



**NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:  
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

**13 - 16**  
DE SEPTIEMBRE

**2022**

CARTAGENA DE INDIAS,  
COLOMBIA



Encuentro Internacional de  
Educación en Ingeniería ACOFI

# **Clases espejo. Internacionalización e inclusión en el aula**

**Jaime Díaz Uribe, Malka Irina Cueto Cañas, María Auxiliadora Iglesias Navas**

**Universidad Simón Bolívar  
Barranquilla, Colombia**

## **Resumen**

Durante la crisis pandémica las universidades se vieron forzadas a tomar medidas urgentes para poder solventar las funciones misionales que tuvieron dificultades para continuar desarrollándose de la manera tradicional. Fue así como con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se solventaron de gran manera, pero especialmente se descubrieron diferentes formas de desarrollar las mismas, a veces de manera más inclusiva y eficiente.

El principal reto se presentó en la función de Internacionalización que, si bien no suele mencionarse como misional, es transversal a estas y que viene ganando importancia en los diferentes rankings de educación superior, procesos de registro calificado y acreditaciones locales como internacionales; pues esta se había concentrado en las movilidades, colaboraciones y actividades presenciales a pesar de existir los medios para poder utilizar las TIC en procesos de internacionalización en el aula.

Una de esas medidas más exitosas fue el uso de clases espejo, que implican la colaboración entre profesores y estudiantes de diferentes universidades a través de una mediación TIC. El presente artículo hará un recorrido sobre la literatura que trata acerca de la internacionalización del currículo y específicamente sobre las clases espejo, definiendo claramente su alcance y objetivos, así como su historia y desarrollo, también sus diversos tipos y su importancia en la formación global de estudiantes y profesores. Esta revisión bibliográfica permitirá tener un concepto claro acerca de las implicaciones y el impacto de este tipo de clase y mostrará que, si bien la popularidad de la herramienta se dio ante la emergencia causada por la pandemia del Covid 19, esta debe convertirse de uso habitual en el aula de clases como base fundamental en los procesos de internacionalización del currículo y el aula, así como su evolución lógica que es el COIL.

Es así como las clases espejo contribuyen a hacer más inclusiva el aula, especialmente para países como los latinoamericanos, donde la población estudiantil carece de recursos propios para procesos de movilidad física y en el que el acceso a convocatorias que entreguen recursos en este sentido es insuficiente. Además, se convierte en una herramienta que apunta a mejorar el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4, "Educación de calidad", debido a que la internacionalización se ha convertido en uno de los pilares pedagógicos incluidos en todos los planes educativos de país e instituciones de educación superior. De igual manera contribuye al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 10, "Reducción de las desigualdades", ya que permite a la población estudiantil de más bajos recursos acceder a oportunidades de internacionalización. Finalmente, por la misma esencia de las actividades colaborativas en el aula que se desarrollan usando las clases espejo, apuntan al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 17, "Alianzas para alcanzar los objetivos", ya que se dan sinergias entre profesores, estudiantes e instituciones de dos países y contextos diferentes.

Para finalizar se incluirán tres casos exitosos de clase espejo realizadas en la Universidad Simón Bolívar, en las que la creatividad y la innovación de los profesores para pasar de modelos establecidos para llevarlas a cabo a verdaderas actividades interactivas de colaboración, usando herramientas de streaming, simulación, creación de grupos virtuales, interculturalidad, uso de segunda lengua y gamificación.

**Palabras clave:** virtualidad; internacionalización; clases espejo; internacionalización del currículo; docencia; educación; internacionalización en casa

### **Abstract**

*During the pandemic crisis, universities were forced to take urgent measures to be able to solve mission functions that had difficulty developing it in the traditional way. This is how, with the support of information and communication technologies (ICT), they were solved in a great way, but especially different means of developing them were discovered, sometimes in a more inclusive and efficient manner.*

*The main challenge was presented in the Internationalization function, which although it is not usually mentioned as missionary, is transversal to these and has been gaining importance in the different higher education rankings, qualified registration processes and local and international accreditations; because it has been concentrated on mobilities, collaborations and face-to-face activities despite the existence of the means to be able to use ICT in internationalization processes in the classroom.*

*One of the most successful measures was the use of mirror classes, which involve collaboration between professors and students from different universities through ICT mediation. This article will review the literature that deals with the internationalization of the curriculum and specifically about mirror classes, clearly defining its scope and objectives, as well as its history and development, also its various types and its importance in the global formation of students and teachers. This bibliographic review will allow us to have a clear concept about the implications and impact of this type*



*of class and will show that although the popularity of the tool occurred in the face of the emergency caused by the Covid 19 pandemic, it must become commonly used in the classroom as a fundamental base in the processes of internationalization of the curriculum and the classroom, as well as its logical evolution that is the COIL.*

*This is how mirror classes contribute to making the classroom more inclusive, especially for countries in Latin America, where the student population lacks its own resources for physical mobility processes and in which access to calls that provide resources in this regard is insufficient. Besides it becomes a tool that aims to improve Sustainable Development Goal number 4, "Quality Education", because internationalization has become one of the pedagogical pillars included in all educational plans of the country and high educational institutions. Likewise, it contributes to the Sustainable Development Goal number 10, "Reduction of inequalities", since it allows the student population with the lowest resources to access internationalization opportunities. Finally, due to the very essence of the collaborative activities in the classroom that are developed using the mirror classes, they point to the Sustainable Development Goal number 17, "Partnerships to achieve the goals", since there are synergies between teachers, students and educational institutions from two different countries and contexts.*

*To conclude, three successful mirror class cases developed at the Simón Bolívar University will be included, in which the creativity and innovation of teachers to go from pre-established models to carry them out to true interactive collaborative activities, using streaming tools, simulation, creation of virtual groups, interculturality, use of a second language and gamification.*

**Keywords:** *virtuality; internationalization; mirror classes; internationalization of the curriculum; teaching; education; internationalization at home*

## 1. Introducción

Durante el año 2020 el mundo enfrentó uno de los más grandes retos globales que transformó de manera significativa nuestra forma de vida y obligó a tomar medidas de emergencia para subsanar las carencias que se presentaron con las cuarentenas prolongadas que se dieron para preservar la salud y prevenir el contagio. La pandemia causada por el Covid19 generó que los procesos sociales y económicos se transformaran drásticamente y la educación superior no fue ajena a este proceso, afectando la presencialidad de las clases, por lo cual las Instituciones de Educación Superior (IES) debieron recurrir a diversas soluciones TIC para poder continuar con una formación que algunos llamaron virtual y otros remota, pero básicamente consistió en usar plataformas como Microsoft Teams, Zoom o Google Meet para poder cumplir con las función misional de la docencia en la educación superior.

Sin embargo, existe una actividad transversal en la educación superior que se vio particularmente afectada ante la nueva realidad de aislamiento, la Internacionalización. Teniendo en cuenta la declaración de la UNESCO en la que se expresa:



La internacionalización cada vez mayor de la educación superior es en primer lugar, y ante todo, el reflejo del carácter mundial del aprendizaje y la investigación. Ese carácter mundial se ve fortalecido gracias a los procesos actuales de integración económica y política, por la necesidad cada vez mayor de comprensión intercultural y por la naturaleza de las comunicaciones modernas, los mercados consumidores actuales. (UNESCO, 1998)

Lo cual da a entender que un mundo globalizado y cada vez más integrado, es imposible pensar en educación de calidad sin el componente internacional.

Sin embargo, era común ver en las instituciones de educación superior colombianas que gran parte de los esfuerzos en internacionalización se concentraban en procesos de movilidad física, la cual si bien es muy importante, también es poco inclusiva, pues muchas veces dependía de recursos propios de los estudiantes o becas con muy pocos cupos, especialmente aquellas que atienden a estudiantes de estratos sociales muy bajos. En este sentido Echeverría et al. evidencia que países Latinoamericanos envían igualmente estudiantes a los Estados Unidos, pero en porcentajes mucho menores: el 1.9% de los estudiantes en movilidad internacional en Estados Unidos son de Brasil y el 1.6% de México. Colombia envía solo el 0.7% de los estudiantes internacionales en IES americanas.

De esta manera, incluso antes de pandemia, es claro que las actividades de internacionalización no solo se podían suscribir a la movilidad, ya que esta es estrategia, aunque es muy valiosa es de baja cobertura y poco inclusiva

## **2. Internacionalización del Currículo y en el aula.**

De acuerdo al Ministerio de Educación de Colombia (2015), citando Graichen (2014), en su artículo "Internacionalización para cada estudiante", argumenta que, para llevar un proceso de internacionalización del currículo eficiente, las Instituciones de Educación Superior (IES) deben crear estrategias con el fin de que sus estudiantes adquieran competencias internacionales para enfrentarse laboral y educativamente a un mundo globalizado. De esta manera las IES deben incorporar dentro de sus planes de estudio componentes internacionales que ayuden al desarrollo de competencias globales en estudiantes y profesores, lo cual se materializa en el uso de segunda lengua, casos de estudio con aplicación internacional, el desarrollo competencias de interculturales y el concepto más amplio y aplicado para el salón de clases, conocido como Internacionalización en el aula o en casa.

Jos Beelen (2012) afirma que fue el sueco Bengt Nilsson quien acuñó el término internacionalización en casa en 1999, cuando la Universidad de Malmö no tenía redes internacionales de colaboración que pudiera ofrecer a sus estudiantes la tradicional experiencia movilidad en el exterior en el exterior. Por esta razón, los alumnos debían buscar la oportunidad de vivir esta experiencia "en casa".

Esto causó gran interés desde entonces y muchas instituciones han venido explorando diversas maneras de "traer" el mundo al aula de clases, pero especialmente el desarrollo de las TIC y de plataformas educativas como Blackboard o Moodle u otras que permiten servicios de transmisión en vivo y colaborativas en tiempo real como Microsoft Teams, Zoom o Google Meet han permitido



que esta labor se facilite y se haga incluso muy sencilla, con procesos innovadores e incluso disruptivos a un muy bajo costo.

Si bien estas herramientas existían antes de la emergencia sanitaria generada por el Covid19, fue esta la que hizo que pasara de ser una alternativa a una herramienta que se consolidó y ante el regreso de la presencialidad a las aulas de clase en el año 2022, se va a quedar como una estrategia de internacionalización permanente y en evolución.

### 3. Clases espejo

Una de las principales estrategias que se desarrollaron de mejor manera durante la pandemia, fue lo que se conoce como Clases Espejo, lo cual es básicamente un proceso colaborativo entre dos cursos de diferentes universidades, lo cual implica un trabajo coordinado entre profesores y estudiantes. En este sentido, Yancali et al., afirman que la clase espejo es una estrategia de internacionalización pedagógica que permite fortalecer la competencia investigativa en estudiantes de universidades latinoamericanas, pero que no solo se limita a la investigación, si no a la misma esencia de la enseñanza y como indica Barbosa (2021), “es primordial que las instituciones de educación superior (IES) busquen estrategias y herramientas con las cuales se puedan cumplir los objetivos académicos. Asimismo, que coadyuven en la preparación de los estudiantes y les faciliten la interacción con estudiantes de otras instituciones, sin importar que estén en otros países”.

A su vez Pérez et al. (2010) señala que “las técnicas de aprendizaje colaborativo, en las aulas puede ser muy conveniente en la medida que permiten la enseñanza intencional (...), mediante las cuales los estudiantes pueden afrontar las situaciones problemáticas y resolverlas de manera constructiva”.

Sin embargo, definir una metodología para llevar a cabo clases espejo no es tan sencillo, pues las formas de hacerla dependen de cómo los profesores planeen la misma, las estrategias pedagógicas a usar y procesos innovadores que pueden salirse del esquema tradicional.

En la Facultad de Ingenierías de la Universidad Simón Bolívar se desarrollaron durante los años 2020 y 2021, 25 clases espejo, de las cuales 12 se realizaron con universidades extranjeras ubicadas en México y Bolivia. De esta manera se intentará definir su metodología en la medida que describimos los diferentes tipos de clases espejo desarrolladas. Es importante anotar que en todas ellas se dejó una evidencia de aprendizaje de estas, las cuales suelen ser un trabajo colaborativo o una evaluación compartida entre los estudiantes de las dos instituciones, además todas fueron sistematizadas en un formato que recoge la información relevante de las mismas.



#### 4. Tipos de clase espejo desarrolladas por la Facultad de Ingenierías de la Universidad Simón Bolívar

Es importante anotar antes de describir los tipos que para la mayoría de las clases espejo se desarrollaron usando la plataforma Microsoft Teams, en la que a los estudiantes se les dio acceso y se conectaron al mismo tiempo todos de manera sincrónica en un horario pre acordado.

- a. El primer tipo de clase espejo identificada es la más tradicional y la recomendada cuando no se tiene experiencia en la realización de estas. Básicamente consiste en que los profesores homólogos desarrollan un mismo curso y analizando sus programas analíticos o syllabus del curso, identifican un tema específico sobre el cual desarrollarán la actividad y deciden dividir la clase magistral para que cada uno desarrolle una parte, para finalizar se realizan actividades interactivas entre los estudiantes y luego se programa una actividad en grupos integrados entre estudiantes de cada universidad.
- b. El segundo tipo es que al igual que en el anterior los profesores imparten el mismo curso, pero en vez de tomar un mismo tema deciden escoger temas diferentes y cada uno lo desarrolla en una sesión aparte con todos los estudiantes. En vez de una sola actividad final se hacen dos, una por cada clase.
- c. El tercer tipo de clase espejo identificada es una en la que se escoge un tema dentro del programa analítico del curso, pero en vez de dividirse el tema, un profesor asume la clase magistral mientras otro asume una parte práctica mediante una actividad en línea colaborativa, apoyándose en herramientas TIC como simulación o pedagógicas interactivas.
- d. Un cuarto tipo es una en la que los profesores revisan sus programas analíticos del curso y en vez de encontrar puntos en común, encuentran sus diferencias y deciden complementar lo que le falta a cada uno de los cursos contrarios con una temática que no esté incluida, cada uno desarrolla ese tema por aparte y establecen una actividad colaborativa para cada uno.
- e. Un quinto tipo de clase espejo identificada es cuando los profesores no dictan el mismo curso o incluso no son del mismo programa, pero encuentran puntos comunes entre los cursos y deciden dictar un tema complementario en el que se muestre la interdisciplinariedad y la complementación de conocimientos diversos. Al final como en todas se desarrolla una actividad colaborativa entre estudiantes.

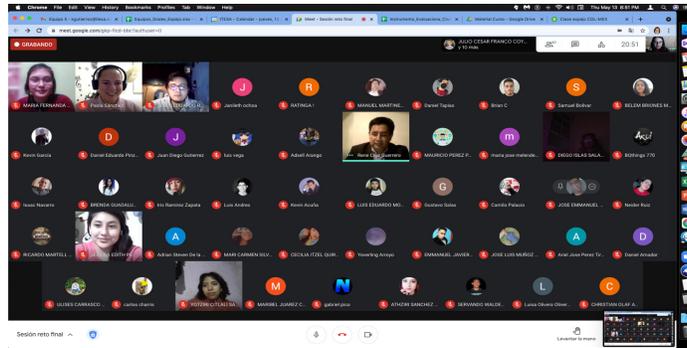
Es importante anotar que las actividades finales pueden ser sincrónicas, es decir, durante el desarrollo de la clase y pueden ser entregadas inmediatamente o pueden ser asincrónicas, en la que los estudiantes quedan con el compromiso de reunirse ellos por su cuenta y presentar la actividad solicitada. También es importante recalcar, que si bien estos fueron los tipos de clases espejos que se dieron en la Facultad de Ingenierías de la Universidad Simón Bolívar, se puede observar que puede haber otras combinaciones posibles para desarrollarlas e incluso algunas otras posibilidades que no se han contemplado, eso dependerá de la creatividad de los docentes y su capacidad de usar la tecnología para ello.



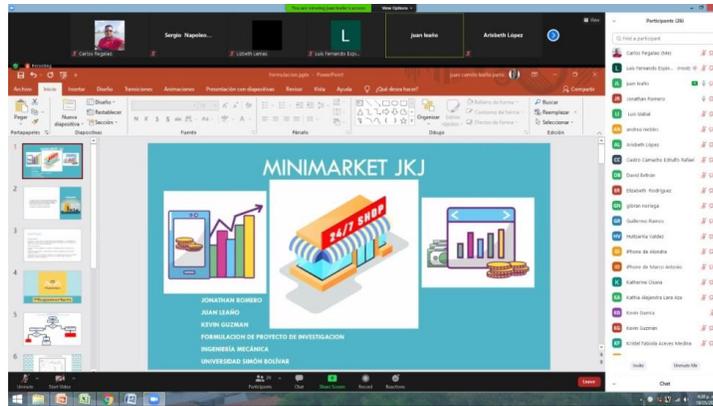
## 5. Casos exitosos de clases espejo desarrolladas en la Facultad de Ingenierías Universidad Simón Bolívar

A continuación, se describen tres casos exitosos de clases espejo desarrollados por la Facultad de Ingenierías de la Universidad Simón Bolívar.

- a. **Clase espejo “Modelos de Machine Learning de clasificación y asociación en Weka y Python”:** Esta clase espejo fue desarrollada entre la profesora Paola Sánchez de la Universidad Simón Bolívar y los profesores Karina Rodríguez y René Cruz del ITESA en México. En ella participaron 35 alumnos de séptimo de la Universidad Simón Bolívar (Asignatura: Inteligencia Artificial), 14 alumnos de séptimo (Asignatura: Inteligencia Artificial) y 14 alumnos de octavo semestre (Asignatura: Tópicos Avanzados de Inteligencia Artificial) de ITESA y se desarrolló en dos sesiones de clase sincrónicas a través de la plataforma Google Meet. La clase tenía como reto final analizar en equipos conformados por estudiantes de las dos universidades, bases de datos de un periodo específico referentes al monitoreo de la pandemia por COVID-19 en ambos países con técnicas de Machine Learning con las plataformas Weka y el lenguaje Python (mediante Anaconda y Jupyter).



- b. **Clase espejo “Presentación de proyectos bajo la modalidad Shark Tank”:** Esta clase espejo fue desarrollada por el profesor Carlos Regalao de la Universidad Simón Bolívar y el profesor Luis Espinoza del Instituto Tecnológico Nacional de México (Sede Culiacán). Esta clase se desarrolló usando la plataforma Zoom y tuvo dos sesiones en la que los estudiantes de las dos universidades asistieron de manera sincrónica, en la primera sesión se dio una clase magistral explicando la metodología de presentación de proyectos en modalidad Shark Tank y se preparó a los estudiantes para el reto. En la siguiente sesión los estudiantes presentaron sus proyectos en grupos de estudiantes de las dos universidades y los profesores hicieron de jurados y posibles inversionistas.



- c. **Clase espejo “El efecto látigo en la cadena de distribución”:** Esta clase fue desarrollada por el profesor Jaime Díaz de la Universidad Simón Bolívar y la profesora Cassandra Ocampo de Instituto Tecnológico Nacional de México (Sede Culiacán). En esta clase se decidió antes de iniciar la misma dar una pequeña introducción sobre cada una de las ciudades en la que residían los estudiantes, su cultura, sus costumbres, fiestas, lugares turísticos, etc. Esto causó gran aceptación entre estudiantes y logró que los estudiantes se interesaran más en la clase y en conocer a sus compañeros. La clase se desarrolló usando Microsoft Teams, usando una de sus funciones que permiten el dividir en diferentes grupos separados la clase, estos incluían estudiantes al azar de las diferentes universidades. Luego de hacer entre ellos una presentación inicial se procedió a acceder al enlace <https://beer-game.masystem.se/> donde se encuentra un simulador en línea conocido como “The Beer Game” que permite simular el funcionamiento de una cadena de suministro en la que cada grupo asume un rol en la misma y vive los efectos de la falta de comunicación entre los actores. Al finalizar el juego, los grupos obtienen unos resultados y se comparan, se les pidió entonces que revisarán que pasó y en la próxima clase se sacaban conclusiones. En la clase siguiente la profesora Cassandra trabajó con los estudiantes recopilando sus conclusiones y en una clase magistral explicó el efecto látigo que afecta las cadenas de suministro, pidiendo a los estudiantes que a partir de sus resultados expresarán apreciaciones en un informe escrito por grupos, expresando como evitar ese efecto.



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO.



UNIVERSIDAD  
SIMÓN BOLÍVAR



**Cassandra Ocampo Montoya**  
TecNM Campus Culiacán (México)  
Tema: **Métodos de localización de planta**

**CLASE ESPEJO  
INTERNACIONAL**

📅 24 mayo  
🕒 13:00 h  
(Pacífico)



**Jaime Díaz Uribe**  
Universidad Simón Bolívar (Colombia)  
Tema: **El efecto látigo en la cadena de suministro**  
Carrera: **Ingeniería Industrial**  
Asignatura: **Investigación de Operaciones I**

📅 20 mayo  
🕒 18:00 h  
(Pacífico)



## 6. Conclusiones

La educación superior colombiana, se enfrentó a un hito de transformación social y cultural, provocado por la pandemia del coronavirus, que impulsó la tendencia hacia la educación virtual de forma vertiginosa.

En este sentido, La Universidad Simón Bolívar, funciona bajo la idea de servicio público, con la convicción y compromiso por adaptarse al entorno y, posicionarse de cara al futuro y servir mucho mejor a la sociedad a la que se debe.

Como se ha mencionado anteriormente, ante este cambio de modalidad, se hizo imperativo analizar la organización administrativa, la cual debió adaptarse a las nuevas necesidades del contexto, sin desviarse del principio de la Autonomía Universitaria, que prima las libertades de sus miembros, especialmente de la libertad de cátedra y de la libertad de investigación.

En así, como el aprendizaje de la pandemia, permitió entender que se debe redefinir los roles, cargas de trabajo, diferenciar entre las actividades académicas y las actividades de gestión, dejando las primeras para los miembros de la academia y las segundas para personal administrativo, sintetizar el gran número de reuniones, formatos a diligenciar, con sistemas informáticos que no funcionan adecuadamente, unidos a todos los procesos de verificación, evaluación, control y aprobación. Ser más eficientes en lo importante que es el proceso de enseñanza aprendizaje y la evaluación de los resultados de aprendizaje.

Otro aspecto importante de análisis es entender que la tecnología se democratizó y que está al alcance de la mayoría de los sectores económicos, lo que ha generado nuevas formas, alternativas y necesidades productivas a las cuales hay que responder con una oferta académica nueva, pertinente e innovadora, que atienda los intereses de los usuarios potenciales y del sector productivo. Con relación a la innovación, el reto para las Universidades es innovar sobre lo existente, y crear innovación que los haga únicos sobre plataformas con garantías de privacidad, seguridad y residencia de los datos.

## 7. Referencias

### Artículos de revistas

- L. Barbosa Guerrero, «Clases espejo como estrategia para fortalecer la internacionalización», mare, vol. 3, n.º 2, mayo 2022.
- Echeverría L. & Lafont T. (2018). Estado del arte de la movilidad académica estudiantil internacional en las instituciones del Nodo Caribe de la Red Colombiana para la Internacionalización de la Educación Superior. Revista ObIES Vol. 2, pp. 58-69.
- Beelen, Jos (2011). La internacionalización en casa en una perspectiva global: un estudio crítico del Informe del 3.er Estudio Global de la AIU. En: Globalización e internacionalización de la educación superior [monográfico en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 8, n.º 2, págs. 85-100. UOC



- Pérez-Sánchez, A. M., Poveda-Serra, P., & Gilar-Corbí, R. (2010). Efectos del aprendizaje colaborativo en el uso de estrategias de afrontamiento. *Revista Latinoamericana de Psicología*. vol. 42, núm. 3, 2010, pp. 481-492. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80515851011.pdf>

## Libros

- UNESCO. (1998). *La educación superior en el siglo XXI. Visión y acción*. Conferencia mundial sobre educación superior. París, Francia: Autor.
- Ministerio de Educación de Colombia (2015). *Guías para la Internacionalización de la Educación Superior: Gestión de la Internacionalización*. Bogotá, Colombia.

## Sobre los autores

- **Jaime Díaz Uribe:** Ingeniero Industrial, Magister en Ciencias de la Administración y las Organizaciones, Profesor Tiempo Completo, Coordinador de Internacionalización de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Simón Bolívar. [jaime.diaz1@unisimonbolivar.edu.co](mailto:jaime.diaz1@unisimonbolivar.edu.co)
- **Malka Irina Cueto Cañas:** Comunicadora Social – Periodista, Magister en Administración de Empresas e Innovación, Profesor de Planta, Coordinadora de Docencia de la Ingeniería de la Universidad Simón Bolívar. [mcueto5@unisimonbolivar.edu.co](mailto:mcueto5@unisimonbolivar.edu.co)
- **María Auxiliadora Iglesias Navas.** Magister en Administración de Empresas e Innovación, Ingeniera de Mercados, directora de operaciones Centro de investigaciones marinas y limnología, Profesora de Planta, Investigadora Asociada. [miglesias1@unisimonbolivar.edu.co](mailto:miglesias1@unisimonbolivar.edu.co)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

