)} = 2.8284$$

Figura 2. Prueba de Hipótesis Nula para respuestas de docentes.



Respecto a los resultados obtenidos en las encuestas, el 15% de los estudiantes y el 20% de los docentes, no están de acuerdo que se opera adecuadamente el modelo. Los hallazgos detectados en este rango muestran que existen áreas de atención en las condiciones en que operan los equipos de laboratorios de informática y laboratorios o talleres pesados.

El 60% de los docentes responden que la mayoría de los equipos existentes son obsoletos; es decir, ya no están actualizados en lo que a tecnología se refiere.

El 60% de los estudiantes considera que el equipo de los laboratorios donde desarrollan las prácticas no es suficiente con respecto al número de alumnos que los utilizan. Además de no estar disponibles por no encontrarse en condiciones de uso.

Los docentes en un 80% aseguran que los equipos de laboratorio no son suficientes ni adecuados para realizar las estrategias que están incluidas en su programa de asignatura. Así mismo, existen equipos que no pueden ser utilizados por varias razones.





CONCLUSIONES

Respecto a los resultados obtenidos en las encuestas, el 15% de los estudiantes y el 20% de los docentes, no están de acuerdo que se opera adecuadamente el modelo. Los hallazgos detectados en este rango muestran que existen áreas de atención en las condiciones en que operan los equipos de laboratorios de informática y laboratorios o talleres pesados.

El 60% de los docentes responden que la mayoría de los equipos existentes son obsoletos; es decir, ya no están actualizados en lo que a tecnología se refiere.

El 60% de los estudiantes considera que el equipo de los laboratorios donde desarrollan las prácticas no es suficiente con respecto al número de alumnos que los utilizan. Además de no estar disponibles por no encontrarse en condiciones de uso.

Los docentes en un 80% aseguran que los equipos de laboratorio no son suficientes ni adecuados para realizar las estrategias que están incluidas en su programa de asignatura.

Así mismo, existen equipos que no pueden ser utilizados por varias razones.

Al no haber una percepción favorable de la aplicación del modelo en cuanto a las características que debe presentar el equipo de talleres y laboratorios (suficiente, reciente, adecuado y disponible), puede concluirse que la formación integral que demanda el sector productivo y la sociedad, en los egresados de nuestra institución se vea afectada, ya que las competencias no pueden desarrollarse en un entorno didáctico que carezca de la práctica en el desempeño.

Si bien los talleres y laboratorios no son el único medio que consigue conformar el perfil de egreso, si es uno de los elementos fundamentales que acercan al estudiante a un contexto análogo al mercado laboral. Este perfil se desarrolla con la práctica de asignaturas, que en su mayor proporción, están dedicadas a generar aprendizajes a través de materiales y equipo que se utilizan en estos espacios.

Se sabe que la gestión de equipos adecuados requiere de una inversión económica significativa por parte de la institución y en ocasiones, del apoyo gubernamental; pues se deben tomar en cuenta todas las aristas la situación como: un espacio con todas las instalaciones requeridas, el equipo (computadoras, tornos, PLC, cortadoras, motores, robots, entre otros), el material, el recurso humano capacitado y el mantenimiento preventivo y correctivo idóneo.





Cuando una institución no cuenta con los recursos para realizar una inversión a corto plazo, se puede recomendar la implementación de laboratorios virtuales (en asignaturas que sus programas permitan este tipo de estrategia) y convenios con empresas u otras instituciones que cuenten con equipo pertinente donde los estudiantes puedan acudir a realizar prácticas. Así como, cursos o talleres que complementen su formación.





BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Alvarado, H. y Batanero, C. (2008). Significado del teorema central del límite en textos universitarios de probabilidad y estadística. *Estudios pedagógicos*, 2, 7 – 28.
- CGUT (2006). 15 años Universidades Tecnológicas. México: Secretaría de Educación Pública.
- CGUT (2006). Las Universidades Tecnológicas Mexicanas: Un modelo eficaz, una inversión pública exitosa, un sistema a fortalecer. México: Secretaría de Educación Pública.
- CGUT (2010). Criterios generales para la planeación, el desarrollo y la evaluación, en la implementación de los programas educativos por competencias profesionales. México: Secretaría de Educación Pública.
- DGSU (2013). Matrícula total en la educación superior universitaria. Recuperado el 7 de abril del 2015, de <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/subdirecciones/matricula/matriculaSubsistema.aspx?ciclo=2013&m=0>
- Lorandi, A., Hermida, G., Hernández, J. y Ladrón de Guevara, E. (2011). Los laboratorios virtuales y los laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería. *Revista internacional de educación en ingeniería*, 4, 24 – 30.
- Monge, J. y Méndez, V. (2007). Ventajas y desventajas de utilizar laboratorios virtuales en educación a distancia. *Revista educación*, 31(1), 91 – 108.
- Romero, M., Mendoza, D. M. y Colín, N. (agosto, 2009). Universidades Tecnológicas Mexicanas ante el cambio de nivel 5B al 5A. *Cuadernos de educación y desarrollo*, 1(6). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/06/gmca.htm>
- Secretaría de Educación Pública (1991). Universidad Tecnológica. Una nueva opción educativa para la formación profesional a nivel superior (libro azul). México: SEP.
- Spiegel, M. R. (2000). *Probabilidad y estadística*. México: McGraw Hill.
- Tobón, T. S., Pimienta, J. H. y García, J.A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
- Tobón, T. S. (2010). *Formación Integral y Competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: Ecoe Ediciones.



