

Memorias del Encuentro Argentino de Ingeniería

- | Enseñanza de la Ingeniería-CAEDI
- | Gestión de la Educación en Ingeniería
- | Agrimensura, Geodesia y Ciencias de la tierra y el mar
- | Biotecnología y Bioingeniería
- | Materiales y Nanotecnología aplicada a los materiales
- | Desarrollo Tecnológico Social, Vinculación Universidad, Empresa y Estado
- | Ejercicio Profesional de la Ingeniería, Empresas y Servicios
- | Ferroviaria, Automotriz, Naval y Transporte
- | Alimentos y Agroindustria
- | Agronomía y Forestal
- | Energía, Energías Limpias, Energías Renovables y Eficiencia Energética
- | Ingeniería Sostenible, Gestión Ambiental y Cambio Climático
- | Innovación y Emprendedorismo en Ingeniería
- | Mujeres en Ingeniería y Cambio Social
- | Obras y Proyectos de Ingeniería, Infraestructura y Conservación del Patrimonio
- | Tecnología de la Información y Comunicación



Memorias del Encuentro Argentino de Ingeniería : edición 2022 / José Basterra...

[et al.] ; contribuciones de Carolina Orcola ; compilación de Martina Perduca ; prólogo de Nestor Braidot ; Jose Basterra. - 1a ed compendiada. - Corrientes : Universidad de la Cuenca del Plata. Secretaría de Políticas del Conocimiento, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4050-08-3

1. Ingeniería. 2. Educación. I. Basterra, José, prolog. II. Orcola, Carolina, colab. III. Perduca, Martina, comp. IV. Braidot, Nestor, prolog.

CDD 620.007

ISBN 978-987-4050-08-3



9 789874 050083



“Clases espejo como herramientas para el aprendizaje con visión latinoamericana”

Screpnik, Claudia^a; Escalante, Jaquelina^a; Méndez Reina, Fernando^b

^a Universidad Nacional del Nordeste -Facultad de Ciencias Agrarias

^b UNITEC Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

cscrepnik@comunidad.unne.edu.ar

Resumen

El presente trabajo expone una experiencia de internacionalización al introducir la visión de la industria Latinoamérica al estudiante de Ingeniería Industrial. El desarrollo de clases espejo con otra universidad permitió dotar de una perspectiva más amplia a los alumnos. El objetivo fue comprender los modelos de toma de decisiones para la optimización de la producción en áreas problemáticas de empresas colombianas y analizar las diferencias con las industrias argentinas.

Dentro de la asignatura Investigación Operativa se desarrollan modelos de optimización para la administración de operaciones y su aplicación en la industria. La asignatura tiene como propósito brindar herramientas para la toma de decisiones basada en criterios objetivos.

El foco de los encuentros fue la aplicación de la Administración de Operaciones en la industria colombiana para contextualizar a nuestros estudiantes de la realidad de ese país. Además, desde la visión de la realidad local los alumnos compartieron sus experiencias a los estudiantes colombianos y se enriqueció su percepción de las necesidades industriales de Argentina.

El beneficio mutuo en la observación de las industrias propias de cada uno de los países que comparten este proyecto permitió generar un valor agregado al profesional de la Ingeniería Industrial. El conocimiento de diferentes contextos promueve la adaptación a las nuevas condiciones de la industria, el mercado y la sociedad redundando en la sostenibilidad empresarial.

Palabras clave: Clase espejo, Enseñanza, Ingeniería Industrial, internacionalización del currículo.

Abstract

The paper exposes the opportunity that an internationalization experience generates by introducing the vision of the Latin American industry to the student of Industrial Engineering. The development of mirror classes with another university allows students to have a broader perspective. The objective was to understand the decision-making models for the optimization of production in problematic areas of Colombian companies and to analyze the differences with the Argentine ones.

Within the Operations Research subject, optimization models are developed for operations management and their application in industry. The objective is to provide tools for decision-making based on objective criteria.

The focus of the meetings was the application of Operations Management in the Colombian industry to contextualize our students of the reality of that country. In addition, from the perspective of the local reality, the students shared the experiences with the Colombian students and their perception of the industrial needs of Argentina was enriched.

The mutual benefit in the observation of the industries of each one of the countries that share this project allowed to generate an added value to the professional of Industrial Engineering. Knowledge of different contexts promotes adaptation to the new conditions of the industry, the market and society, resulting in business sustainability.

Keywords: Mirror class, Teaching, Industrial Engineering, internationalization of the curriculum

INTRODUCCIÓN

La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha permitido generar nuevos espacios de interacción. La Educación Superior no desconoce las oportunidades que surgen del uso de estas herramientas.

En el campo educativo las instituciones y sus docentes deben promover las acciones de actualización en estrategias didácticas y campos del conocimiento para dar respuesta a un mundo cambiante [1].

La internacionalización del currículo ofrece la posibilidad de incorporar la dimensión internacional a la formación del futuro profesional [1],[2]. En

particular, las vinculaciones institucionales entre países de América del Sur facilitan la incorporación de una perspectiva latinoamericana al futuro ingeniero industrial.

Las actividades de internacionalización promueven en las Instituciones de Educación Superior nuevas oportunidades de intercambio, ampliando la cooperación entre los países con el reforzamiento del Mercosur Educativo. Se plasman en una estrategia de las universidades para dar respuesta al proceso de globalización [3].

Camejo Puentes [4] lo define como un “...proceso dinámico y transversal...” que permite la integración de la dimensión internacional en la universidad favoreciendo la calidad de los procesos y resultados de la educación en sus diferentes actores: docentes, estudiantes y trabajadores.

La formación de competencias se enriquece con las estrategias de internacionalización potenciando las habilidades para desempeñarse en entornos mundiales. En esta línea de trabajo realizar acciones de cooperación, integración y colaboración promueve el desarrollo sostenible ante los diferentes escenarios de esta sociedad cada vez más globalizada e interdependiente. Se constituye en una alternativa para impulsar competencias transversales en la formación integral del ingeniero industrial [5], [6].

Un elemento facilitador de las acciones de internacionalización, que ha surgido con más fuerza en la pandemia por COVID-19, es la utilización de las TIC. En especial las herramientas de videoconferencias tales como Zoom, Google Meet, Jitsi, etc.

La virtualización se configura en un factor estimulante para lograr el acercamiento de los objetos y espacios físicos. Se convierten en dispositivos de información, conocimiento y comunicación para acercar realidades distintas. La respuesta al impacto de la globalización se concibe en las actividades de internacionalización. Las instituciones académicas se enfrentan de forma proactiva dando respuesta a la mundialización, pero sin dejar de salvaguardar sus particularidades locales en los aspectos sociales, culturales y educativos de sus países [7].

La III Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe “...reafirma el postulado de la Educación Superior como un bien público social, un derecho humano y universal, y un deber de los Estados...”. Considera a la tecnología como un aliado de la educación, pero reconoce que no es suficiente para resolver todos los problemas. Identifica la interculturalidad de los países y sus comunidades y afirma que la educación es una vía para la igualdad de oportunidades y ascenso social. Expresa

que las instituciones de Educación Superior deben “...contribuir, con responsabilidad y compromiso social, a nuevas propuestas que recreen las tradiciones de autonomía, transformación social, antiautoritarismo, democracia, libertad de cátedra y, fundamentalmente, la incidencia política fundada en el conocimiento y la razón...” [8].

DESARROLLO

Concepciones dentro de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)

En el año 1994 la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) creó el Área de Cooperación Internacional para institucionalizar las actividades en esa área. En el desarrollo de las diferentes estrategias se fueron sucediendo programas y proyectos de cooperación, integración, fortalecimiento y gestión relaciones institucionales con otras Universidades, organismos multilaterales y agencias de cooperación internacionales, y con gobiernos nacionales, regionales, provinciales y municipales. Se configuraron diferentes dependencias para gestionar estas actividades hasta que, en el año 2014 se jerarquizan sus funciones como Secretaría General de Relaciones Interinstitucionales. En consonancia con los lineamientos estratégico ésta tiene la misión de impulsar procesos de vinculación y transferencia para el desarrollo y la innovación socio-productiva a nivel nacional e internacional.

Desarrollo de actividades en la Facultad de Ciencias Agrarias

La Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) en coordinación con la Secretaría General de Relaciones Interinstitucionales, a través de su referente institucional, lleva adelante diferentes actividades de internacionalización.

En ese marco de trabajo se recibió una propuesta académica para la realización de “*actividades de internacionalización en casa*” de la Corporación Universitaria UNITEC, de la ciudad de Bogotá (Colombia). La misma proponía fomentar los procesos de investigación e impactar de manera positiva en las comunidades educativas a través de la interacción cultural. Se ofrecía un listado de docentes interesados en efectuar procesos de internacionalización, y las respectivas temáticas a desarrollar.

Fundamentos de la Propuesta

Cuando un docente acepta el desafío de cambiar los espacios tradicionales de clase se transforma en un agente innovador. El estudiante asume nuevos roles, pasa a ser un elemento activo en su aprendizaje, se motiva y comparte sus saberes con sus compañeros.

Realizar actividades con foco en el alumno mediante el modelo de Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE), promueve un desarrollo integral de sus conocimientos y el profesor actúa como una guía de aprendizaje [9].

Los retos globales producto de los constantes cambios de la sociedad son causados por el desarrollo tecnológico y social. La educación debe formar profesionales con calidad educativa para responder a las necesidades actuales. Por ello, resulta necesario repensar los procesos de enseñanza-aprendizaje y generar actividades que estimulen el desarrollo de competencias [9,10]. En esa tendencia Ausubel y Vytgowsky, formulan un cambio del aprendizaje donde se estimulen el juicio crítico, se incentiven la creatividad y la innovación, se apliquen estrategias y herramientas promoviendo el aprendizaje significativo [11].

Iniciando los acuerdos

La oferta fue recibida con los temas propuestos para llevar adelante las actividades de internacionalización dentro programa académico de Ingeniería Industrial de UNITEC. Entre ellos, se seleccionaron los vinculados con la asignatura Investigación Operativa de la carrera de Ingeniería Industrial de FCA. Se iniciaron los contactos con el docente referente para acordar la sustanciación del evento.

Mediante el uso de las TIC se realizaron encuentros virtuales para coordinar el cronograma de trabajo durante el ciclo lectivo 2022. Se establecieron, en principio, dos clases espejo con enfoque netamente prácticos para los días: 27 de abril y el 04 de mayo, en el horario habitual de cursado de la materia (14:30 hs a 16:00 hs de Argentina y 12:30 hs a 14 hs. de Colombia). El foco de ambos encuentros fue la aplicación de la Administración de Operaciones en la industria colombiana. La propuesta era coincidente con las unidades del programa de la asignatura Investigación Operativa (FCA). En ella se desarrollan los modelos de optimización para la administración de operaciones.

Esta actividad fue concebida como una oportunidad para que los estudiantes visualizaran la aplicación de esos modelos en la industria de otro país. La generación de valor agregado se evidenció al reconocer su utilización en un caso real. Se expone en la tabla 1 el cronograma de los temas a desarrollar en cada uno de los encuentros y el docente a cargo de los mismos.

Tabla 1: Resumen de contenidos planificados

Nro.	Docente	Tema
1	Méndez Reina	Siderúrgica Integral Acerías Paz del Río
2	Méndez Reina	Fabricación de cemento

La puesta en marcha

El primer encuentro, mediado por TIC, se realizó el 27 de abril, con algunos inconvenientes técnicos debido a fallas en la conectividad. Sin embargo, la predisposición de los estudiantes a participar de la experiencia permitió subsanar las dificultades y concretar la clase espejo. A causa de los problemas suscitados no se terminó de desarrollar el tema previsto, dejando una parte para el segundo encuentro.

El segundo encuentro, 4 de mayo, se cumplió con normalidad, pero los tiempos no permitieron exponer sobre la fabricación de cemento. Los alumnos manifestaron interés en esa industria. Fue así que surgió la necesidad de un tercer encuentro, donde el docente colombiano desarrolló el mencionado proceso.



Figura 1: Primer Encuentro

Como una actividad de afianzamiento para compartir las industrias argentinas, los estudiantes de FCA realizaron un trabajo integrador en modalidad grupal. Se acordaron las pautas de trabajo y posteriormente, su exposición a los pares colombianos en un cuarto encuentro. La idea central fue, investigar sobre las industrias radicadas en la región nordeste de Argentina y exponer los aspectos de administración de operaciones aplicados al contexto local.

Finalmente, los eventos sustanciados fueron más de los planificados. Se apreció la motivación y entusiasmo que demostraron los estudiantes para cada encuentro. La distancia se vio reducida por el acercamiento que permitió la tecnología favoreciendo los procesos de enseñanza aprendizaje. El resumen de los contenidos desarrollados se visualiza en la tabla 2.

Tabla 2: Resumen de contenidos desarrollados

Nro.	Docente	Tema
1	Méndez Reina	Siderúrgica Integral Acerías Paz del Rio
2	Méndez Reina	Siderúrgica Integral Acerías Paz del Rio
3	Méndez Reina	Fabricación de cemento
4	Alumnos FCA	Trabajo Integrador

En la última sesión virtual los estudiantes expusieron sus trabajos integradores, los pares colombianos escucharon atentamente y fueron realizando preguntas para evacuar las dudas que surgieron. Entre los trabajos abordados, se destacó como anécdota, el caso de un grupo argentino que eligió como industria el proceso de la yerba mate, ubicado en la zona del NEA y, sus pares colombianos, manifestaron haber escuchado el término, pero no conocer que era “el mate”. La infusión tan tradicional de la zona, y desconocida para ellos. Para que comprendieran la importancia de esta industria en la región y resto del país, los estudiantes procedieron a explicar de manera breve la cultura del mate en Argentina. Dicha sinergia permite el enriquecimiento cultural de ambas partes y enriquece no solo su formación cultural sino también la perspectiva social.

En la figura 2 se muestra el espacio compartido como última sesión virtual de exposiciones por parte de los estudiantes de FCA.



Figura 2: Último Encuentro

La recolección de información

Fuente

- Participantes: alumnos inscriptos en la asignatura Investigación Operativa de primer año de la carrera de Ingeniería Industrial.
- Actividades de clase:
 - encuentros síncronos con UNITEC.

- grupos de trabajo autónomo para la realización de Trabajo Práctico Integrador (TPI). Desde la asignatura se facilitó para preparar los temas una guía de pautas de elaboración del TPI y materiales digitales adicionales en diferentes formatos: hipertextos, videos, etc. Los recursos se compartían a través del aula virtual Moodle de la Facultad. En relación a esta tarea, el equipo de cátedra, brindó tutorías para asesorar a los grupos de estudiante en dudas acerca del abordaje y desarrollo del mismo desde la visión de la Investigación de Operaciones. Así mismo, se realizaron orientaciones en la organización del formato de la presentación visual, la exposición final de los trabajos y los tiempos para exponer su desarrollo.

Registro

Se utilizaron tres formatos para el registro de las clases:

- Grabación del encuentro: mediante la opción de la herramienta Zoom.
- Planilla de observación de clases: planilla Excel de seguimiento.
- Encuesta de satisfacción: realizado al finalizar las sesiones mediante formularios de Google.

Los resultados de la intervención

A fin de enriquecer el registro de las observaciones de clase realizadas por las docentes respecto de los indicadores de logro de las clases espejo, se consideraron otros aspectos en el análisis. En particular fue de interés las apreciaciones sobre la percepción estudiantil del impacto de la actividad en la formación profesional, sus sentimientos en cuanto al estado de ánimo al realizar la experiencia, tanto en el rol de expositor (profesor) como de oyente (alumno) frente a sus pares. Se efectuaron varias preguntas, entre ellas:

1. ¿Se sintieron animados a usar sus conocimientos en las TIC para realizar las actividades?

De las respuestas obtenidas el 84,6% respondió que SI, y solo un 15,4% Tal vez (figura 3).

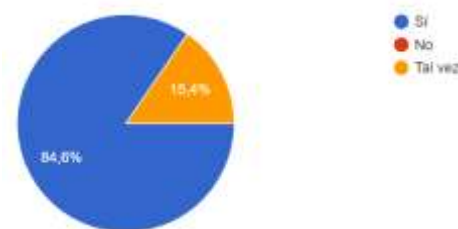


Figura 3: Uso de TIC

2. ¿Fue fácil el uso de la seguir el encuentro virtual?

En esta pregunta el 92,3% respondió que SI, y solo un 7,7% que NO (figura 4).

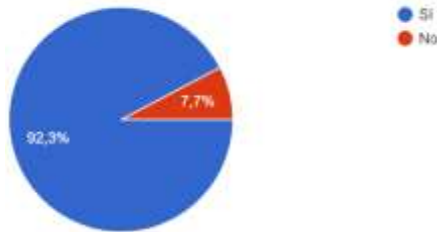


Figura 4: Seguimiento Encuentro

3. ¿Qué piensan de los encuentros grabados y los encuentros sincrónicos? ¿Cuáles son más productivos según su punto de vista?

Con respecto a este interrogante, la mayoría de los estudiantes consideraron productivos los encuentros sincrónicos, porque generan una interacción positiva, permitiendo conocer las industrias y los procesos en otro país. Aunque no por ello desvalorizaron la posibilidad de disponer del encuentro grabado y repasar los conceptos.

4. ¿Qué vieron como aspectos negativos de los encuentros virtuales?

Uno de los inconvenientes más mencionados fue el problema de la conectividad, propia de la infraestructura.

5. ¿Qué puede destacar como aspectos positivos de los encuentros virtuales?

Entre los tópicos más destacados se mencionaron: conocer otras perspectivas, otros tipos de industrias, la posibilidad de conectarse con personas distantes, la experiencia para futuras charlas.

A estas preguntas se sumaron otras enfocadas en el desarrollo del TPI. Las respuestas evidenciaron las dificultades que debieron asumir para cumplir con esa actividad en el espacio áulico. Los estudiantes reconocieron que pudieron comprender mejor sus obligaciones y sus responsabilidades. Ello los obligó a profundizar su estudio del tema, realizando una investigación más amplia, completa y detallada. Esta tarea les permitió alcanzar un beneficio adicional de aprendizaje vinculando los conceptos teóricos con la aplicación práctica. Se indagó en los estudiantes sobre su desempeño para exponer el TPI, la investigación del contenido a desarrollar, la metodología elegida para exponer, y las dificultades para elaborar el material a compartir. El objetivo planteado por los docentes fue, que entendieran el contenido a explicar, sean capaces

de diferenciar las ideas principales de las secundarias, buscar fuentes y referencias reconociendo entre fuentes de información fiables y no fiables. Además, que, a través de casos reales, pudieran evidenciar las ventajas de las herramientas abordadas desde la asignatura. En sus respuestas al formulario se observaron los obstáculos que debieron superar y las sensaciones en cada una de las etapas del proceso. En su mayoría las respuestas obtenidas fueron positivas, en especial respecto de la exposición sus trabajos frente a sus pares.

CONCLUSIONES

La introducción de propuestas académicas para la realización de actividades de internacionalización ha generado una sinergia positiva en estudiantes y docentes. Se considera como un resultado alentador la ampliación de oportunidades laborales de los futuros egresados al conocer industrias latinoamericanas.

La experiencia ha impactado en las percepciones individuales y concebido un acrecentamiento de competencias profesionales. El conocimiento de otras realidades no sería posible sin los medios de comunicación digital.

Además, se fortalecieron habilidades de escritura, oralidad y uso de las tecnologías en los estudiantes. Situación creada por los encuentros virtuales que favorecieron su creatividad en la preparación de las exposiciones.

Las clases espejos con países latinoamericanos promueven intercambios que enriquecen la preparación para la vida laboral. Se considera oportuno incentivar y suscitar estas experiencias para la mejora de la calidad educativa de los futuros ingenieros industriales de la FCA-UNNE.

REFERENCIAS

- [1] Chama-Beristáin, G. L., y Arce-Castro, B. A. (2019). *La internacionalización del currículo. Un estudio de caso*. Kinesis Revista Veracruzana de Investigación Docente, 4(4), 36-44.
- [2] Gao, C. Y. (2019). *Measuring University Internationalization*. In *Measuring University Internationalization* Palgrave Macmillan, Cham. 73-110. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21465-4_3.
- [3] Rios-Campos, C., Moreira, D. L. B., Anchundia, L. I. F., Sánchez, K. C. M., Gómez, O. E. A., Concha-Lima, N., ... & Zaquinola, I. R. A. (2022). *Internacionalización de las universidades latinoamericanas: Internationalization of Latin American universities*. South Florida Journal of Development, 3(1), 811-830.

- [4] Camejo Puentes, M., Fernández Hernández, M. E., & Camejo Puentes, M. (2020). *Guía Metodológica para el despliegue del modelo de gestión de la internacionalización del currículo*. Mendive. Revista de Educación, 18(4), 808-823.
- [5] de Gómez, B. M., & Torres, M. J. V. (2021). *Internacionalización del currículo para la formación de competencias globales*. Red de Investigación Educativa, 13(2), 65-78.
- [6] Marcano-Navas, N. (2021). *La internacionalización del currículo en la educación superior colombiana*. Revistas de Investigación, 45(104), 111-136.
- [7] Bernheim, C. T., Cervantes, F. M., Madera, I., Sebastián, J., Thelie, J., Rodríguez, M. S., ... & Rodríguez-Rodríguez, S. Jocelyne Gacel-Ávila. *Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe*.
- [8] CRES, U. (2018). Declaración de la III Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe. Integración y Conocimiento: Revista del Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior de Mercosur, 7(2), 96-105.
- [9] Cukierman, U. (2018). *Aprendizaje centrado en el estudiante: un enfoque imprescindible para la educación en ingeniería*. Buenos Aires.: CONFEDI.
- [10] Screpnik, C., & Princich, F. (2020, December). *La clase invertida una oportunidad para formación de competencias en el Ingeniero Industrial*. In 2020 IEEE Congreso Bienal de Argentina (ARGENCON) (pp. 1-7). IEEE.
- [11] Níeva Chaves, J. A., & Martínez Chacón, O. (2019). *Confluencias y rupturas entre el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje desarrollador desde la perspectiva del enfoque histórico cultural de LS Vigotsky*. Revista Cubana de Educación Superior, 38(1).