

APLICACIÓN WEB EN TIEMPO REAL, UNA HERRAMIENTA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

N. León Vega¹
I. Duran Belman²
J. A. Magdaleno Zavala³
D. I. Gallardo Álvarez⁴

RESUMEN

Para conseguir que el aprendizaje de los alumnos sea significativo, es necesario introducir una serie de cambios en la dinámica de la clase (Guerrero, 2004). En este trabajo se presenta el uso de una aplicación web para el ámbito educativo, con el fin de apoyar el aprendizaje significativo de cualquier materia impartida en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), teniendo como muestra la carrera de sistemas computacionales. Es considerable que el 88% y 89% de los docentes y alumnos encuestados, respectivamente, creen que una herramienta digital puede ser útil para brindar retroalimentación. Por tal razón, herramientas innovadoras como la que se presenta en este trabajo, tienen un papel importante en la formación de ingenieros.

ANTECEDENTES

El cierre de una clase es una actividad importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues según (Ortiz, 2013) comenta que:

En el cierre de la clase la evaluación es la herramienta para determinar si los estudiantes pueden generar sus propias conclusiones acerca de los nuevos aprendizajes que adquirieron durante la clase, así como los que quedaron con algún cabo suelto o alguna parte sin comprender, pueden completar y aclarar los puntos que estaban más oscuros; y, por último, quienes estuvieron más distraídos tienen la oportunidad de mirar en forma sintética o sinóptica los contenidos y aprendizajes centrales de la clase.

Hoy en día los sistemas informáticos están presentes en todos sitios y, los sistemas informáticos en tiempo real permiten una interacción dinámica entre los involucrados que se encuentren conectados al mismo tiempo, tanto que, puedan enviarse respuestas inmediatas a las solicitudes o peticiones realizadas entre ellos, así como lo define (Castellor, 2017):

Cualquier sistema en el que, el tiempo en el que se produce la salida, es significativo. Esto generalmente es porque la entrada corresponde a algún movimiento en el mundo físico, y la salida está relacionada con dicho movimiento. El intervalo entre el tiempo de entrada y el de salida debe ser lo suficientemente pequeño para una temporalidad aceptable.

Cualquier actividad o sistema de proceso de información que tiene que responder a un estímulo de entrada generado externamente con un retardo finito y especificado. La corrección de un sistema en tiempo real no depende sólo del resultado lógico de la computación, sino también del tiempo en el que se producen los resultados.

¹ Profesor de tiempo completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. neleon@itesi.edu.mx.

² Profesor de tiempo completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. isduran@itesi.edu.mx.

³ Profesor de tiempo completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. anmagdaleno@itesi.edu.mx.

⁴ Profesor de tiempo completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. degallardo@itesi.edu.mx.

Planteamiento del problema

Para Alonso (2005), “la ausencia de una retroalimentación adecuada da lugar a que los alumnos experimenten como insalvables muchas dificultades de las que a menudo no son responsables”, esto puede conducir a que los alumnos creen que el tipo de tareas o estudios que ven durante sus clases no son para ellos.

Existen muchas actividades que se pueden llevar a cabo dentro de un salón de clases para brindar retroalimentación de una manera más agradable, pero estas suelen ser desorganizadas, por otra parte, dichas actividades no hacen uso de la tecnología que está al alcance operativo y económico, tanto de profesores como de alumnos. En muchas ocasiones es posible apreciar que existe un problema en cuanto a la adquisición del conocimiento, sin embargo, para el estudiante puede ser muy complicada o aburrida una clase donde el maestro solo dicte la clase o explique sin ningún método o actividad de retroalimentación que ayude a que las clases sean más dinámicas, de tal manera que los alumnos solo acreditan las materias sin tener un conocimiento real, todo esto debido al poco material y herramientas con las que cuentan los docentes.

Preguntas de investigación

¿Es posible adoptar las tecnologías de la información para ayudar a retroalimentar los temas vistos en una clase?

¿La implementación de actividades lúdicas empleando las tecnologías de la información ayuda a brindar retroalimentación de una manera ordenada y agradable para el estudiante?

Objetivo General

Evaluar la adopción en el aula y la contribución al aprendizaje significativo de los alumnos de una aplicación web de ámbito educativo, la cual se usa en la etapa de cierre de clase como una actividad lúdica de reforzamiento del aprendizaje individual de los alumnos.

Justificación

Existen muchas etapas en una clase, pero sin lugar a duda una de las más importantes, ya que, es donde se refuerza el conocimiento y se brinda ayuda al estudiante, es el cierre. Una de las fases más importantes en la exposición de una clase, consiste en proporcionar a las y los estudiantes la oportunidad para retroalimentar y revisar el material estudiado. El docente tiene la obligación de indicar a los estudiantes que ha llegado un momento importante de la clase, en el cual es necesario llegar a una conclusión. El propósito fundamental del cierre es ayudar a organizar el aprendizaje de los estudiantes, debe consolidar o reforzar los puntos principales que se aprendieron, debe volver brevemente a centrar la atención de los estudiantes en las ideas clave o procesos que se revisaron; ya que el alumno debe retener la información importante que se presentó.

Es relevante crear herramientas innovadoras que impacten en el proceso de enseñanza-aprendizaje y respondan a políticas del Gobierno Federal, como bien comenta Gallardo, Razón, Durán y León (2019):

La estrategia se ha formulado debido a las tendencias educativas actuales, respondiendo a las políticas sectoriales de educación superior por el Gobierno Federal, como son: elevar la calidad y buscar su excelencia e internacionalización;

alentar la competitividad y compatibilidad de planes y programas de estudio; estimular la innovación de enfoques y prácticas en el aprendizaje y el desarrollo de competencias, entre otras.

METODOLOGÍA

En la Tabla 1 se presenta la metodología utilizada en el presente estudio, la cual consta de las siguientes etapas: determinación de la población y selección de la muestra, recolección de datos, procesamiento de datos y generación de resultados. En esta tabla, también se describen cada una de las etapas.

Tabla 1. *Planeación de la metodología.*

No.	Actividad	Descripción
1	Determinación de la población y selección de la muestra	Se analizó el propósito de la aplicación, se definió la población de estudio y se delimitó para tomar la muestra correspondiente.
2	Recolección de datos	Se utilizó la aplicación en la muestra definida. Se aplicaron dos encuestas al alumnado en sus clases cotidianas (una al principio de clase y otra al final), de igual manera se les aplicaron dos encuestas a los docentes (al inicio y al fin de la clase).
3	Procesamiento de datos	Los datos obtenidos en las encuestas se guardaron en Excel para su procesamiento y generación de gráficas para el análisis de la información obtenida.
4	Generación de resultados	El procesamiento de datos permite generar los resultados de la investigación, a partir de los cuales, se realizaron conclusiones.

Nota Fuente: Elaboración propia.

Determinación de la población y selección de la muestra

La población de estudio de esta investigación son alumnos y docentes del ITESI. De acuerdo con el Sistema de estadística durante el periodo agosto-diciembre de 2019, hubo un aproximado de 5,184 alumnos que estuvieron inscritos en la modalidad semestral del plantel de Irapuato (ITESI, 2019). Se delimitó la población de estudio a sólo estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITESI, plantel Irapuato, el motivo de esta delimitación es porque la herramienta tiene que ser evaluada para conocer si es viable su uso durante las clases que se imparten en el instituto. Después de la delimitación, la población de estudio es de 344 alumnos según el mencionado sistema de estadística.

De acuerdo con Herrera (2011), la población muestra se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño Muestra} = \frac{N * Z \frac{2}{\alpha} p * q}{d^2 * (N - 1) + Z \frac{2}{\alpha} p * q}$$

En donde:

- N = total de la población (344 estudiantes)
- $Z\alpha = 1.96$ al cuadrado (si la confianza es del 95%)

- p = proporción esperada (en este caso $50\% = 0.5$)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.5 = 0.5$)
- d = precisión (margen de error del 5%)

Dando el siguiente resultado para la población muestra de alumnos:

$$\text{Tamaño Muestra} = \frac{344 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(344 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 182$$

El tamaño de la muestra a encuestar es de 182 alumnos. Finalmente, dado el tamaño de la muestra, se definió que la herramienta se utilizaría en los siguientes grupos listados en la Tabla 2, donde se muestra de izquierda a derecha el grupo, materia y cantidad de la muestra por grupo.

Tabla 2. Grupos de muestra.

Grupo	Materia	Cantidad de alumnos
ISCC26M	Estructura de datos	33
ISCC71A	Programación web	35
ISCC40A	Fundamentos de base de datos	34
ISCC61A	Seguridad informática	40
ISCC73A	Verificación y validación	40
	Total de alumnos	182

Nota Fuente: Elaboración propia.

Recolección de datos

Se elaboraron dos encuestas al alumnado en sus clases cotidianas (una al principio de clase y otra al final), de igual manera se les aplicaron dos encuestas a los docentes (al inicio y al fin de la clase).

La primera se contestó al iniciar la clase, en esta se obtiene la opinión de los estudiantes y profesores sobre el uso de las tecnologías de información en clase y la forma de dar clase del profesor, en el caso de los alumnos. La segunda se contestó al finalizar la clase y la actividad de retroalimentación en la que se usó la aplicación, en esta se obtiene la opinión de los estudiantes sobre el uso de la aplicación como parte de una estrategia de retroalimentación para mejorar la comprensión de los temas vistos. Cabe mencionar que, los docentes a cargo de los grupos de la muestra también fueron encuestados para conocer su opinión sobre el uso de la herramienta y su posible integración como parte de su instrumentación.

Procesamiento de datos

Tras la aplicación de las encuestas, se realizó el vaciado de la información en una hoja de Excel para obtener gráficas de pastel, con la finalidad de realizar un análisis de los datos.

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la encuesta uno aplicada a los alumnos. En la columna de la izquierda se listan las preguntas de dicha encuesta y en las columnas de la derecha el conteo y porcentaje por cada respuesta. Cabe destacar que en esta encuesta a los alumnos se les cuestionó sobre la idea de introducir una herramienta digital para ayudar al maestro con la retroalimentación del tema de una clase.

Tabla 3. Datos de la encuesta uno de alumnos.

Encuesta uno dedicada al alumnado				
Pregunta	Respuestas			
¿Desde su punto de vista, considera que el método de dar la clase es el adecuado?	Si	No		
	137 75%	45 25%		
¿Por qué?	Interesante	Resuelven todas las interrogantes de la mejor manera	Aburrida	No existe una retroalimentación adecuada
	86 47%	45 25%	38 21%	13 7%
¿Las clases convencionales le parecen adecuadas para la comprensión de los temas vistos?	Si	No		
	131 72%	51 28%		
¿La instrumentación del maestro es la adecuada?	153 84%	29 16%		
¿Considera que una herramienta digital, para una retroalimentación de la clase sea de utilidad?	160 88%	22 12%		
¿Le gusta y le motiva el competir en actividades relacionadas con las clases contra otros compañeros (trivias, preguntas, etc.)?	136 75%	46 25%		

Nota Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de la encuesta dos aplicada a los alumnos. En la columna de la izquierda se listan las preguntas de dicha encuesta y en las columnas de la derecha el conteo y porcentaje por cada respuesta. En esta se obtiene su opinión sobre trabajar con esta nueva herramienta y si les ayuda a mejorar la retroalimentación en clase.

Tabla 4. Datos de la encuesta dos de alumnos.

Encuesta dos dedicada al alumnado		
Pregunta	Respuestas	
¿Desde su punto de vista, considera que el cambio en el método de dar la clase es el adecuado	Si	No
	157 86%	25 14%

para una mejor retroalimentación?				
¿Por qué?	Interesante	Resuelven todas las interrogantes de la mejor manera	Aburrida	No existe una retroalimentación adecuada
	127 70%	35 19%	7 4%	13 7%
¿Las clases con la herramienta mostrada le parecen adecuadas para la comprensión de los temas vistos?	Si	No		
	162 89%	20 11%		
La herramienta mostrada como parte de la instrumentación del maestro, ¿es adecuada para mejorar la clase?	169 93%	13 7%		
¿Considera la herramienta mostrada, ayuda a la mejora en la retroalimentación de la clase?	162 89%	20 11%		
¿Le gustó y le motivó el competir en la actividad contra otros compañeros usando esta herramienta?	166 91%	16 9%		

Nota Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 se muestran los resultados de la encuesta uno aplicada a los docentes a cargo de los alumnos de la muestra. En la columna de la izquierda se listan las preguntas de dicha encuesta y en las columnas de la derecha el conteo y porcentaje por cada respuesta. Aquí se les interroga sobre su percepción en cuanto al material con el que disponen, la atención del alumnado dentro de la clase y si están abiertos a introducir una herramienta digital.

Tabla 5. Datos de la encuesta uno de docentes.

Encuesta uno dedicada al docente		
Pregunta	Si	No

¿Desde su punto de vista, considera que las herramientas que le brinda la institución para dar las clases son las adecuadas?	2 40%	3 60%
¿Considera que una herramienta digital gratuita le ayudaría a brindar una mejor retroalimentación?	5 100%	0 0%
¿Considera que las actividades de retroalimentación actuales fomentan el interés de los alumnos al considerarlo una competencia?	4 80%	1 20%
¿Se guarda el orden y la disciplina durante las actividades de retroalimentación actuales?	4 80%	1 20%
¿Considera que con las herramientas actuales capta la atención y el interés de sus alumnos?	3 60%	2 40%

Nota Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6 se muestran los resultados de la encuesta dos aplicada a los docentes. En la columna de la izquierda se listan las preguntas de dicha encuesta y en las columnas de la derecha el conteo y porcentaje por cada respuesta. Aquí se les interroga sobre su opinión ante la herramienta desarrollada y mostrada como apoyo a su trabajo.

Tabla 6. Datos de la encuesta dos de docentes.

Encuesta dos dedicada al docente		
Pregunta	Si	No
¿Desde su punto de vista, considera que la herramienta mostrada es adecuada para apoyarlo en la retroalimentación de la clase?	5 100%	0 0%
¿Considera que esta herramienta digital gratuita le ayudaría a brindar una mejor clase en el día a día?	5 100%	0 0%
¿Considera que la herramienta mostrada fomenta el interés de los alumnos al considerarlo una competencia?	5 100%	0 0%
¿Se guarda el orden y la disciplina durante las actividades de retroalimentación haciendo uso de la herramienta mostrada?	5 100%	0 0%
¿Considera que con la herramienta mostrada se mejora la atención y el interés de sus alumnos?	5 100%	0 0%

Nota Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Tras el análisis de los datos se puede apreciar que las primeras preguntas para el alumno de la encuesta uno, son para conocer la conformidad con las clases convencionales y el material con que se imparten las mismas, en estas preguntas se puede apreciar un promedio del 25% de inconformidad en cuanto a los métodos tradicionales de enseñanza, de tal manera se observa que aproximadamente la cuarta parte del alumnado no los consideran adecuados para su aprendizaje (ver Figura 1, izquierda). En la siguiente pregunta se les cuestionó el motivo de su respuesta a la primera pregunta, encontrando que 28% de los alumnos encuentran aburrida la clase o no existe una retroalimentación adecuada (ver Figura 1, derecha).

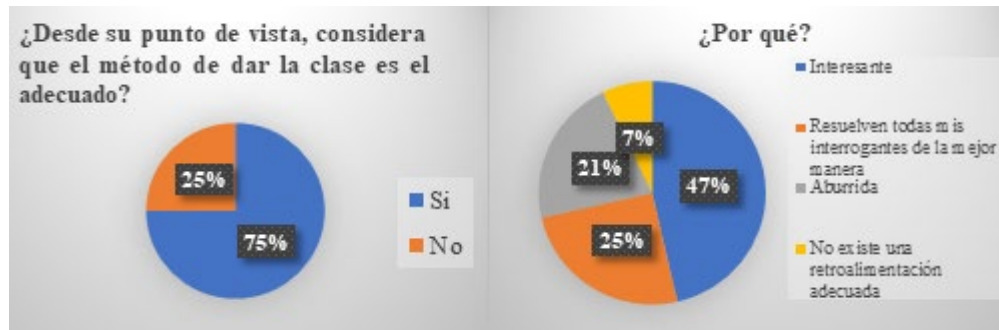


Figura 1. Resultados de la pregunta uno de la encuesta uno de alumnos. Elaboración Propia

En las preguntas de la encuesta uno aplicada a docentes, es notable que el 60% de los docentes piensan que las herramientas que le brinda la institución para dar clases no son las adecuadas, mientras que el 88% de los encuestados consideran que una herramienta digital para brindar retroalimentación de la clase es de utilidad (ver Figura 2).

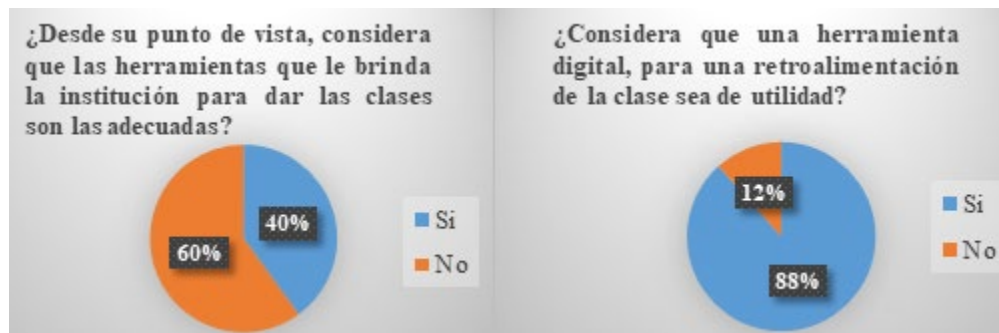


Figura 2. Resultados de preguntas de la encuesta uno de docentes. Elaboración Propia

Tanto en la encuesta número uno de alumnos y docentes se nota la aceptación a adoptar una herramienta que haga uso de las tecnologías de la información para brindar retroalimentación de clase, 88% y 100%, respectivamente.

Tras la demostración de la herramienta se aplicó la segunda encuesta, donde el personal docente manifestó la aprobación de la herramienta como parte del material para el cierre de clases, ya que se obtuvo un 100% de aceptación con respecto al uso de la herramienta con la finalidad de brindar retroalimentación a través de una actividad donde los alumnos compiten por obtener la mayor cantidad de puntos (ver resultados en Figura 3).

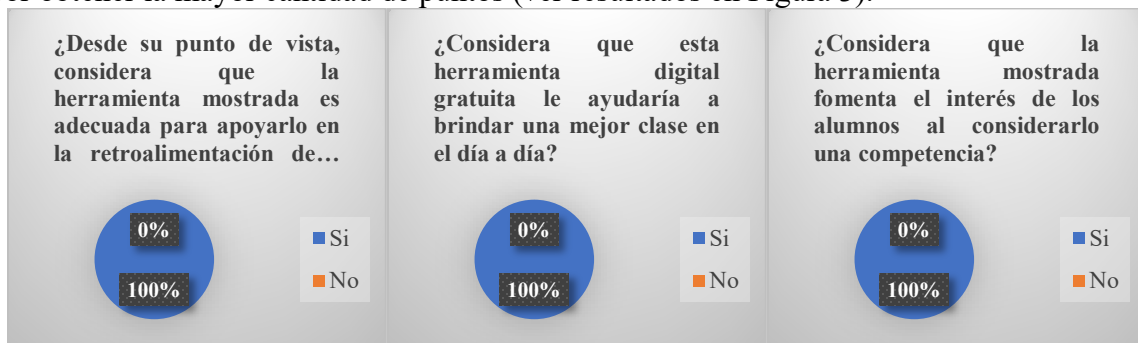


Figura 3. Resultados de preguntas de la encuesta dos de docentes. Elaboración Propia

Por su parte, 89% de los alumnos percibieron de manera positiva la herramienta mostrada en el cierre de clase para mejorar la comprensión y retroalimentación de los temas vistos (ver resultados en Figura 4).

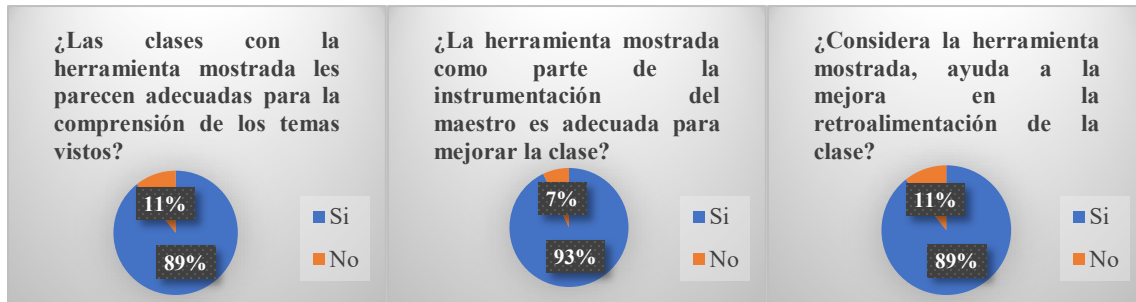


Figura 4. Resultados de preguntas de la encuesta dos de alumnos. Elaboración Propia

CONCLUSIONES

Con los resultados arrojados, se apreció que esta herramienta cuenta con una gran aceptación por parte de docentes y alumnos, 100% y 89% respectivamente. La herramienta sirve como una estrategia motivacional para que, el estudiante participe con entusiasmo en una actividad lúdica de reforzamiento de aprendizaje. La herramienta cuenta con un apartado en donde los resultados de cada alumno se ven reflejados en tiempo real en una gráfica de barras, esto desencadenó que los alumnos tuvieran una participación más activa ya que la actividad en sí es una competencia por obtener la mayor cantidad de puntos posibles. Es importante señalar que, se notó una gran motivación por parte del cuerpo estudiantil al momento de realizar la actividad de retroalimentación usando sus dispositivos móviles (ver Figura 5).



Figura 5. Grupos en los que se utilizó la herramienta. Elaboración Propia

Es significativo destacar que el 60% de los docentes piensan que las herramientas que le brinda la institución para dar clases no son las adecuadas y el 88% de ellos observan que una herramienta digital es de utilidad para brindar retroalimentación de la clase. La innovación juega un papel estratégico en la formación de ingenieros, por tal razón, las herramientas digitales deben ser explotadas en el ámbito educativo.

Finalmente, se necesita adoptar la herramienta en clases durante todo el semestre, con la intención de elaborar un estudio que determine si aumenta la atención y participación de los alumnos durante la clase, conociendo ellos a priori que durante el cierre de clase se utilizará la herramienta como parte del cierre de clase.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J. (2005). Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. En A. Rivera y M. Pérez (coord.). *Orientación escolar en centros educativos*. España: Ministerio de Educación Cultura y Deportes, Secretaría General Técnica. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=8495>
- Castellor, R. (2017). *Sistemas en tiempo real, versión 0.1-rc*. Recuperado de: <https://readthedocs.org/projects/uned-sistemas-tiempo-real/downloads/pdf/latest/>
- Gallardo, D., Razón, J., Durán, I. y León, N. (2019). Enfoque didáctico basado en certificaciones internacionales cisco para el desarrollo de competencias disciplinares. *Revista ANFEI Digital, volumen 6(11)*. Recuperado de: <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/532/1173>
- Guerrero, J. L. (2004). *Recursos para un aprendizaje significativo*. Salamanca, España: Ediciones de la universidad de Salamanca
- Herrera, M. (2011). *Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas*. Recuperado de: <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. (2019). *Sistema de estadística del ITESI*. Recuperado de: <http://estadistica.itesi.edu.mx/>
- Ortiz, R. (2013). *Factores que afectan la motivación por el aprendizaje en estudiantes de educación media técnica* [Tesis de maestría]. Recuperado de: <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/619684/TESIS%20Carlos%20Leiva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>