

LOS ESTUDIANTES APLICANDO EL PERMA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS POR COMPETENCIAS EN MÉXICO

M. A. Cordero Gutiérrez¹
J. V. Bernal Olvera²

RESUMEN

México, como país con visión y en vías de desarrollo, ha optado por invertir en la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología como meta de activación económica. Sin embargo, toda meta tiene implícito cierto grado de dificultad o problemática, y ésta no es la excepción, ya que el porcentaje de jóvenes que ingresan a las universidades para aprender una ingeniería no terminan o desertan por múltiples factores, entre ellos, la dificultad y el estrés que experimentan para acreditar las materias de ciencias básicas. Es por ello, que se desarrolló este proyecto adaptando el método PERMA a una metodología de enseñanza-aprendizaje que facilite la adquisición del conocimiento en un ambiente de felicidad. El enfoque utilizado fue cuantitativo y siguiendo una metodología analítica, lo cual generó que los resultados obtenidos fueron concluyentes al bajar de manera significativa el ausentismo, la deserción y la reprobación en dicha asignatura. Lo anterior, permite concluir que la tropicalización del PERMA fue una decisión acertada para lograr la formación de ingenieros por competencias en México con una calidad que amerita el logro de una certificación, como sucedió en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE) del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), mediante el Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

ANTECEDENTES

La dinámica financiera global ejerce una sinergia tal, que impulsa a la mayoría de los países a plantearse la necesidad de actualizarse y prepararse en la creación de ciencia y tecnología limpia y sustentable bajo estándares de calidad que sean certificados por organismos nacionales e internacionales, y la industria de la formación de dichos recursos humanos no es la excepción. Es por ello que el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), se ocupó de la formación de ingenieros por competencias bajo un esquema de calidad que le permitió a su programa educativo denominado Ingeniería en Gestión Empresarial, lograr la certificación por el Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) en este año 2015.

Ante tal reto, se plantearon preguntas detonadoras como ¿en qué medida somos conscientes de la responsabilidad social que tenemos con la formación de los estudiantes de ingeniería egresados a través de esos mecanismos de calidad para apoyar su desarrollo y crecimiento laboral y enfrentar así los retos globales del siglo XXI?, ¿es la acreditación un medio para lograr la calidad educativa?, ¿qué acciones se planean u organizan para lograr que la formación de los ingenieros en México sea eficiente y eficaz?; éstas permitieron plantear el problema guía del proyecto: ¿El programa educativo de IGE cumple con los indicadores de efectividad y satisfacción en la formación de ingenieros por competencias desde sus asignaturas base como las ciencias básicas (fundamentos de química) que establece CACEI?

El objetivo general que se planteó para dar solución a la problemática anterior, fue el de establecer una metodología de enseñanza-aprendizaje que permita formar las competencias en los estudiantes de ingeniería de la carrera de IGE en el TESCOI, la cual, permita aumentar

¹ Profesor de tiempo completo. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. ige.ing.tony@gmail.com

² Profesor de tiempo completo. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. jvbernal.tesci@gmail.com

la tasa de titulación por cohorte generacional. De éste se derivan dos objetivos específicos, el primero es tropicalizar la metodología PERMA en la formación de competencias para la asignatura de Fundamentos de Química con la finalidad de reducir el porcentaje de reprobación y/o deserción; y el segundo, el de combinar la metodología PERMA con otras metodologías para adaptarlas a las necesidades de cualquier asignatura o programa educativo de ingeniería y, obtener una tasa mayor de eficiencia terminal por cohorte generacional con evaluaciones de notables a excelentes (85-100/100).

Ahora bien, partiendo de la meta consciente o inconsciente del ser humano, que es ser feliz, se crea el modelo PERMA (acrónimo en inglés) por Martin Seligman compuesto por cinco elementos básicos en la realización y análisis de dicha felicidad: emociones positivas, involucramiento, relaciones positivas, significados y logros. Dicho modelo se adaptó a una metodología para aplicarlo en la enseñanza-aprendizaje en la formación de ingenieros por competencias en México, para obtener resultados exitosos en la problemática de los altos índices de reprobación o deserción en asignaturas de ciencias básicas, y, dirigir los esfuerzos hacia los cumplimientos de los indicadores de calidad de CACEI.

La investigación previa indica que esta metodología ha proporcionado resultados positivos a una de las instituciones educativas de mayor infraestructura e innovación en nuestro país, por ello, se eligió para implementarla, con la perspectiva de resolver la problemática que se presenta en la mayoría de las ingenierías en nuestro país: el miedo a no entender y, por ende, a no ser competente en la acreditación de las materias de ciencias básicas como fundamentos de química, situación que origina la deserción, el no término de la carrera o las bajas calificaciones, limitando el desarrollo de la ciencia y tecnología, considerados factores indispensables para el desarrollo de la ingeniería y el crecimiento económico de una nación.

El proyecto se realizó en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, con el grupo 612M del primer semestre en la asignatura de fundamentos de química que pertenece a la Academia de Ciencias Básicas. Se analizó el grupo mediante un examen diagnóstico para determinar el nivel de conocimiento previo que manejaban los estudiantes de nuevo ingreso, y partir de ese nivel para cubrir sus áreas de oportunidad. Posteriormente, se les invitó a participar en la experimentación de la nueva metodología de aprendizaje, el PERMA, que se explicó y, una vez aclaradas las dudas, afirmaron su compromiso, iniciando el curso.

Las sesiones de clase se estructuraron siguiendo el Modelo de Aprendizaje Basado en Competencias (MABC) que se maneja de manera formal en la carrera, y el cual, según los autores indican “se aplica de una forma estratégica en una secuencia, que inicia con la preparación de la planeación didáctica y del encuadre para las asignaturas a impartir” (Bernal y Cordero, 2014). De aquí se desprenden los planes de sesión y las rúbricas que definan los resultados de las actividades a realizar, y su respectiva calificación, como se muestra en la Figura 1, que se complementó con el modelo PERMA.

Sobre el PERMA, Johnson (n.d) indicó que se presentó a la comunidad, por primera vez, por Martin Seligman. Los libros que al día de hoy que lo han manejado son varios, y van en aumento. En éstos, se muestra la importancia del ser humano por aprender, y cómo este

aprendizaje es más fácil y duradero cuando se realiza en una atmósfera de bienestar y felicidad, partiendo de lo individual a lo general. Su trabajo en la Psicología Positiva ha sido apoyado por el Instituto Nacional de Salud Mental, la Fundación Nacional para la Ciencia, la Fundación Rover Wood Johnson, Atlantic Philanthropies y la Fundación MacArthur. Él es actualmente profesor de familia Zellerbach de Psicología de la Universidad de Pennsylvania.

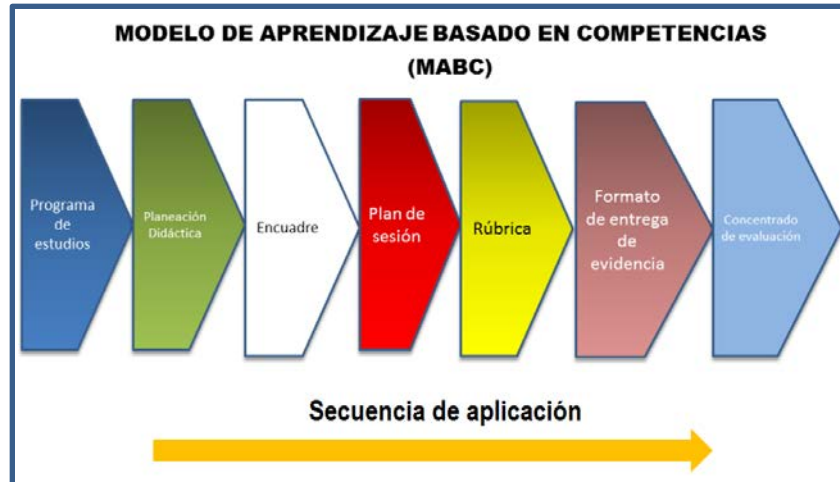


Figura 1. Modelo MABC

En 1998, el autor decidió “dar vuelta la tendencia de la psicología que se enfocaba solamente en las emociones negativas y en cómo tratarlas, para enfocarse en cómo lograr que las personas sean felices, que su nivel de bienestar crezca. Desde entonces se ha dedicado a estudiar y a comprobar científicamente las implicaciones del pensamiento y las emociones positivas” (Seligman, 2009). Así es como llega a su modelo “PERMA”, que según sus siglas en inglés significa:

P – (Positive Emotions) Emociones Positivas: Se refleja en la cantidad de palabras y emociones positivas que se sienten durante el día. Mientras mayor sea el número en relación a las emociones negativas, mayor será el bienestar, entre más se compartan y se lleven a cabo mejor será el entorno.

E – (Engagement) Involucramiento: Se refiere a la capacidad de involucrarse de manera positiva en los actos del día a día, aunque parezcan poco placenteros, se logra dándole la vuelta, usando las fortalezas en cada situación, entonces, el nivel de bienestar se elevará.

R – (Relationship) Relaciones: Manejar las relaciones de manera constructiva nos ayuda también a mantener nuestro nivel de bienestar alto, mejorando nuestro entorno personal y laboral.

M – (Meaning) Significado: El pertenecer a algo más grande que uno mismo es uno de los pasos para el bienestar. Por ejemplo el ayudar a alguien, entrega más felicidad, según Seligman, ya que otorga un sentido a la vida, incluso en lo laboral.

A – (Accomplishment) Logro: El sentir que se pueden hacer las cosas, es uno de los pasos, pero asociarlo a que, quienes realmente tienen éxito son quienes tienen mayor capacidad de determinación y, no abandonan las actividades difíciles, ni toman decisiones a la ligera.

Con base en lo anterior, las adecuaciones que se realizaron al MABC con el PERMA fueron básicamente de aspecto psicológico, ya que se controlaba el ambiente de trabajo dentro del aula con aspectos positivos y motivadores entre los estudiantes como se muestra en la Figura 2.

Por ello, Carr (2007), afirma que se logra más en este tipo de ambientes, donde el principal propósito de la psicología positiva es comprender y facilitar la felicidad y bienestar subjetivo, referidas a sensaciones positivas como la alegría o la serenidad y a estados positivos como los que suponen la fluidez o la absorción, prediciendo los factores que influyen en estos estados.

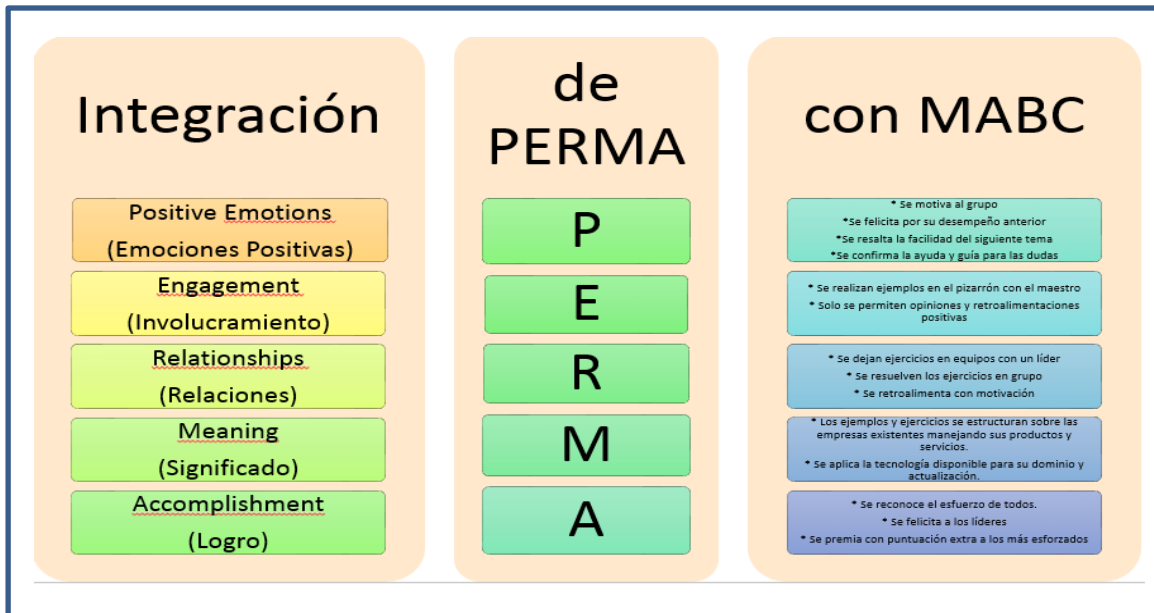


Figura 2. Integración de PERMA con MABC.

Las variables que se manejaron en la investigación fueron, como la independiente, la motivación positiva en la clase (metodología), y como dependiente los estudiantes. En cada clase, se retomó lo adquirido positivamente, iniciando una nueva estrategia, ya que los alumnos en cada sesión presentaban diferente estado de ánimo. Se realizó un sondeo de su día escolar, y bajo esta percepción, se estructuraba el desarrollo; de igual forma, cada clase se registraba el nivel de su desempeño con calificaciones de 70 a 100/100.

Las limitaciones que se presentaron fueron principalmente en la jefatura de la carrera, ya que están en el tenor de mantener a los alumnos dentro de sus aulas, calladitos, quietos; romper esos paradigmas generó ciertas fricciones con el grupo en sí, ya que aprendieron de un modo relajado y feliz, por lo que, el que no permitieran realizar actividades externas los desmotivaba. Otra limitante, fue el no contar con la tecnología necesaria para realizar

simulaciones de aplicabilidad de lo aprendido, por tecnología entendiéndose servicio de internet y salas de cómputo disponibles.

METODOLOGÍA

Límites y alcances

El proyecto se implementó en el grupo 612M del primer semestre del turno matutino del periodo evaluativo 2014-2, referente a la asignatura de Fundamentos de Química. Asignatura adscrita a la Academia de Ciencias Básicas del programa educativo de Ingeniería en Gestión Empresarial, la cual se encontraba en el proceso evaluativo de obtención de la Acreditación por CACEI, en dicho periodo. Las demás limitantes encontradas se esquematizan en la Figura 3.

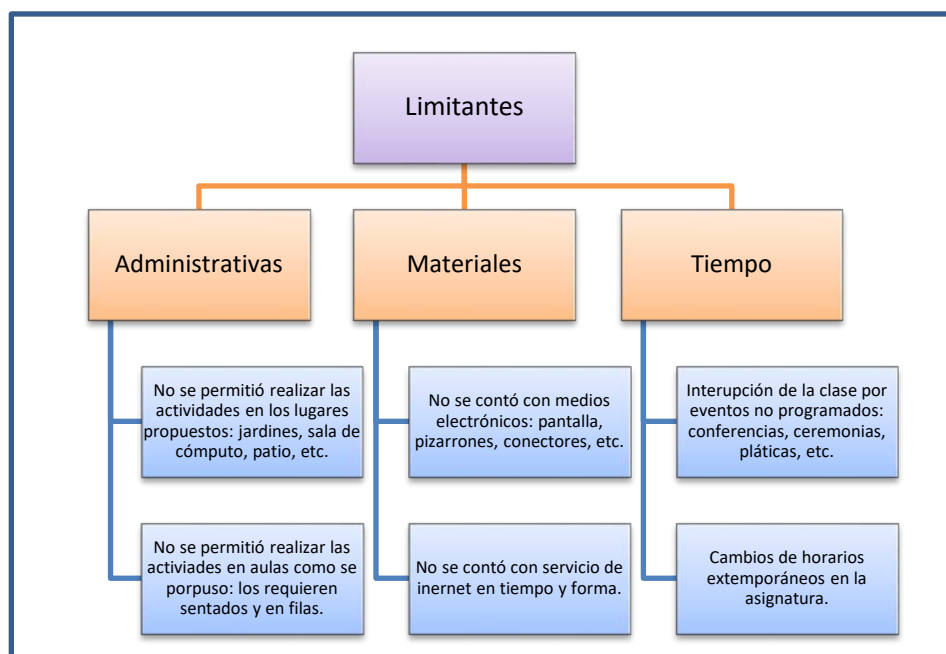


Figura 3. Limitantes del proyecto.

Los alcances en la experiencia que se obtuvo fueron satisfactorios, ya que los indicadores fueron superados a los estándares registrados en semestres anteriores con la misma asignatura objeto de experimentación. El impacto institucional que se generó con el proyecto fue de éxito para aplicar en el criterio de acreditación de CACEI referente a, la trayectoria escolar que indica: “Eficacia de los estudios de trayectoria escolar para establecer acciones remediales orientadas a disminuir los índices de rezago, reprobación y deserción, con el propósito de incrementar la eficiencia terminal de la cohorte generacional” (CACEI, 2014). La metodología utilizada se muestra en la Figura 4 y se detalla más adelante.

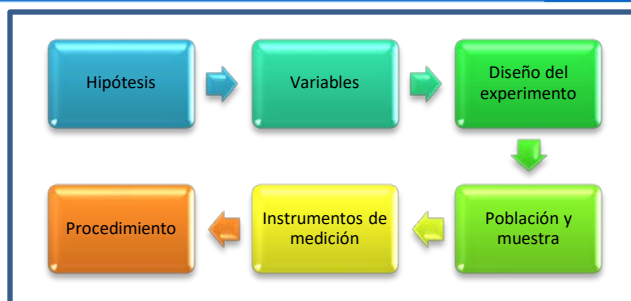


Figura 4. Metodología de investigación

Hipótesis

Sí se implementa la metodología PERMA en la planeación didáctica en el grupo 612M de la asignatura de fundamentos de química del primer semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del periodo 2014-2 del turno matutino, entonces se obtendrán mejores valores en los indicadores de aprobación de la asignatura, asistencia y deserción, lo cual, permitirá cumplir con el parámetro de trayectoria escolar que se requiere para la acreditación CACEI y la formación de ingenieros en México.

Hipótesis nula (H₀).- La implementación de la metodología PERMA no mejora de manera significativa los indicadores de aprobación de la asignatura, asistencia y deserción, lo cual, permitirá cumplir con el parámetro de trayectoria escolar que se requiere para la acreditación CACEI y la formación de ingenieros en México.

$$H_0: \mu_0 = \mu_1 \quad \text{Hipótesis Nula}$$

Hipótesis alternativa (H₁).- La implementación de la metodología PERMA si mejora de manera significativa los indicadores de aprobación de la asignatura, asistencia y deserción, lo cual, permitirá cumplir con el parámetro de trayectoria escolar que se requiere para la acreditación CACEI y la formación de ingenieros en México.

$$H_1: \mu_0 < \mu_1 \quad \text{Hipótesis Alternativa}$$

Donde:

μ_0 Representa los indicadores actuales sin la implementación de la metodología PERMA.

μ_1 Representa los indicadores posteriores a la implementación de la metodología PERMA.

Variables

Variable dependiente: los estudiantes de ingeniería

Variable independiente: la metodología con motivación positiva

Diseño de experimental

La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, ya que se midieron fenómenos, se utilizaron estadísticas, mientras que la metodología fue analítica, puesto que con su aplicación se conoció más el objeto de estudio, logrando explicar y comprender mejor su comportamiento, lo cual, permite establecer nuevas teorías.

Población y muestra

El universo de estudio es el programa educativo de Ingeniería en Gestión Empresarial, la cual, corresponde a alrededor de 400 alumnos formándose como ingenieros; se decidió dicha carrera por encontrarse en proceso de acreditación por CACEI en el 2014. La población representativa fue el grupo 612M de primer semestre; mientras que la muestra estuvo definida por la asignatura de fundamentos de química, por pertenecer al grupo de ciencias que mayor reprobación en las siete ingenierías que se ofertan en el TESCOI, y que provoca rezago y/o deserción en las cohortes generacionales.

Instrumentos de medición aplicados

Se utilizaron como instrumentos de medición en la conformación de los resultados de acreditación de la asignatura, los proporcionados por el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias, que corresponden a, conocimientos, desempeño, productos y actitud. Estos fueron validados por los trabajos de academia que se realizaron en el Instituto Tecnológico Nacional (ITN) y estructurados dentro de los procesos de los Institutos Tecnológicos Superiores (ITS) de la República Mexicana, al cual, pertenece el TESCOI.

Procedimiento

1ro) Se determinó por medio de trabajos de academia y colegiados, cuál era la materia que mayor dificultad presentaba entre el alumnado, dando como resultado de acuerdo a los historiales de calificaciones: Fundamentos de Química en todas las carreras del TESCOI.

2do) Se seleccionó a la carrera de IGE, por ser el programa educativo con una acreditación en proceso.

3ro) Se asignó al grupo 612M por ser el docente que daría la asignatura quién proponía el proyecto.

4to) Al inicio del semestre se notificó al grupo la metodología y los lineamientos de trabajo, de igual forma se les proporcionó la planeación didáctica y el encuadre.

5to) Se estructuraron las actividades dentro de la planeación con la metodología PERMA.

6to) Se realizó una evaluación diagnóstica para evaluar las competencias previas.

7mo) Se registraron en el transcurso del semestre las evaluaciones de los instrumentos basados en competencias.

8vo) Se registraron en el semestre la asistencia a la asignatura.

9no) Se realizó una encuesta de percepción, donde según el autor “el tipo de información que se recoge por este medio por lo general, corresponde a: opiniones, actitudes y creencias” (Ortíz y García, 2014). La información que se obtuvo fue el punto de vista del grupo sobre el curso.

10mo) Se realizó el tratamiento estadístico correspondiente a los datos de aprovechamiento académico, asistencias y percepciones individuales del curso.

11ro) Se redactaron las conclusiones y/o recomendaciones.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el semestre 2014-2 en el grupo piloto fueron experimentales, recolectados de efectos aplicados y observados, en general satisfactorios, ya que se aumentó la asistencia a un promedio grupal del 97%, se disminuyó el porcentaje de deserción de la asignatura a un 0%, se disminuyó el porcentaje de reprobados a 0%, y se obtuvo un promedio grupal de 94/100. Lo cual, permitió cumplir con el parámetro de

trayectoria escolar que se requiero para la acreditación CACEI, e indicar un nivel de calidad en la formación de los ingenieros de satisfactorio.

Los resultados obtenidos en la asignatura de estudio, con respecto a los parámetros que solicita CACEI, se muestran en la Figura 5, los resultados promedio (Figura 6) del periodo de estudio con los promedios de otros semestres; en la figura 7 los resultados de las medias para contrastar las hipótesis entre los valores de sin y con la implementación de la tropicalización del método PERMA en las planeaciones didácticas, y, por último, en la Figura 8 los resultados de la encuesta de percepción de los estudiantes ante la metodología de estudio presentada. Finalmente, con los datos anteriores se corrobora que la hipótesis alternativa tuvo validez al indicar que:

Promedio grupal $H_1: \mu_0 < \mu_1, H_1: 74 < 94$

Promedio de asistencia grupal $H_1: \mu_0 < \mu_1, H_1: 79 < 97$

Promedio de deserción grupal $H_1: \mu_0 > \mu_1, H_1: 14 > 0$

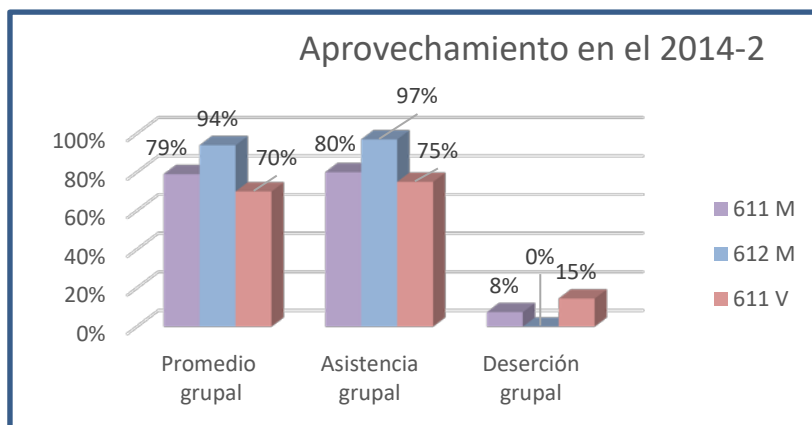


Figura 5. Comparación grupal de Fundamentos de química en el 2014-2 con PERMA

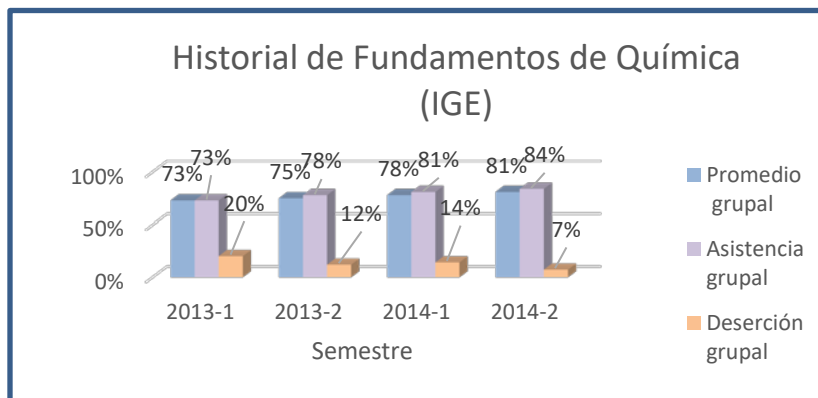


Figura 6. Comparación semestral de Fundamentos de química con y sin PERMA

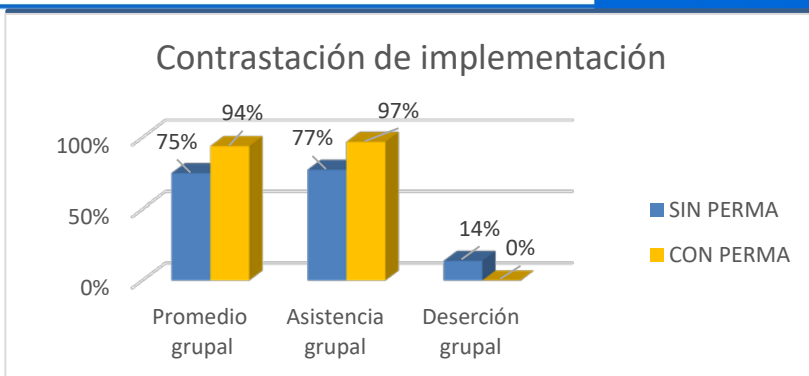


Figura 7. Comparación del PERMA: antes (2013-1 al 2014-1) y después (2014-2)

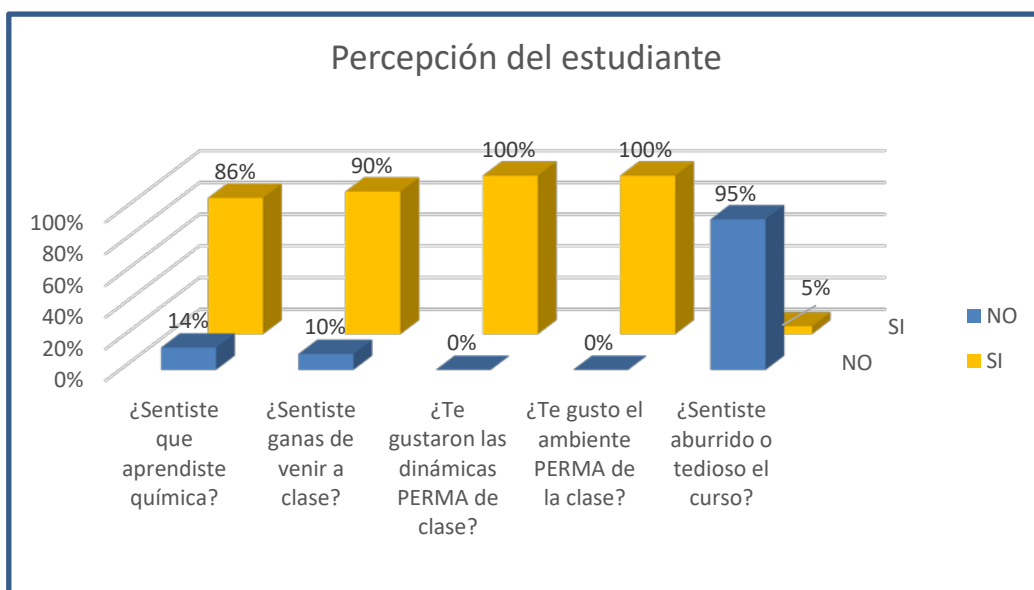


Figura 8. Encuesta de percepción de la implementación del PERMA

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el experimento permiten concluir que fue exitoso, primeramente, por que permitió cumplir con el propósito del proyecto: mejorar en la formación de ingenieros competitivos en México para enfrentar los retos globales que demanda en siglo XXI. De igual manera, se obtuvo la comparación de las hipótesis logrando determinar que la implementación de la metodología PERMA si mejoró de manera significativa los indicadores de aprobación de la asignatura, asistencia y deserción, lo cual, permitió cumplir con el parámetro de trayectoria escolar que se requirió para la acreditación CACEI. Otro punto a favor, fue el lograr transformar el ambiente de clase en una asignatura que se tenía como pesada o tediosa, a uno más relajado, lo cual, facilitó el aprendizaje y retención de los conocimientos y, además se obtuvo una recomendación positiva de boca en boca de la metodología utilizada.

Así mismo, se dio respuesta a las preguntas detonadoras de la investigación: los docentes, sí son conscientes de la gran responsabilidad que adquirieron de manera voluntaria al elegir

la práctica de la formación de futuros ingenieros para México y el Mundo, ya que se actualizan con cursos, talleres, especialidades y/o posgrados, presenciales o virtuales, para impartir sus clases con calidad, y así apoyar al desarrollo y crecimiento en la activación laboral y económica de México. Dicho compromiso de calidad, se cumplió con las acciones planeadas y organizadas en la investigación de nuevas metodologías que coadyuvan en la formación de ingenieros eficientes y eficaces, como lo representa este proyecto, y mediante el logro en la acreditación por CACEI.

La implementación no fue sencilla, ya que es complicado romper paradigmas tales como, que los estudiantes para aprender deben estar en sus aulas bien sentados y con la vista al frente, o que el docente para demostrar que trabaja debe estar en su salón con los estudiantes callados y escribiendo, o que los estudiantes sólo aprenden en el salón, o que, como el programa de la asignatura no indica sala de cómputo o uso de biblioteca no se puede desarrollar las clases en esos espacios. Fue realmente difícil no generar fricciones con la jefatura del programa educativo en cuestión, pero aplicando el PERMA y haciendo las adecuaciones necesarias, se logró concluir de manera satisfactoria.

Por lo tanto, la tropicalización del método PERMA se recomienda para su aplicación en otras asignaturas de ciencias básicas con la sugerencia de alternarlo o integrarlo con otras metodologías para lograr diversidad de dinámicas y, sobretodo, para lograr una mejor relación grupo-profesor. Además, como ya se comentó, fue una gran satisfacción el que se haya obtenido la acreditación de la carrera con comentarios tan positivos de los alumnos de nuevos ingreso en una asignatura de ciencias básicas, como lo es química. Se comparte orgullosamente el mejor trofeo de este proyecto en la Figura 9, el cual certifica que el impacto institucional que se logro fue distintivo al ser el primer ITS de la República Mexicana en obtener su acreditación en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.



Figura 9. Certificado de acreditación de la carrera de IGE por CACEI

BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, J., y Cordero, M., 2014, *Técnicas innovadoras para la formación de competencias en los ingenieros del siglo XXI*, Revista Coloquio de Investigación Multidisciplinaria, 2 (1) 189-194. ISSN: 2007-8102.
- Carr, A. (2007). *Psicología positiva. La ciencia de la felicidad*. España: Ediciones Paídos Ibérica.
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería. (2014). *Marco de referencia para la acreditación de los programas de licenciatura. Versión 2014*. México: Consejo para la acreditación de la educación superior, A.C. (COPAES)
- Johnson, B. (n.d.). *Philosophers notes: Flourish*. Obtenida el 13 de febrero de 2015, de <https://experiencelife.com/wp-content/uploads/2011/11/Flourish.pdf>
- Ortíz, F., y García, M. (2014). *Metodología de la investigación. El proceso y sus técnicas*. México: Limusa.
- Seligman, M. (2009). *Flourish: positive psychology and positive interventions*. Obtenida el 15 de febrero de 2015, de http://tannerlectures.utah.edu/_documents/a-to-z/s/Seligman_10.pdf