

Impacto de la Internacionalización en el Rendimiento Académico, con la Modalidad Clase Espejo en Materias de Base de Datos e Ingeniería de Software en Estudiantes de la Universidad del SABES  
Impact of Internationalization on Academic Performance Using the Mirror Class Method in Database and Software Engineering Courses at SABES University Students

León Pizano, Y.<sup>1</sup>, Sánchez Barragán, M.<sup>2</sup> Silva Badillo, C.T.<sup>3</sup>, Ulloa Vela, G.<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior, Academia en Tecnologías de Información, Tutor de tiempo completo en el Centro Universitario Irapuato, Hermosillo 335 esq. Mexicali, 36515 Irapuato, Guanajuato. México.

<sup>3</sup> Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior, Academia en Tecnologías de Información, Tutor de tiempo completo en el Centro Universitario Celaya, Manuel Orozco y Berra 101, 38010 Celaya, Guanajuato. México.

<sup>4</sup> Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior, Academia en Tecnologías de Información, Especialista Académico de Licenciatura, Oficinas Centrales, Blvd. Guanajuato 1615, 37234 León, Guanajuato. México.

<sup>1</sup>yadira.leonp@sabes.edu.mx, <sup>2</sup>emma.sanchezb@sabes.edu.mx, <sup>3</sup>claudia.silvab@sabes.edu.mx, <sup>4</sup>graciela.ulloav@sabes.edu.mx.

Fecha de recepción: 29 de julio de 2024

Fecha de aceptación: 12 de septiembre de 2024

**Resumen.** Esta investigación analiza el impacto de la internacionalización a través de la metodología "Clase Espejo", implementada en las asignaturas de **Bases de Datos** e **Ingeniería de Software** de la carrera de **Tecnologías de Información** en la Universidad del SABES. Se compararon las calificaciones de los estudiantes del centro universitario de Irapuato, donde se utilizó esta metodología, con las de los estudiantes de otros centros que no la emplearon, tanto en el mismo periodo escolar como en el periodo anterior.

**Palabras Clave:** Clase Espejo, Internacionalización, Base de Datos, Ingeniería de Software

**Summary.** This research analyzes the impact of internationalization through the "Mirror Class" methodology, implemented in the **Database** and **Software Engineering** courses of the **Information Technologies** program at the **University of SABES**. The grades of students from the Irapuato campus, where this methodology was applied, were compared with those of students from other campuses where it was not used, both in the same academic period and in the previous one.

**Keywords:** Mirror Class, Internationalization, Database, Software Engineering.

## 1 Introducción

La internacionalización es una práctica primordial en la mejora de la calidad de los programas educativos, ya que es una estrategia clave para la formación integral del estudiante, sin embargo, existen diversas variables que impiden estas buenas prácticas, este estudio permite mostrar cómo la participación de los estudiantes de las materias Base de Datos e Ingeniería de Software al utilizar la metodología clase espejo, permite realizar esta actividad a través de la virtualidad, con muchas de las ventajas de la internacionalización, además de demostrar el impacto favorable en el rendimiento académico.

El resultado de esta investigación pretende motivar a las instituciones educativas en México a utilizar alternativas como la clase espejo al incluir prácticas adicionales que favorecen la internacionalización sin necesidad de realizar un esfuerzo en el que en la mayoría de las ocasiones solo favorece a una mínima parte de los estudiantes, esta metodología puede apoyar el tema de internacionalización, debido a que uno o varios grupos de estudiantes pueden vivir la experiencia, ya que permite alinear contenidos y prácticas entre diferentes culturas y enfoques de aprendizaje de los países donde se implemente, todo ello a un costo reducido.

## 2 Estado del arte

La internacionalización en las universidades se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo integral del estudiante. Esta tendencia busca abrir las fronteras de las instituciones educativas impulsando la interacción entre estudiantes y profesores de diferentes países y culturas para contribuir en el mundo globalizado en que se vive.

Las instituciones como, ANUIES, UNESCO, SEP, CONAIC, entre otras, son responsables de impulsar el desarrollo educativo, científico y tecnológico con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas y reconocen ampliamente, la importancia de la internacionalización en la educación como un componente esencial para la formación integral de los estudiantes, ya que prepara a los alumnos para enfrentar un mercado laboral globalizado, puesto que fomenta, la tolerancia y el respeto por la diversidad, además de enriquecer significativamente la experiencia educativa.

La internacionalización en la educación superior es impulsada por una serie de factores, que incluyen:

- **Globalización:** "La creciente interconexión económica, cultural y tecnológica a nivel mundial ha impulsado la necesidad de una educación superior internacionalizada que prepare a los estudiantes para trabajar en entornos globales y diversos" (Knight, 2004). [1]
- **Competencia Global:** "Las instituciones de educación superior compiten a nivel internacional para atraer a estudiantes talentosos, académicos destacados y recursos financieros. La internacionalización se considera una estrategia para mejorar la reputación y la competitividad de una institución" (Altbach, 2013). [2]
- **Desarrollo Económico:** "Muchos países ven la internacionalización de la educación superior como un motor para el desarrollo económico, la innovación y la competitividad en la economía global" (Marginson, 2014). [3]

A pesar de los beneficios, la internacionalización en la educación superior también plantea desafíos y consideraciones éticas, tales como:

- **Equidad y Acceso:** "La internacionalización puede exacerbar las desigualdades en el acceso a la educación superior, ya que algunos grupos de estudiantes pueden enfrentar barreras económicas, lingüísticas o culturales para participar en programas internacionales" (Green, 2018). [4]
- **Imperialismo Educativo:** "Existe el riesgo de que la internacionalización reproduzca estructuras de poder desiguales, con instituciones de países desarrollados dominando el mercado global e imponiendo sus valores y prácticas sobre otras culturas" (Marginson, 2011). [5]
- **Calidad y Relevancia:** "La internacionalización puede comprometer la calidad y relevancia de la educación superior si no se abordan adecuadamente los desafíos relacionados con la estandarización de los programas, la transferencia de créditos y la evaluación de la calidad" (Kehm & Teichler, 2013). [6]

La internacionalización en la educación superior es un proceso complejo que involucra múltiples dimensiones, impulsores y desafíos. Si bien ofrece oportunidades para enriquecer la experiencia educativa y promover la colaboración global, también plantea interrogantes sobre la equidad, la ética y la calidad. Es fundamental abordar estos desafíos de manera crítica y reflexiva para garantizar que la internacionalización beneficie a todos los estudiantes y contribuya al desarrollo sostenible a nivel mundial.

La internacionalización en la educación superior en México es un tema de creciente importancia que refleja los desafíos y oportunidades específicos del contexto mexicano. A continuación, se destacan aspectos relevantes de este contexto:

En México, la internacionalización en la educación superior ha sido promovida a través de políticas y estrategias gubernamentales. Por ejemplo:

- **Programa de Becas:** "El gobierno mexicano ha implementado programas de becas para estudiantes extranjeros y mexicanos que deseen estudiar en el extranjero como parte de su estrategia de internacionalización" (SEP, 2018). [7]
- **Colaboraciones Internacionales:** "Las universidades mexicanas han establecido acuerdos de colaboración con instituciones extranjeras para promover el intercambio estudiantil y académico, así como la investigación conjunta" (ANUIES, 2020). [8]

La movilidad estudiantil y académica es un componente clave de la internacionalización en la educación superior en México:

- *Proyectos de Intercambio*: "Universidades mexicanas participan en programas de intercambio como el Programa de Movilidad Estudiantil (PME) y el Programa de Movilidad Académica (PROMA) para fomentar la movilidad internacional de estudiantes y académicos" (SEP, 2021). [9]
- *Doble Titulación*: "Algunas universidades mexicanas han establecido programas de doble titulación con instituciones extranjeras, permitiendo a los estudiantes obtener grados reconocidos internacionalmente" (UNAM, 2019). [10]

La internacionalización en la educación superior en México enfrenta desafíos y oportunidades específicos:

- *Financiamiento*: "La falta de recursos financieros puede limitar la participación de estudiantes mexicanos en programas de intercambio y la capacidad de las instituciones para establecer colaboraciones internacionales" (Ortega, 2017). [11]
- *Equidad y Acceso*: "Es importante garantizar que la internacionalización no reproduzca desigualdades existentes en el acceso a la educación superior, asegurando que los beneficios lleguen a todos los estudiantes, incluidos aquellos de comunidades marginadas" (Cabrera, 2020). [12]
- *Promoción de la Diversidad Cultural*: "La internacionalización ofrece la oportunidad de promover la diversidad cultural en el campus, fomentando el respeto y la comprensión intercultural entre estudiantes y académicos" (Guzmán, 2018). [13]

La internacionalización en la educación superior en México es un proceso dinámico que involucra la participación activa de instituciones educativas, el gobierno y otros actores relevantes. Si bien presenta desafíos en términos de financiamiento y equidad, también ofrece oportunidades para enriquecer la experiencia educativa y promover la colaboración global en el contexto mexicano.

Una de las prácticas usadas para la internacionalización en México es la clase espejo, debido a que es una práctica pedagógica en la que dos o más grupos de estudiantes, ubicados en diferentes lugares geográficos, se conectan virtualmente en tiempo real para participar en actividades educativas conjuntas. Esta metodología fomenta la interacción entre estudiantes de diversas culturas y contextos académicos, brindando la oportunidad de compartir conocimientos, perspectivas y experiencias, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje de manera significativa.

El funcionamiento de la clase espejo implica la coordinación previa entre docentes de las instituciones participantes, quienes establecen objetivos de aprendizaje comunes y diseñan actividades colaborativas adecuadas para las sesiones sincrónicas. Durante las clases, los estudiantes utilizan herramientas de comunicación en línea, como videoconferencias o plataformas de aprendizaje virtual, para interactuar con sus compañeros de clase en el extranjero y trabajar en conjunto en proyectos, discusiones o ejercicios prácticos.

En el tema de internacionalización se presentan grandes retos en la educación superior, actualmente es un requisito en diversos procesos de acreditación y certificación.

Las clases espejo contribuyen a la inclusión en el aula, en países latinoamericanos, donde los recursos son escasos para la movilidad física, becas y convocatorias escasas, contribuyen a Objetivos de Desarrollo Sostenible, según la ONU:

- Objetivo 4. "Educación de calidad", se define como base pedagógica incluidos en planes de estudio de educación superior.
- Objetivo 10. "Reducción de las desigualdades", acceso a población estudiantil de nivel socioeconómico bajo a acceder a experiencias de internacionalización.
- Objetivo 17. "Alianzas para alcanzar los objetivos", se experimenta sinergias entre los autores (estudiantes, alumnos, instituciones y países), que comparten contexto cultural.

La UNESCO (UNESCO, 2023) [14], concibe la internacionalización como un reflejo del carácter mundial de aprendizaje e investigación, y se ve fortalecido a procesos económicos y políticos, por una necesidad de interculturalidad y uso de las Tecnologías ante la globalización.

El Ministerio de Educación de Colombia (2015) cita a Graichen (2014), en su artículo "Internacionalización para cada estudiante", en donde se argumenta que para que lleven un proceso de internacionalización, las instituciones de nivel superior deben crear estrategias donde alumnos adquieran competencias internacionales: planes de estudio adecuados, uso de una segunda lengua, competencias interculturales y de internacionalización.

En la etapa de COVID-19 el aislamiento afectó la internacionalización en la educación superior, los programas de intercambio se cancelaron, por lo que en un mundo globalizado cobra importancia la educación de calidad incluido el componente de internacionalización. [15]

Resulta complicado definir una metodología para llevar a cabo una clase espejo, en gran medida depende de la planeación del profesor, estrategias pedagógicas, la materia y herramientas tecnológicas disponibles.

En el ámbito educativo, la internacionalización se ha convertido en un componente esencial para enriquecer la experiencia académica de los estudiantes, puesto que es una práctica básica para ampliar sus horizontes y promover un mayor entendimiento intercultural. Dentro de este contexto, la modalidad de clase espejo ha surgido como una innovadora metodología de enseñanza que facilita la colaboración entre instituciones educativas de diferentes países, permitiendo a los estudiantes participar en sesiones de aprendizaje sincrónicas con sus pares internacionales a través de las tecnologías de comunicación en línea.

### 3 Antecedentes

A continuación, se presentan algunos ejemplos de investigaciones que han sido publicadas de Universidades a nivel internacional de las clases espejo:

- "Clases espejo para la enseñanza de idiomas: Un estudio comparativo entre América Latina y Europa"  
*Autor:* Rodríguez, María E.  
*Revista:* Revista Latinoamericana de Estudios Educativos  
*Año:* 2018  
*Resumen:* Este estudio compara la implementación de clases espejo en América Latina y Europa para la enseñanza de idiomas. Se examinan las similitudes y diferencias en la metodología, los resultados del aprendizaje y los desafíos enfrentados en ambos contextos.  
*Bibliografía:* Rodríguez, M. E. (2018). Clases espejo para la enseñanza de idiomas: Un estudio comparativo entre América Latina y Europa. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 12(2), 45-62. [16]
- "Experiencias de aprendizaje virtual en América Latina y Europa: El caso de las clases espejo en la educación universitaria"  
*Autor:* García, Juan M.  
*Revista:* Revista Iberoamericana de Educación a Distancia  
*Año:* 2020  
*Resumen:* Este artículo analiza las experiencias de aprendizaje virtual en América Latina y Europa, centrándose en las clases espejo en la educación universitaria. Se discuten los beneficios y desafíos de esta modalidad de enseñanza y se presentan casos prácticos de su implementación.  
*Bibliografía:* García, J. M. (2020). Experiencias de aprendizaje virtual en América Latina y Europa: El caso de las clases espejo en la educación universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 78-93. [17]
- "Implementación de clases espejo entre universidades de América Latina: Un estudio de caso en la enseñanza de la ingeniería"  
*Autor:* Martínez, Carlos A.  
*Revista:* Investigación en Educación Superior  
*Año:* 2019  
*Resumen:* Este estudio examina la implementación de clases espejo entre universidades de América Latina, centrándose en el campo de la ingeniería. Se analizan los procesos de planificación, ejecución y evaluación de estas clases, así como los resultados del aprendizaje obtenidos por los estudiantes participantes.  
*Bibliografía:* Martínez, C. A. (2019). Implementación de clases espejo entre universidades de América Latina: Un estudio de caso en la enseñanza de la ingeniería. *Investigación en Educación Superior*, 12(2), 45-62. [18]
- "Experiencia de clases espejo en la enseñanza de la medicina en universidades chilenas"  
*Autor:* González, María T.  
*Revista:* Revista Chilena de Educación en Medicina  
*Año:* 2017  
*Resumen:* Este estudio examina la experiencia de clases espejo en la enseñanza de la medicina en universidades chilenas. Se analizan los procesos de diseño, implementación y evaluación de estas clases, así como los impactos en el aprendizaje de los estudiantes y la colaboración interinstitucional.

*Bibliografía:* González, M. T. (2017). Experiencia de clases espejo en la enseñanza de la medicina en universidades chilenas. *Revista Chilena de Educación en Medicina*, 38(2), 123-136. [19]

- "Implementación de clases espejo para la enseñanza de la ingeniería en universidades colombianas"

*Autor:* López, Juan C.

*Revista:* Revista Colombiana de Educación en Ingeniería

*Año:* 2021

*Resumen:* Este estudio examina la implementación de clases espejo para la enseñanza de la ingeniería en universidades colombianas. Se investigan los procesos de planificación, ejecución y evaluación de estas clases, así como su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y la colaboración interinstitucional.

*Bibliografía:* López, J. C. (2021). Implementación de clases espejo para la enseñanza de la ingeniería en universidades colombianas. *Revista Colombiana de Educación en Ingeniería*, 14(2), 45-62. [20]

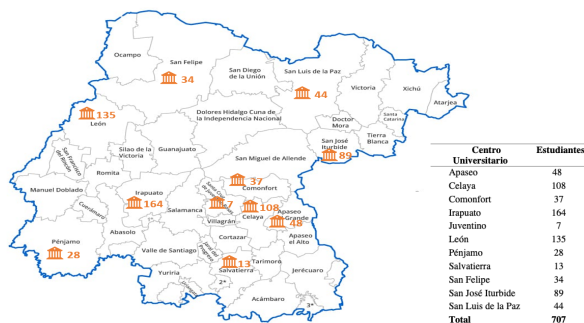
Existen diversas universidades en México que han trabajado bajo la metodología conocida como clase espejo, a continuación, se presentan los diferentes usos y enfoques.

- Yamgali, Varón y Calla mencionan que es una estrategia de internacionalización pedagógica para fortalecer la competencia investigativa en estudiantes de universidades latinoamericanas, en su publicación mencionan que dicha estrategia “ha permitido la elaboración de proyectos con la participación de profesores que han participado en la clase espejo de países de Perú, Ecuador, México y Colombia” (Yamgali, Varón, & Calla, 2021). [21]
- Otra investigación proyecta la clase espejo como una estrategia de enseñanza en Matemáticas Financieras y nos presenta un caso de estudio en el que se miden factores de motivación, como lo son la atención, relevancia, confianza y satisfacción, los resultados presentados son favorables, y la investigación concluye que, la clase espejo se percibe como una estrategia que motiva a los estudiantes en su aprendizaje (Tovar, Hernández, & Hernández, 2024). [22]
- La universidad La Salle describe que Clases espejo consiste en dar clases a un grupo de otra universidad La Salle a nivel internacional. (Hoy en La Salle, 2023). [23]
- La Escuela de Derecho de la Universidad Anáhuac Veracruz, en conjunto con la Facultad de Derecho de la Universidad de Valle de Par, Colombia, el pasado 27 de marzo 2023 llevó a cabo la actividad "Clase Espejo", que consistió en impartir un tema común en los planes de estudio de ambas licenciaturas. Esta actividad es una iniciativa innovadora que promueve el intercambio académico y cultural entre estudiantes y profesores de ambas universidades. (Anáhuac, 2023). [24]

El Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior en el Estado de Guanajuato (SABES) es la institución pública de Educación Media Superior y Superior de mayor cobertura en el estado de Guanajuato. Está conformado por dos subsistemas: el Bachillerato SABES y la Universidad del SABES, UNIDEG.

La Universidad del SABES en el cuatrimestre septiembre diciembre 2023 tenía una matrícula de 6,987 estudiantes, distribuidos en 13 centros universitarios en los siguientes municipios del estado: Acámbaro, Apaseo el Grande, Celaya, Comonfort, Irapuato, Juventino Rosas, Pénjamo, Salvatierra, San Felipe, San José Iturbide, San Luis de la Paz, Villagrán y León. La Universidad del SABES, ha sido creada para aumentar la cobertura de educación superior a las zonas rurales y suburbanas, actualmente cuenta con 6 licenciaturas: Administración, Mercadotecnia, Logística, Industrial, Tecnologías de Información y Procesos Productivos.

La carrera en Tecnologías de Información en el periodo indicado, contó con una matrícula de 707 estudiantes.<sup>1</sup>



<sup>1</sup> [www.sabes.edu.mx](http://www.sabes.edu.mx)

**Figura 1** Mapa con la distribución de los planteles del SABES en el estado de Guanajuato y el número de estudiantes de la Carrera de Tecnologías de información

La estratificación de los estudiantes en género masculino y femenino se describe a continuación:



**Figura 2** Registro de estudiantes del cuatrimestre septiembre diciembre 2023 de la carrera en Tecnologías de Información alojado en la página [sabes.edu.mx](http://sabes.edu.mx)

Los estudiantes universitarios asisten a su centro de adscripción a recibir asesorías bajo la modalidad semipresencial, es decir, los alumnos asisten al centro a tomar asesorías y hacen uso de la plataforma educativa para continuar su proceso de formación, el alumno no acude a clases todos los días, por lo que su aprendizaje es guiado por un tutor, el cual, se apoya en un ambiente virtual que facilita la administración de los momentos de trabajo tanto en aula, como en los procesos combinados de trabajo individual y grupal fuera de clase.

En esta modalidad, también conocida como B-Learning, permite al alumno desarrollar competencias tanto en el aula virtual como de forma presencial en el Centro universitario; además de contar con materiales educativos dentro de la plataforma. Todo este proceso educativo se realiza bajo la mediación de un tutor que orienta, apoya y gestiona en el alumno el desarrollo de competencias, por lo que se optimiza la comunicación que no se restringe al aula, sino que continua a distancia mediante los llamados “cursos base” montados en una plataforma tecnológica, mediante la cual se tiene acceso a los contenidos, recursos de apoyo, consulta bibliográfica, foros de participación grupal, entre otros.

El modelo académico de la Universidad del SABES, está sustentado en la teoría psicoeducativa del constructivismo, y se estructura a partir de tres ejes pedagógicos, desde los cuales se organiza su metodología didáctica, secuencia, estrategias, ambientes de aprendizaje, evaluación y práctica docente; buscando siempre el desarrollo de la formación humana integral con el enfoque por competencias.

En la Universidad del SABES la metodología utilizada como clase espejo, fue similar a la estrategia de la Universidad Anáhuac y a la presentada por Tovar, Hernández y Hernández [22], pero en informática y computación no se encontraron registros relevantes documentados, aunque la universidad autónoma de Guadalajara realizó proyectos dedicados al desarrollo de software y minería de datos, la técnica consistió en presentar proyectos finales. (Padilla 2023). [25]

#### 4 Internacionalización y clase espejo en el SABES

La internacionalización en la educación superior ha emergido como un componente esencial para preparar a los estudiantes en un mundo globalizado y diverso. Este fenómeno se manifiesta con estrategias, una de ellas es la

modalidad de clase espejo, que permite la interacción entre estudiantes de diferentes culturas y nacionalidades en tiempo real.

En el caso específico de la Universidad del SABES, se ha implementado esta modalidad en materias cruciales como Base de Datos e Ingeniería de Software, con el objetivo de enriquecer la experiencia académica y fomentar la comprensión intercultural. En este contexto, surge la necesidad de evaluar el impacto de la internacionalización mediante la clase espejo en el rendimiento académico de los estudiantes de esta institución, identificando beneficios y posibles desafíos asociados a esta modalidad de enseñanza.

La universidad del SABES es una institución distinguida por trabajar por aumentar la calidad educativa que ofrece, además cuenta con la acreditación CONAIC de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Información, lo que implica una mejora continua, para replantear prácticas metodológicas en el proceso enseñanza–aprendizaje.

El resultado del trabajo muestra a los integrantes de la Academia, la internacionalización como una nueva forma de aumentar el rendimiento académico, a través de la clase espejo, para logra impactar significativamente en el aprovechamiento escolar, abonando a uno de los pilares principales del modelo educativo de la Universidad SABES, en el rubro de “índice de aprobación”.

Es importante conocer el impacto de la clase espejo con colaboración internacional en el rendimiento académico en materias de la especialidad de la Carrera de Ingeniería de las Tecnologías de la Información, así como la necesidad de comprender cómo estas prácticas influyen en la formación y el desarrollo de competencias de los estudiantes. En primer lugar, tanto Base de Datos como Ingeniería de Software son áreas fundamentales en el campo de la informática, donde el dominio de los conceptos y habilidades relacionados es crucial para la empleabilidad y el éxito profesional de los graduados (Smith, 2019). [26]

Además, la internacionalización ofrece la oportunidad de enriquecer la experiencia educativa al exponer a los estudiantes a diferentes perspectivas y enfoques pedagógicos. Según Altbach y Knight (2007) [27], la internacionalización promueve la diversidad cultural y lingüística en el aula, lo que puede mejorar la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes. La modalidad de clase espejo, en particular, facilita la colaboración y el intercambio de conocimientos entre estudiantes de diferentes contextos culturales y académicos (De Wit, 2011). [28]

Por último, investigar el impacto de la internacionalización y la clase espejo en el rendimiento académico en materias específicas como Base de Datos e Ingeniería de Software permitirá evaluar la efectividad de estas estrategias en el logro de los objetivos de aprendizaje y la mejora de la calidad educativa. Esto es fundamental para informar la toma de decisiones institucionales y diseñar políticas educativas que promuevan la internacionalización de manera efectiva (Green, 2017).

Las bases de datos e ingeniería de software representan dos pilares esenciales en la formación de nuestros estudiantes de la carrera de Tecnologías de Información en la Universidad del SABES, ya que proporcionan fundamentos esenciales y habilidades altamente demandadas en el mercado laboral actual.

En el mercado laboral, la demanda de profesionales con habilidades en bases de datos es notable en una variedad de sectores empresariales. Del mismo modo, la industria del software experimenta un crecimiento continuo, generando una elevada demanda de ingenieros de software capacitados.

Globalmente tanto las bases de datos como la ingeniería de software en el programa académico de cualquier carrera de Tecnologías en el mundo, brinda al estudiante una formación completa y relevante.

### 4.1 Metodología

La metodología utilizada en este estudio consistió en un enfoque cuantitativo para abordar de manera integral la relación entre la participación en la clase espejo y el rendimiento académico en materias como Base de Datos e Ingeniería de Software.

Se llevó a cabo un análisis cuantitativo que implicó recopilar datos sobre las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las materias cursadas. Estos datos se utilizaron para evaluar de manera objetiva el impacto de la participación de la clase espejo en el rendimiento académico, utilizando métodos estadísticos para identificar posibles correlaciones y patrones.

En cuanto al tipo de investigación se trata de una Investigación aplicada científica ya que se pretende medir las variables promedio de calificación por año en las materias Base de Datos e Ingeniería de Software, así como el promedio de calificación en el año 2023 entre los centros que se impartió la materia.

De acuerdo con la profundidad del objeto de estudio el tipo de Investigación es explicativa debido a que se pretende encontrar la relación que existe entre la causa y consecuencia del uso de la herramienta de la clase espejo para aumentar el rendimiento académico del estudiante.

Basándose en los puntos proporcionados, se diseñó un exhaustivo plan para la coordinación y ejecución de una clase espejo con Colombia. El proceso comenzó con la coordinación previa de los acuerdos, temas, fechas y horarios. Se estableció un enfoque claro sobre el desarrollo del material, incluyendo su formato, el método de trabajo en Colombia y las expectativas con respecto a la clase.

Para prepararse adecuadamente, se realizaron una serie de actividades, desde la lectura de la base del tema hasta la creación de guiones, presentaciones y ejercicios tanto para la clase como para la práctica posterior. Se consideró la validación del material y se planificó la logística para la clase síncrona México - Colombia, asegurando que todos los recursos necesarios estuvieran disponibles y funcionales.

Durante la clase espejo se contextualizó a los alumnos presentes, se utilizaron las herramientas informáticas como Teams, Moodle, Forms, MySQL, PHP MyAdmin, etc. y se abordaron los contratiempos con flexibilidad, siempre manteniendo el ritmo previsto. Se finalizó la clase de manera organizada y se evaluó la experiencia tanto a través de encuestas de satisfacción como del seguimiento a los materiales.

Después de la clase, se preparó la clase síncrona de Colombia - México y se recopilaron las opiniones sobre la experiencia. Se organizó una sesión de cierre entre los docentes involucrados para reflexionar sobre los resultados.

Finalmente, se analizaron los resultados obtenidos para evaluar el éxito del proceso. Este enfoque detallado y metódico demostró un compromiso con la calidad educativa y la colaboración internacional.

## 4.2 Muestra

La Universidad del SABES, quiere conocer el nivel de aprovechamiento de los alumnos de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de información, del Plantel Irapuato, que tomaron la clase espejo de las Materias de Ingeniería de Software y Base de Datos en convenio con la Universidad Católica de Pereira de Colombia, en contraste con los alumnos que no tomaron la clase espejo.

### Base de Datos

Número total de estudiantes en 10 centros	126
Número total de estudiantes en el centro Irapuato	30

### Ingeniería de Software

Número total de estudiantes en 10 centros	126
Número total de estudiantes en el centro Irapuato	29

Se analizan los promedios por contraste, la población de la materia de Base de Datos, fue de 126 estudiantes a nivel estatal que llevaron la materia y la muestra fue de 30 estudiantes del centro Irapuato con la metodología “Clase Espejo”. En la materia Ingeniería de Software, la población fue de 126 alumnos que llevaron la materia a nivel estatal y 29 que la llevaron la materia en el centro Irapuato con la metodología “Clase Espejo”.

Población Estatal Base de Datos = 126

Muestra Estatal = 30

La fórmula General de intervalo de confianza para una proporción poblacional es:

Intervalo de Confianza = Proporción de la muestra  $\pm$  Z \* Error Standard(1)

Z= Valor crítico de la distribución normal estándar que corresponde al nivel de confianza deseado (95% = 1.96)

Error Estándar  $\approx$  0.091

Proporción de la muestra = 0.5

Ahora, sustituyendo los valores en la fórmula del intervalo de confianza derecho:

Intervalo de Confianza  $\approx$  0.5  $\pm$  1.96  $\times$  0.091

Intervalo de Confianza  $\approx$  0.5 + 1.96  $\times$  0.091

Intervalo de Confianza  $\approx$  0.5 + .178

Intervalo de Confianza  $\approx$  .678



Ahora, sustituyendo los valores en la fórmula del intervalo de confianza izquierdo:

$$\begin{aligned}\text{Intervalo de Confianza} &\approx 0.5 \pm 1.96 \times 0.091 \\ \text{Intervalo de Confianza} &\approx 0.5 - 1.96 \times 0.091 \\ \text{Intervalo de Confianza} &\approx 0.5 - .178 \\ \text{Intervalo de Confianza} &\approx .322\end{aligned}$$

Entonces, el intervalo de confianza sería aproximadamente (0.322, 0.678). Esto significa que podemos estar 95% seguros de que la verdadera proporción de la población está dentro de este intervalo.

Por lo tanto, con un nivel de confianza del 95%, podemos decir que tenemos un nivel de confianza del 95% en los resultados obtenidos de la muestra de 30 personas para una población de 126.

Población Estatal Ingeniería de Software=126  
Muestra Estatal= 29

Sustituyendo en **(1)**, Fórmula de Intervalo de Confianza

Intervalo de Confianza = Proporción de la muestra  $\pm$  Valor Z \* Error Standard

Z= Valor crítico de la distribución normal estándar que corresponde al nivel de confianza deseado (95% = 1.96)  
Error Estándar  $\approx$  0.093  
Sustituyendo valores en **(1)**

Entonces, el intervalo de confianza será:

Sustituyendo los valores en la fórmula del intervalo de confianza derecho:

$$\begin{aligned}\text{Intervalo de Confianza} &\approx 0.5 + 1.96 \times 0.093 \\ \text{Intervalo de Confianza} &\approx 0.5 + .1822 \\ \text{Intervalo de Confianza} &\approx .682\end{aligned}$$

Sustituyendo los valores en la fórmula del intervalo de confianza izquierda:

$$\begin{aligned}\text{Intervalo de Confianza} &\approx 0.5 + 1.96 \times 0.093 \\ \text{Intervalo de Confianza} &\approx 0.5 - .1822 \\ \text{Intervalo de Confianza} &\approx .318\end{aligned}$$

Por lo tanto, el intervalo de confianza sería aproximadamente (0.318, 0.682). Esto significa que podemos estar 95% seguros de que la verdadera proporción de la población está dentro de este intervalo.

Por lo tanto, con un nivel de confianza del 95%, podemos decir que tenemos un nivel de confianza del 95% en los resultados obtenidos de la muestra de 29 personas para una población de 126.

### 4.3 Interpretación de resultados

Clase espejo en la materia Base de Datos:

Promedio General

Año 2022

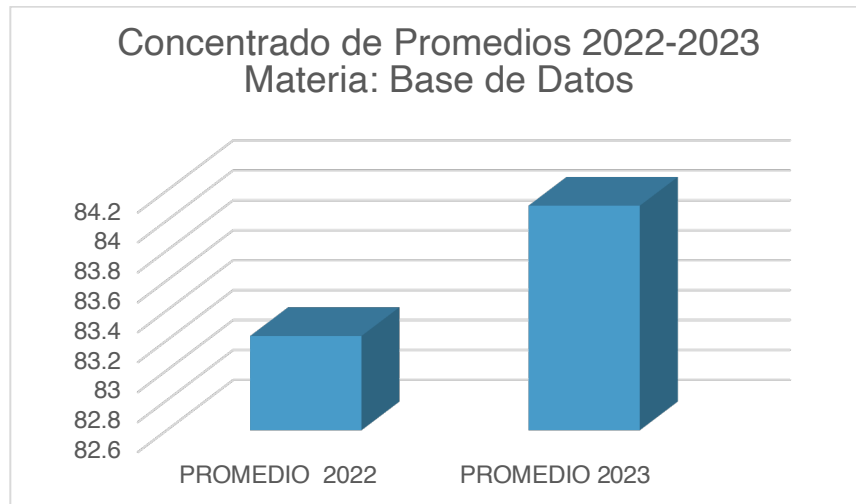
Promedio general: 79.34

Número total de estudiantes en 10 centros: 126

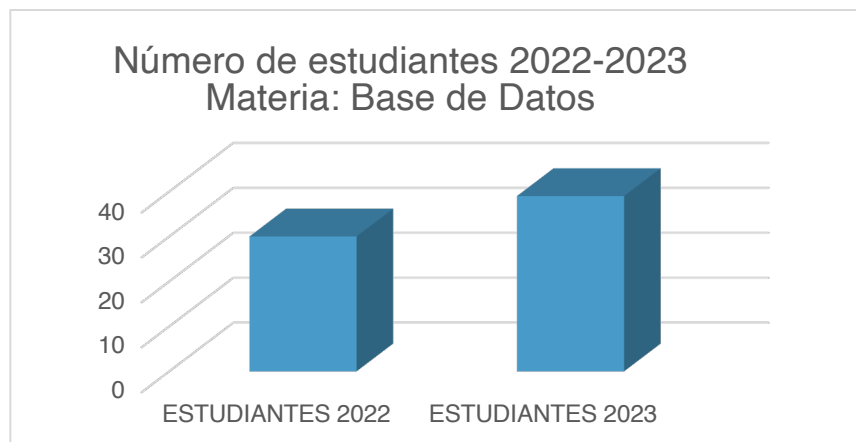
Año 2023

Promedio general: 80.76

Número total de estudiantes en 11 centros: 168



**Figura 3** Gráfica de promedio en el ciclo 2022-2023, Materia: Base de Datos, Centro Irapuato



**Figura 4** Gráfica de Número de estudiantes en el ciclo 2022-2023, Materia: Base de Datos, Centro Irapuato

En el análisis de Figura 3 y Figura 4, se observa un incremento en el promedio de Irapuato de 1.42

La información presentada corresponde a los siguientes centros universitarios del SABES, Apaseo el grande, Celaya, Comonfort, Irapuato, Juventino Rosas, León, Pénjamo, San Felipe, San José Iturbide y San Luis de la Paz, en los cuales, se cursó la materia base de datos por 126 estudiantes, mismos que obtuvieron un promedio general de 79.34 en la materia base de datos cursada en el año 2022, mientras que en el año 2023, se cursó la materia en los centros universitarios, Apaseo el grande, Celaya, Comonfort, Irapuato, Juventino Rosas, León, Pénjamo, Salvatierra, San Felipe, San José Iturbide y San Luis de la Paz, por 168 estudiantes, mismos que obtuvieron un promedio de 80.76

Centro Irapuato

Año 2022

Promedio Irapuato: 83.23

Número total de estudiantes en el centro Irapuato: 30

Año 2023

Promedio Irapuato: 84.10

Número total de estudiantes en el centro Irapuato: 39

Incremento en el promedio de Irapuato:

Promedio Irapuato=84.10-83.23=0.87

Análisis del Incremento

Aumento en el número de estudiantes:

En 2022, el total de estudiantes era de 126.

En 2023, el total de estudiantes aumentó a 168.

Esto representa un incremento del 33.33% en el número de estudiantes.

Impacto del Centro Irapuato:

En 2022, el centro Irapuato tenía 30 estudiantes con un promedio de 83.23.

En 2023, el centro Irapuato aumentó a 39 estudiantes con un promedio de 84.10.

El centro Irapuato tiene un promedio superior al promedio general en ambos años, lo que implica que su incremento tanto en número de estudiantes como en promedio afecta positivamente el promedio general.

Argumentación del Incremento

Mejora en los promedios:

Se observa una mejora en los promedios tanto a nivel general (de 79.34 a 80.76) como en el centro Irapuato (de 83.23 a 84.10).

Esta mejora en los promedios indica una tendencia positiva en el rendimiento académico.

Aumento en el número de estudiantes:

El incremento en el número de estudiantes (de 126 a 168) puede diluir el impacto de cualquier desempeño individual excepcionalmente bajo, dado que el promedio se calcula sobre una base más grande de estudiantes.

Se deduce que el uso de la metodología de la clase espejo hace que el promedio haya aumentado, a pesar del incremento en la población estudiantil.

Contribución del centro Irapuato:

El centro Irapuato, con un promedio significativamente mayor que el promedio general, ha incrementado tanto su número de estudiantes como su promedio, contribuyendo positivamente al promedio general.

Dado que el centro Irapuato tiene un promedio más alto, su aumento en el número de estudiantes y en el promedio general ayuda a elevar el promedio general cuando se combina con los otros centros, aún, considerando el incremento en el número de estudiantes, esto debido al uso de la metodología de la clase espejo en el centro universitario Irapuato.

Clase espejo en la materia Ingeniería de software:

Promedio General

Año 2022

Promedio general: 78.38

Número total de estudiantes en 10 centros: 126

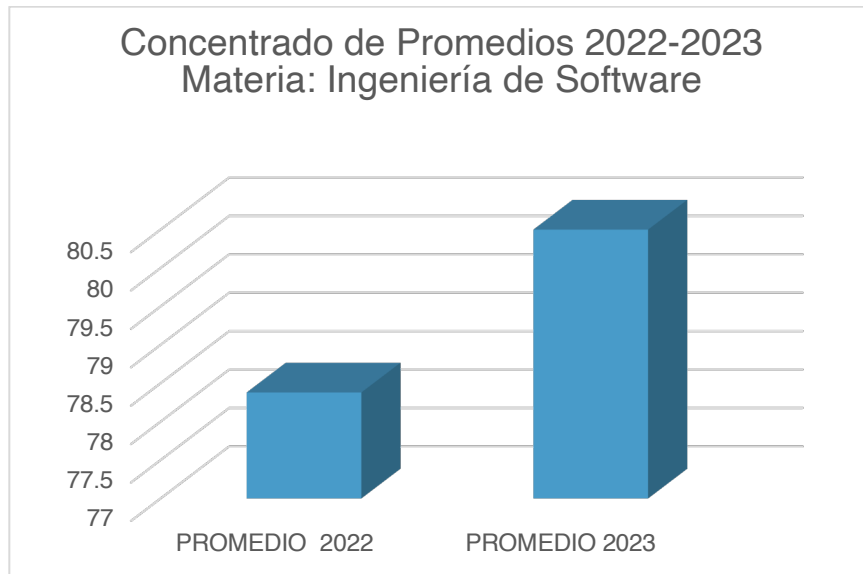
Año 2023

Promedio general: 80.50

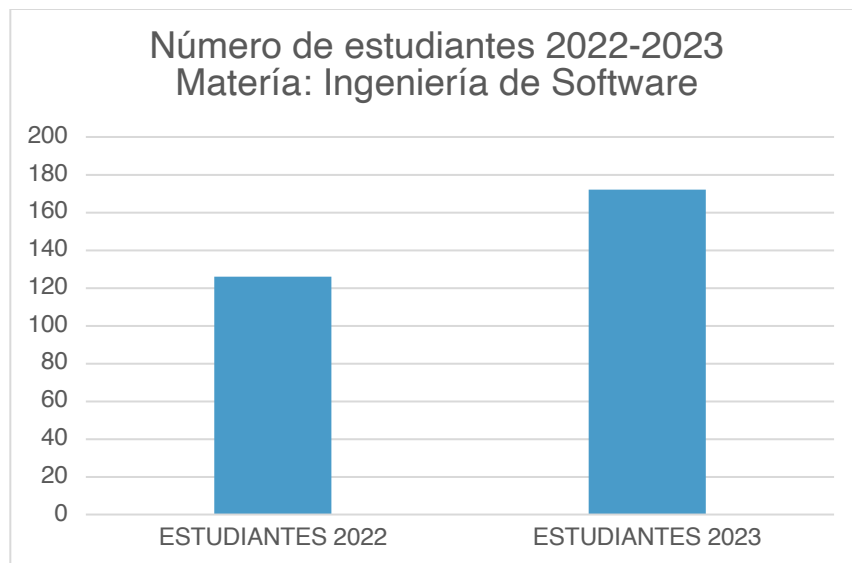
Número total de estudiantes en 11 centros: 172

Incremento en el promedio general:

Promedio general=80.50-78.38= 2.12



**Figura 5** Gráfica de promedio en el ciclo 2022-2023, Materia: Ingeniería de Software, Centro Irapuato.



**Figura 6** Gráfica de Número de estudiantes en el ciclo 2022-2023, Materia: Ingeniería de Software, Centro Irapuato.

En el análisis de Figura 5 y Figura 6, se observa un incremento en el promedio general de 2.12.

La información presentada corresponde a los siguientes centros universitarios del SABES, Apaseo el grande, Celaya, Comonfort, Irapuato, Juventino Rosas, León, Pénjamo, San Felipe, San José Iturbide y San Luis de la Paz, en los cuales, se cursó la materia base de datos por 126 estudiantes, mismos que obtuvieron un promedio general de 78.38 en la materia Ingeniería de software cursada en el año 2022, mientras que en el año 2023, se cursó la materia en los centros universitarios, Apaseo el grande, Celaya, Comonfort, Irapuato, Juventino Rosas, León, Pénjamo, Salvatierra, San Felipe, San José Iturbide y San Luis de la Paz, por 172 estudiantes, mismos que obtuvieron un promedio de 80.50.

Centro Irapuato  
Año 2022

Promedio Irapuato: 81.72  
Número total de estudiantes en el centro Irapuato: 29  
Año 2023  
Promedio Irapuato: 84.71  
Número total de estudiantes en el centro Irapuato: 38  
Incremento en el promedio de Irapuato:  
Promedio Irapuato=84.71-81.72=2.99

#### Análisis del Incremento

Aumento en el número de estudiantes:

En 2022, el total de estudiantes era de 126.

En 2023, el total de estudiantes aumentó a 172.

Esto representa un incremento del 36.51% en el número de estudiantes.

Impacto del Centro Irapuato:

En 2022, el centro Irapuato tenía 29 estudiantes con un promedio de 81.72.

En 2023, el centro Irapuato aumentó a 38 estudiantes con un promedio de 84.71.

El centro Irapuato tiene un promedio superior al promedio general en ambos años, lo que implica que su incremento tanto en número de estudiantes como en promedio afecta positivamente el promedio general.

Argumentación del Incremento

Mejora en los promedios:

Se observa una mejora en los promedios tanto a nivel general (de 78.38 a 80.50) como en el centro Irapuato (de 81.72 a 84.71).

Esta mejora en los promedios indica una tendencia positiva en el rendimiento académico.

Aumento en el número de estudiantes:

El incremento en el número de estudiantes (de 126 a 172) puede diluir el impacto de cualquier desempeño individual excepcionalmente bajo, dado que el promedio se calcula sobre una base más grande de estudiantes.

Se deduce que el uso de la metodología de la clase espejo hace que el promedio haya aumentado, a pesar del incremento en la población estudiantil.

Contribución del centro Irapuato:

El centro Irapuato, con un promedio significativamente mayor que el promedio general, ha incrementado tanto su número de estudiantes como su promedio, contribuyendo positivamente al promedio general.

Dado que el centro Irapuato tiene un promedio más alto, su aumento en el número de estudiantes y en el promedio general ayuda a elevar el promedio general cuando se combina con los otros centros, aún, considerando el incremento en el número de estudiantes, esto debido al uso de la metodología de la clase espejo en el centro universitario Irapuato.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

El aumento en el promedio general del año 2023 en comparación con el año 2022, tanto en la asignatura Base de Batos como en Ingeniería de Software, a pesar del incremento en el número de estudiantes, se debe a una combinación de mejora en los promedios individuales y un aumento en el número de estudiantes en centros con promedios altos, como el centro Irapuato. Esto refleja una tendencia positiva en el rendimiento académico global y la capacidad de mantener o mejorar la calidad educativa innovando en nuevas metodologías como la clase espejo.

El éxito de la implementación de la clase espejo en materias de la especialidad en Tecnologías de Información, impacta positivamente en el rendimiento académico, debido a que aumentó el promedio general por materia, con relación al ciclo escolar 2022, en gran medida la experiencia de la clase espejo implica el uso de recursos pedagógicos y tecnológicos diversos como software, dinámicas, estrategias y material acorde a la materia.

La internacionalización como se vive en otras universidades, para la universidad del SABES no es una opción, puesto que se complica por diversas variables, entre otras, la modalidad semipresencial donde el alumno

no acude a clases todos los días, debido a que labora en una empresa de manera formal, es por ello, que la modalidad de la clase de espejo, favorece la internacionalización, ofreciendo las competencias interculturales al estudiante sin descuidar su empleo.

A futuro, se realizará un análisis más detallado sobre el impacto del uso de la metodología de la clase espejo en el estudiante universitario de manera cualitativa, considerando las competencias en habilidades blandas o Power Skills, en áreas de comunicación intercultural, trabajo en equipo y enfrentamiento a los desafíos en el mercado laboral globalizado.

## Referencias

1. Knight, J. (2004). Internationalization remodeled: Definition, approaches, and rationales. *Journal of Studies in International Education*, 8(1), 5-31.
2. Altbach, P. G., & Knight, J. (2007). The internationalization of higher education: Motivations and realities. *Journal of Studies in International Education*, 11(3-4), 290-305.
3. Marginson, S. (2014). Student self-formation in international education. *Journal of Studies in International Education*, 18(1), 6-22.
4. Green, M. F. (2018). Internationalisation, social justice and education policy research: The case of low-fee private schooling. *International Journal of Educational Development*, 58, 9-17.
5. Marginson, S. (2011). Higher education in East Asia and Singapore: Rise of the Confucian model. *Higher Education*, 61(5), 587-611.
6. Kehm, B. M., & Teichler, U. (Eds.). (2013). *The academic profession in Europe: New tasks and new challenges*. Springer Science & Business Media.
7. SEP (Secretaría de Educación Pública). (2018). Programa Nacional de Internacionalización de la Educación Superior y la Cooperación Internacional 2018-2024. Secretaría de Educación Pública.
8. ANUIES. (2020). Internacionalización de la Educación Superior en México: Hacia un modelo de gestión integral. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
9. SEP (Secretaría de Educación Pública). (2021). Programa Nacional de Becas 2021. Secretaría de Educación Pública.
10. UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). (2019). Guía de Programas de Movilidad Estudiantil. Universidad Nacional Autónoma de México.
11. Ortega, M. (2017). La internacionalización de la educación superior en México: Retos y perspectivas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(75), 1235-1259.
12. Cabrera, L. (2020). Equidad en la internacionalización de la educación superior en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(3), 1-15.
13. Guzmán, R. (2018). La internacionalización de la educación superior en México: Retos y desafíos. *Revista de Educación Superior*, 47(187), 65-82.
14. UNESCO. Internacionalización y movilidad académica. <https://www.iesalc.unesco.org/internacionalizacion-y-movilidad-academica/> Accedido el 13 Feb. 2024
15. Jaime Díaz Uribe, M. I. (13 al 16 de septiembre de 2022). Clases espejo. Internacionalización e inclusión en el aula. Cartagena, Colombia, Latinoamérica.
16. Rodríguez, M. E. (2018). Clases espejo para la enseñanza de idiomas: Un estudio comparativo entre América Latina y Europa. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 12(2), 45-62.
17. García, J. M. (2020). Experiencias de aprendizaje virtual en América Latina y Europa: El caso de las clases espejo en la educación universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 78-93.
18. Martínez, C. A. (2019). Implementación de clases espejo entre universidades de América Latina: Un estudio de caso en la enseñanza de la ingeniería. *Investigación en Educación Superior*, 12(2), 45-62.
19. González, M. T. (2017). Experiencia de clases espejo en la enseñanza de la medicina en universidades chilenas. *Revista Chilena de Educación en Medicina*, 38(2), 123-136.
20. López, J. C. (2021). Implementación de clases espejo para la enseñanza de la ingeniería en universidades colombianas. *Revista Colombiana de Educación en Ingeniería*, 14(2), 45-62.
21. Yamgali, J. V. (24 de 02 de 27). Clase espejo, una estrategia de internacionalización pedagógica para fortalecer la competencia investigativa en estudiantes de universidades latinoamericanas. Obtenido de Zona próxima, núm. 35, 3-21.: <https://www.redalyc.org/journal/853/85375375002/>

22. Tovar, M. T. (27 de 02 de 2024). Clase espejo como estrategia de enseñanza en Matemáticas Financieras: Un caso de estudio. Obtenido de Vinculadógica EFAN Vol. 10. Num 1, P(136-156): Available at: <https://vinculadologica.uanl.mx/index.php/v/article/>
23. Obtenido de ¿Qué son las “Clases Espejo” y cómo abren un panorama internacional a los lasallistas?: . (26 de 04 de 2023). Obtenido de Hoy en La Salle.: <https://hoy.lasalle.mx/que-son-las-clases-espejo/> (Accessed: 27 February 2024).
24. Anahuac, C. D. (13 de 04 de 2023). Obtenido de Primera Clase Espejo Internacional en la Licenciatura en Derecho. Obtenido de ANÁHUAC.: <https://www.anahuac.mx/veracruz/derecho/primera-clase-espejo-internacional-en-la-licenciatura-en-derecho> (Accessed: 27 February 2024)
25. Padilla, A. (25 de 05 de 2023). Obtenido de Experiencia internacional refuerza conocimientos de estudiantes. Obtenido de Universidad Autónoma de Guadalajara.: <https://www.uag.mx/es/mediahub/experiencia-internacional-refuerza-conocimientos-de-estudiantes>
26. Smith, J. (2019). The importance of database management systems for today’s businesses. Obtenido de Business News Daily. : <https://www.businessnewsdaily.com/5803-database-management-system.html>
27. Altbach, P. G. (2007). The internationalization of higher education: Motivations and realities. .Journal of studies in international education, 11(3-4), 290-305.
28. De Wit, H., Hunter, F., Howard, L., & Egron-Polak, E. (2015). Internationalisation of higher education. European Parliament's Committee on Culture and Education.
29. Green, M. F. (2017). Internationalization of higher education: Toward a conceptual framework. Higher Education., 45(2), 143-169.