

Evaluación de egresados en Ingeniería Química: Indicador de calidad del Instituto Tecnológico de Pachuca

LEÓN-Yolanda, CAMACHO-César, GUTIÉRREZ-Edith y MONROY-Alejandro

Instituto Tecnológico de Pachuca

Recibido Abril 15, 2017; Aceptado Septiembre 19,2017

Resumen

El presente trabajo tiene el objetivo de analizar los resultados del Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Química (EGEL-IQUIM) del Instituto Tecnológico de Pachuca, detectar las principales deficiencias, y proponer estrategias de mejora. La muestra a investigar fue de 321 estudiantes del último semestre de la carrera en los periodos de 2013 a 2017. Se compilaron datos a través de análisis documental y encuestas a sustentantes. Se analizaron los datos por realizando un tratamiento estadístico. Con relación a los puntajes obtenidos por los sustentantes, los resultados del análisis muestran lo siguiente: Niveles de desempeño regulares, con tendencia ligeramente a la baja; solo en el primer periodo de aplicación hubo relación directa con el promedio de calificaciones durante la carrera, no se encontró relación definitiva con el número de semestres en que concluyeron la licenciatura, solo 20% de quienes presentaron más de una ocasión lograron resultado satisfactorio; la movilidad en la asignación de profesores por área afecta el rendimiento; en general, no hay relación con la percepción de los estudiantes sobre su aprovechamiento escolar. El análisis de los resultados obtenidos permitió detectar áreas de oportunidad que se presentan como estrategias de mejora.

Calidad educativa, evaluación de egresados, EGEL

Abstract

The present work has the objective of analyzing the results of the Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Química (EGEL-IQUIM) of the Instituto Tecnológico de Pachuca, to detect the main deficiencies, and to propose improvement strategies. The sample to be investigated was of 321 students of the last semester of the career in the periods of 2013 to 2017. Data were compiled through documentary analysis and surveys to subjects. Data were analyzed by performing a statistical treatment. In relation to the scores obtained by the subjects, the results of the analysis show the following: Regular performance levels with a slightly downward trend; only in the first application period there was directly related with the average grades during the career, no definitive relation was found with the number of semesters in which they finished their degree, only 20% of those who presented more than one occasion achieved a satisfactory result; mobility in the allocation of teachers by area affects performance; in general, there is no relationship with the students' perception of their school achievement. The analysis of the results allowed to detect areas of opportunity that are presented as improvement strategies.

Educational quality, evaluation of graduates, EGEL

Citación: LEÓN-Yolanda, CAMACHO-César, GUTIÉRREZ-Edith y MONROY-Alejandro. Evaluación de egresados en Ingeniería Química: Indicador de calidad del Instituto Tecnológico de Pachuca. *Revista de Pedagogía Crítica*. 2017.1-1, 32-41

*Correspondencia al Autor: olandaleon@itpachuca.edu.mx

† Investigador contribuyendo como segundo autor.

Introducción

La finalidad principal de la evaluación es mejorar la calidad educativa. Si este objetivo no se cumple, se pierde la esencia fundamental del proceso evaluativo.

La evaluación se reconoce como un campo particular de la investigación educativa. Sus resultados generan información útil que, si se aprovechan para la toma de decisiones, serán factor de apoyo para realimentar y mejorar acciones y el mismo proceso educativo.

La diferencia entre la evaluación, como cualquier tipo de investigación educativa y la investigación básica es que los recursos y los propósitos son diferentes y variados. Su meta no es solo el descubrimiento del conocimiento, sino valorar la aplicación de este conocimiento, esto es, debe proporcionar información para la planificación del proceso que se evalúa, su realización y su desarrollo.

En las últimas décadas, las necesidades de las empresas productivas y de servicios han exigido profesionales con una preparación de calidad, por lo que las instituciones educativas se han visto en la necesidad de evaluar sus procesos y servicios de acuerdo con los estándares definidos por organismos evaluadores. En el caso de los egresados, la tendencia es verificar la calidad de su formación mediante la aplicación de un examen de egreso.

Antecedentes

Ante las necesidades ya descritas, los rectores y directores de universidades e instituciones de educación superior han tomado acciones y hecho recomendaciones que han ido conformando diversos organismos al constituir un sistema de evaluación y acreditación de programas de educación superior (Gago, 2000).

En 1979, en México se creó la Coordinación Nacional para la Evaluación de la Educación Superior y, con base en sus acuerdos, se constituyó la Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior cuyas funciones se orientaron en tres ejes: 1) la evaluación institucional, 2) la promoción de estudios sobre el sistema de educación superior, y 3) los procesos de evaluación interinstitucional (Balderrama, 2002).

Con los referentes en cuanto a la evaluación de la formación de profesionales, surgió el Centro Nacional para la Evaluación para la Educación Superior (Ceneval), la institución nacional más relevante respecto a la aplicación de exámenes como los correspondientes al ingreso y el egreso en la educación superior, entre otros (Balderrama, 2002).

El Ceneval pretende unificar y homogeneizar a nivel nacional los criterios de formación de los estudiantes de diversos programas educativos y ofrecer una panorámica general del rendimiento con el que los alumnos egresan. (Vázquez et. al. 2011).

Para el Instituto Tecnológico de Pachuca (ITP), la educación de calidad es de gran importancia, ya que establece el compromiso de implementar todos sus procesos, orientándose hacia la satisfacción de sus clientes sustentada en la calidad del proceso educativo, para cumplir con sus requisitos, mediante la eficacia de un sistema de gestión de la calidad y de mejora continua, conforme a la norma ISO 9001:2008/NMX-CC-9001-IMNC-2008N.

Con esta intención, se incorporó el EGEL en el año 2013 de forma obligatoria para todos los estudiantes próximos a egresar en todas las carreras de licenciatura del ITP, como elemento indicador de la adecuada formación de cada egresado y de la calidad educativa de la institución. (León, 2015).

Desde esta perspectiva y en la búsqueda de acciones de realimentación del proceso educativo para mejorar la calidad, el objetivo de esta investigación fue analizar los resultados de la evaluación de egresados de ingeniería química del ITP, detectar las principales deficiencias y sus causas y proponer estrategias de mejora.

Fundamento

La evaluación debe ser entendida como un proceso para mejorar la calidad educativa. El concepto de calidad es abstracto y relativo, es decir, la calidad se valora en relación con algo. Esto significa que tiene un carácter comparativo. El significado de la palabra evaluación, depende de la perspectiva y el contexto desde los cuales se aborde el término. En el ámbito educativo, se deben añadir también las necesidades y objetivos institucionales, los marcos teóricos que orientan la filosofía educativa de la institución y la propia concepción que del término posea quien evalúa (Córdoba, 2004).

Cuando existe una prueba evaluadora, todo lo que se hace con anterioridad a la misma se convierte en una preparación para superarla. A nivel de aula, la mayor parte de los estudiantes orienta sus aprendizajes en función de las evaluaciones que se les aplicarán. De esta manera, el sentido inicial del proceso educativo pierde su sentido y se transforma en cursos preparatorios para la prueba establecida a posteriori. Si las competencias o determinados objetivos que se tienen como metas esenciales de la educación no son coherentes con la evaluación que se realice, se perderá de vista la meta propuesta y se centrará todo el proceso de enseñanza y aprendizaje en que el alumno supere esa prueba, esto es sabido por docentes y funcionarios académicos, sin embargo, comúnmente no se realiza un trabajo de coordinación concreta entre la enseñanza por competencias y la evaluación por competencias (Casanova, 2012; Möller, 2014).

Con referencia a los exámenes, considerados los instrumentos con mayor grado de validez y objetividad para evaluar aprendizajes, los resultados de ellos deben convertirse en “un punto de partida para que docentes, coordinadores y directores reflexionen en torno a las prácticas evaluativas y a las de enseñanza, de tal forma que aquello que se hace en el aula sea significativo y promueva al mismo tiempo actitudes de compromiso, interés y responsabilidad en los estudiantes, que conllevarán a un aprendizaje significativo y de largo plazo” (Córdoba, 2014). Si los resultados de la evaluación no son fuente de aprendizaje, quedan reducidas a la aplicación elemental de técnicas e instrumentos, minimizando y ocultando procesos complejos que se dan en la enseñanza y en el aprendizaje. (Salinas, en Córdoba, 2014)

La evaluación externa es un elemento adicional y valioso para valorar, bajo criterios nacionales o internacionales la calidad educativa, sin embargo, hay que analizar y manejar adecuadamente los datos de las evaluaciones externas. Es preciso utilizarlos como una información adicional, que sumada a las evaluaciones internas, puede resultar útil para contrastar resultados, corroborar la efectividad del proceso educativo y proponer nuevas estrategias para el trabajo académico. “Para llegar a la calidad educativa necesaria no es una buena “receta” el someterse a resultados externos sin reflexión y sin adaptación a las diferentes realidades nacionales y locales, pues se desvirtúan las metas, realistas, que cada sistema intenta lograr para su población” (Casanova, 2012). El EGEL, como instrumento de evaluación externa, permite a estudiantes y a las instituciones que los forman, constatar su eficacia y sus logros a la luz de estándares nacionales. La evaluación de los egresados, permite complementar la certificación que realizan las instituciones educativas de manera interna (Gago, 2000).

“Es preciso abordar con valentía los cambios en evaluación para disponer de las virtualidades que esta posee y que deben ponerse al servicio de una educación de calidad” (Casanova, 2012).

Metodología

Se realizó una investigación aplicada; con un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo; documental y de campo; con alcance explicativo y correlacional; y con temporalidad transversal. La población a investigar fue definida con los 264 estudiantes del último semestre de la carrera de Ingeniería Química del ITP de los periodos enero-junio de 2013 a enero-junio de 2017. En la investigación documental se consideró la población total y en la de campo una muestra de 44 estudiantes, obtenida por muestreo no probabilístico. La metodología de la investigación consistió en tres puntos principales:

1. Recopilación de la información.
2. Tratamiento y análisis de los datos.
3. Propuestas de mejora

Recopilación de la información

La tabla 1 muestra las técnicas e instrumentos de recopilación de información del diseño metodológico, así como la finalidad que se persigue dentro de la investigación.

Técnica/ instrumento	Fuente	Finalidad
Análisis documental	Resultados en el EGEL	Obtener estadística de resultados
Encuesta	Sustentantes encuestados	Conocer la percepción de los sustentantes
Análisis documental	Horarios de oficiales de profesores	Establecer datos de estabilidad o movilidad de profesores por área
Análisis documental	Sistema Integral de información	Determinar si existe relación entre el desempeño académico de cada estudiante con los resultados del EGEL

Tabla 1 Técnicas de recopilación de información

Tratamiento y análisis de los datos

Los resultados obtenidos por los estudiantes de ingeniería química del ITP en el EGEL, aplicados semestralmente durante los periodos en estudio, se concentraron en tablas y se elaboraron las gráficas correspondientes.

Los datos arrojados por la encuesta se procesaron y se representaron en tablas y gráficas. La información de los profesores se concentró en tablas, se cuantificaron los movimientos en la asignación de profesores en los diferentes grupos y materias, y se obtuvieron conclusiones.

Del historial académico de cada estudiante, consultado en sus expedientes electrónicos del Sistema Integral de Información del ITP, se obtuvieron sus promedios y se contrastaron con sus resultados en el EGEL a través de un análisis estadístico.

Propuestas de mejora

A partir del análisis de los resultados, se emiten algunas conclusiones tendientes a definir necesidades que se convierten en propuestas de mejora.

Resultados

Resultados en el EGEL

El Ceneval reporta los resultados de los EGEL en tres categorías en función de los puntos obtenidos: Sin testimonio si los resultados son entre 700 y 999 puntos, Testimonio satisfactorio entre 1000 y 1149 puntos y Testimonio sobresaliente cuando se logran entre 1150 y 1300 puntos. Se considera que un egresado ha logrado las competencias de su profesión de manera adecuada, según los estándares nacionales, cuando obtiene un testimonio satisfactorio o mejor, sobresaliente.

La gráfica mostrada en la gráfico 1 muestra los resultados globales obtenidos por los sustentantes en investigación en cada periodo; y la tendencia de los mismos.

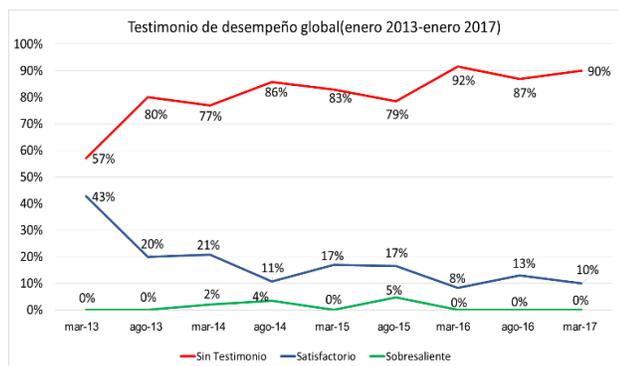


Gráfico 1 Resultados globales obtenidos en el EGEL

El EGEL-IQUIM evalúa cuatro áreas de formación del ingeniero químico: Análisis elemental de procesos; Análisis fenomenológico de procesos; Análisis y diseño de procesos básicos y Análisis, diseño y control de sistemas de procesos. En los gráficos 2 a 5 se observan los resultados por cada área en los periodos estudiados.

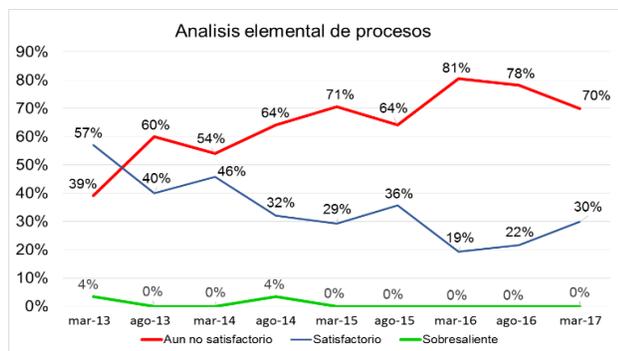


Gráfico 2 Resultados en el área Análisis elemental de procesos

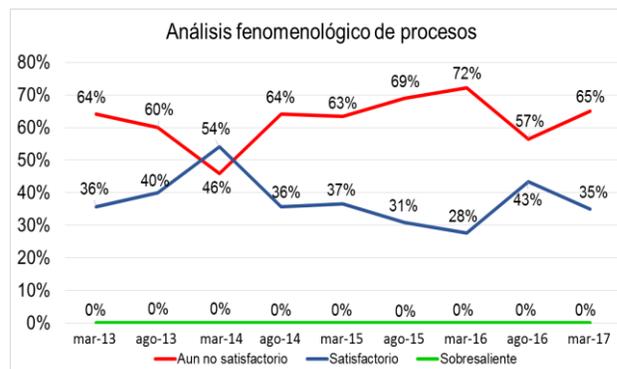


Gráfico 3 Resultados en el área Análisis fenomenológico de procesos

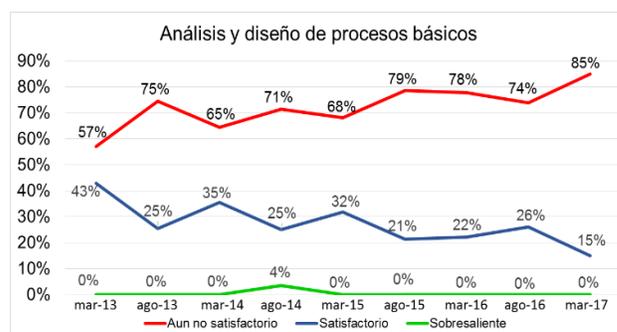


Gráfico 3 Resultados en el área Análisis y diseño de procesos básicos

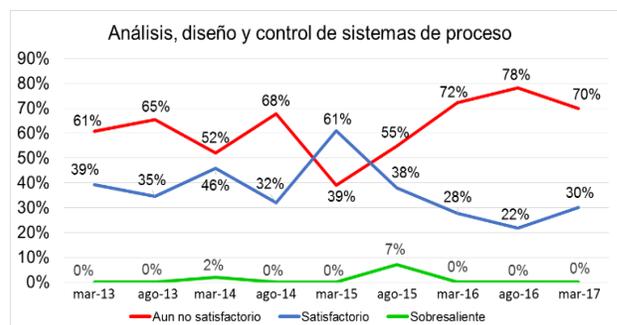


Gráfico 4 Resultados en el área Análisis, diseño y control de sistemas de procesos

Se observa que en el primer periodo de aplicación hubo un promedio de resultados aceptable. En las demás aplicaciones se obtuvieron resultados inferiores con una tendencia casi constante en el global y algunas fluctuaciones en cada área.

Percepción de los sustentantes

Las encuestas aplicadas a la muestra en estudio arrojan resultados que muestran, entre otros datos, su sensación o estado anímico al momento de presentar el examen, las materias en las que consideran que tuvieron mayor o menor aprovechamiento durante la carrera, el desempeño que en su sentir, tuvieron durante el examen y algunas recomendaciones. Las gráficas de las figuras 1, gráficos 5, 6 y 7 y la tabla 2 muestran los resultados.



Figura 1 Estado de ánimo de los sustentantes

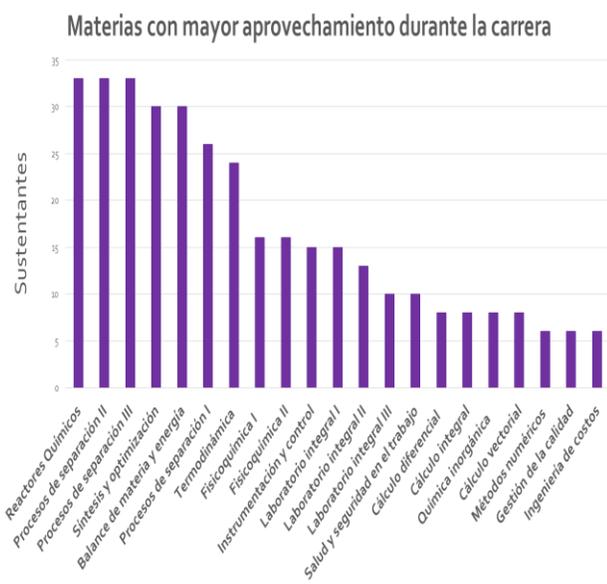


Gráfico 5 Materias con mayor aprovechamiento



Gráfico 6 Materias con menor aprovechamiento

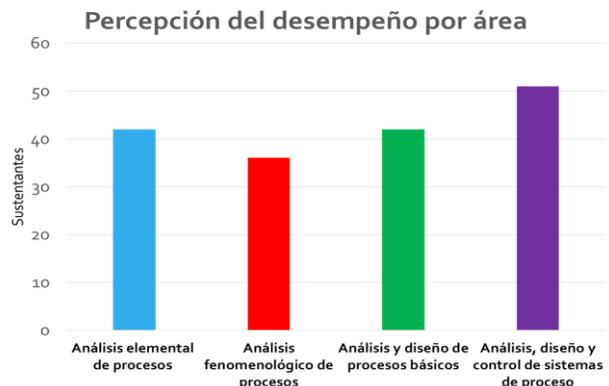


Gráfico 7 Percepción de mejor desempeño por área

Elementos que faltaron para contestar con seguridad	Preparación (estudio), resolver más problemas en clase, uso de tablas
	Tiempo, conocimiento en; diseño de procesos, costos, reactores químicos, balance de materia y energía, fenómenos de transporte, fisicoquímica. Precisión y bibliografía

Tabla 2 Percepción de sus deficiencias que les impidieron mejor desempeño

En la percepción de los estudiantes se observa que existe mediana confianza en su preparación al someterse a una evaluación externa, identifican fortalezas y reconocen deficiencias generales y áreas específicas de oportunidad para mejorar.

Existe una relación directa entre lo que expresaron al finalizar el examen y los resultados del Ceneval en cada área de conocimientos.

Movilidad de profesores

Se realizó un análisis de la asignación de profesores por materia y área de conocimientos desde 2010 hasta 2016.

Los resultados indican que no ha existido gran movilidad de los mismos, además de que cada área involucra varias materias, por lo que la movilidad de profesores no se considera un factor determinante en los resultados obtenidos.

Relación entre el desempeño académico de los sustentantes y los resultados en el EGEL

En un análisis inicial se buscó la relación entre los testimonios obtenidos por los sustentantes y los promedios generales de sus estudios. Se observaron tendencias de relación directa en la mayoría de los casos. Ver Tabla 3.

Resultados en el EGEL	Rango de promedios en la carrera
Testimonio sobresaliente	91.34 – 84.54
Testimonio satisfactorio	94.78 – 77.92
Sin testimonio	92.6 – 70.66

Tabla 3 Relación de promedio con resultados en el EGEL

Para obtener una relación más exacta se realizó un análisis estadístico con los resultados, agrupando los testimonios sobresalientes y satisfactorios; y por otro lado los sin testimonio. En el primer caso se establecieron los intervalos que se muestran en las dos primeras columnas de la Tabla 4.

Intervalos de clase (Promedios)		Frecuencia (f)	Marca de clase (x)	Producto (f)(x)	x- \bar{X}	(x- \bar{X}) ²	f(x- \bar{X}) ²
Límite Inferior	Límite Superior						
70.00	74.90	0.00	72.45	0.00	-12.37	152.98	0.00
75.00	79.90	5.00	77.45	387.25	-7.37	54.29	271.47

80.00	84.90	29.00	82.45	2391.05	-2.37	5.61	162.67
85.00	89.90	14.00	87.45	1224.30	2.63	6.93	96.95
90.00	94.90	9.00	92.45	832.05	7.63	58.24	524.17
95.00	100.00	0.00	97.50	0.00	12.68	160.82	0.00
Total	57.00	509.75	4834.65			1055.26	

Tabla 4 Datos agrupados de promedios con testimonio sobresaliente y satisfactorio

Se calculó la media y la desviación estándar para los datos agrupados.

Media aritmética (\bar{X})	84.81
Desviación estándar (s)	4.3027

El grafico 8 muestra la gráfica de frecuencia de datos contra los intervalos.

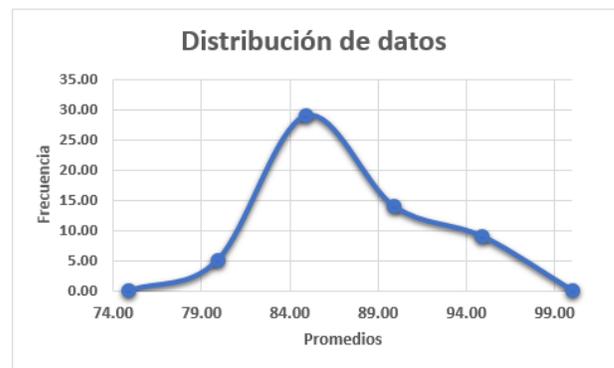


Grafico 8 Distribución de frecuencia por promedio para testimonio satisfactorio o sobresaliente

La Tabla 5 muestra los porcentos de incidencia de promedios para obtener un testimonio satisfactorio o sobresaliente en el EGEL.

Promedios	Porcentaje de incidencia
70-80	9%
80-90	75%
90-100	16%

Tabla 5 Incidencia de promedios para testimonio S o SS

En el caso de los sustentantes que obtuvieron resultado sin testimonio. Las tablas 6, 7 y gráfico 9 muestran los resultados obtenidos.

Intervalos de clase (Promedios)		Frecuencia (f)	Marca de clase (x)	Producto (f)(x)	x- \bar{X}	(x- \bar{X}) ²
Límite Inferior	Límite Superior					
70.66	74.31	8	72.48	579.90	-8.96	80.41
74.31	77.97	24	76.144	1827.45	-5.31	28.21
77.97	81.62	84	79.8	6703.2	-1.65	2.74
81.62	85.28	64	83.45	5341.18	2.00	4.00
85.28	88.94	24	87.112	2090.68	5.65	31.99
88.94	92.6	8	90.77	726.16	9.31	86.76
		212		17268.59		
Media aritmética (\bar{X})				81.45		
Desviación estándar (s)				4.3027		

Tabla 6 Datos agrupados de promedios sin testimonio

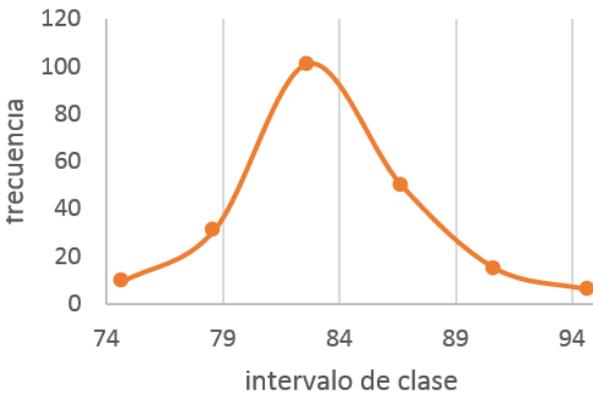


Gráfico 9 Distribución de frecuencia por promedio para resultados sin testimonio

Promedios	Porcentaje de incidencia
70-80	2.83%
80-90	62.74%
90-100	33.96%

Tabla 7 Incidencia de promedios

Con lo anterior es posible inferir que egresados con promedio general de 84.51 ± 4.3027 tienen una posibilidad de 95% de obtener testimonio satisfactorio o sobresaliente en el EGEL, sobre todo si este aprovechamiento es real reflejo del desarrollo de competencias adecuadas y consientes en su formación.

Propuestas de mejora

De los resultados anteriores se desprende la necesidad de implementar acciones que aporten elementos que fortalezcan los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Las propuestas específicas son las siguientes:

Acciones emergentes

1. Propiciar en los estudiantes y en la academia de profesores la conciencia de la necesidad y la importancia de presentar el EGEL como un instrumento de evaluación externa que puede ser útil para mejorar la preparación de los estudiantes.
2. Implementar talleres abiertos de reforzamiento de competencias para estudiantes de los últimos periodos de la carrera, enfatizar las habilidades en el manejo del tiempo.g

Acciones de impacto definitivo

1. Implementar un programa de asesorías específicas en materias de ciencias básicas
2. Establecer un mecanismo de verificación de cumplimiento de programas y procesos de evaluación adecuados.
3. Establecer un programa de formación y actualización docente para la preparación de todos los profesores tanto en áreas disciplinarias como de docencia. Buscar la especialización de profesores por área.
4. Realizar un análisis curricular continuo para detectar el verdadero sentido de cada materia y tema, su aportación al perfil de egreso, la relación entre materias y las competencias a desarrollar en los estudiantes.

5. Enfocar los temas de las materias a situaciones reales y promover la búsqueda y manejo adecuado de información, el autoconocimiento y desarrollo de la creatividad.

Conclusiones

Los resultados del EGEL-IQUIM en el Instituto Tecnológico de Pachuca aportan elementos valiosos cuyo análisis ha permitido detectar áreas de oportunidad que se presentan como estrategias de mejora. Si se atienden estas áreas con actitud y conciencia de la labor educativa y de la necesidad de atender las metas institucionales, se lograrán mejores resultados.

Referencias

Balderrama, J. A. (2002). *Niveles de evaluación del conocimiento en el EGEL en psicología*. Universidad Veracruzana, Xalapa: Instituto de Psicología y Educación

Casanova, M.A. *El Diseño Curricular como Factor de Calidad Educativa*. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (2012) Volumen 10, Número 4. Recuperado el 28 de mayo de 2017 de <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol10num4/REICE%2010,4.pdf>

CENEVAL. (13 de Abril de 2015). *Perfil Institucional*. Recuperado de <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=1702>

Córdoba, J. (2004). *La evaluación de los estudiantes, una discusión abierta*. Revista Iberoamericana de Educación. No. 39. Recuperado el 20 de mayo de 2017 de <http://rieoei.org/1388.htm>

Chacare, T. (S/F) *Evaluación Institucional*. Universidad de oriente. Recuperado el 22 de mayo de 2017 de https://postgradoeducacionudobolivar.files.wordpress.com/2008/03/evaluacion_institucional.pdf

De la Garza, E. *La evaluación educativa*. Revista Mexicana de Investigación Educativa, vol IX, núm 23, búsqueda de Investigación Educativa, A.C. México. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de <http://www.redalyc.org/pdf/140/14002302.pdf>

Gago, A. *El CENEVAL y la evaluación externa de la educación en México*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, vol 2, núm 2, noviembre de 2000. Ensenada. México. Recuperado el 18 de mayo de 2017 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15502208>

Martínez, L. *Evaluación del perfil de egreso: primer paso para la reformulación del currículum*. CPU-e, Revista de Investigación Educativa Núm 21, julio-diciembre de 2015. Instituto de Investigaciones en Educación. México. Recuperado el 4 de junio de 2017 de <http://www.redalyc.org/pdf/2831/283140301011.pdf>

Möller, I. y Gómez, H. *Coherencia entre perfiles de egreso e instrumentos de evaluación en carreras de educación básica en Chile*. Calidad en la educación. Versión on line. no. 41 Santiago, Dic 2014. Recuperado el 20 de abril de 2017 de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_artext&pid=S0718-45652014000200002

Muñoz, J. (16 de 02 de 2006). *La historia de un molesto CENEVAL*. Obtenido de LA CRONICA: <http://www.cronica.com.mx/notas/2006/226497.htm>

LEÓN-Yolanda, CAMACHO-César, GUTIÉRREZ-Edith y MONROY-Alejandro. Evaluación de egresados en Ingeniería Química: Indicador de calidad del Instituto Tecnológico de Pachuca. Revista de Pedagogía Crítica.2017.

Vazquez, J., Bastidas, B., Hiraes, M., Botello, R., y Ramirez, A. (2011). *La evaluacion de egresados de licenciatura, una perspectiva comparada entre los resultados obtenidos en dos versiones del EGEL CENEVAL*. Memoria del IV Congreso de la Sociedad Argentina de Estudios Comparados en Educacion. Recuperado el 20 de Julio de 2015, de <http://www.saece.org.ar/docs/congreso4/trab45.pdf>

Zurita, R. et al, (2001). *Evaluación de aprendizajes relevantes al egreso de la educación superior*. Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA. Libro electrónico. Santiago de Chile.