



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

ANEXO II

Programa de Pasantías de Investigación $p\pi$
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

Informe Final

Completar el formulario, para presentar por Mesa de Entrada de la FCFMyN y enviar versión pdf o similar a la Secretaría de Ciencia y Técnica – Posgrado de la Facultad.

A) Pasante: : Ing. Eduardo Romano (Dpto de Minería, FCFMyN, UNSL)

B) Director: Dra. Natalia Marchevsky

Co-Director: -

C) Título de la Pasantía: Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE): Implementación de actividades de aprendizaje activo en la asignatura Plantas de Tratamiento de Minerales.

Tipo de Pasantía y N° Res. de protocolización: Pasantía Tipo 3 – Res. En trámite

Fecha de inicio – fecha de finalización: 1/12/2019 – 30/05/2020



C) DATOS DE LA PASANTÍA

Título: Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE): Implementación de actividades de aprendizaje activo en la asignatura Plantas de Tratamiento de Minerales.

Lugar de realización: Departamento de Minería

Cronograma de actividades

A continuación se enlistan las actividades y los períodos de tiempo en los cuales se llevaron a cabo.

Actividades:

- 1- Búsqueda y actualización bibliográfica.
- 2- Planificación de actividades áulicas.
- 3- Implementación de actividades centradas en el ACE (clases).
- 4- Análisis de los resultados obtenidos.
- 5- Escritura del informe de pasantía.

Cronograma:

Meses Actividades	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
1	X		X	X	X	X
2	X		X	X	X	
3				X	X	X
4				X	X	X
5						X

Metodología

La presente investigación se basó en el estudio de un caso único. En particular, se trabajó con los alumnos de 5° año de la carrera Ingeniería en Minas de la FCFMyN de la UNSL, quienes cursaron la asignatura “Plantas de Tratamiento de Minerales”, correspondiente al Plan de Estudio 06/15, durante el primer cuatrimestre de 2020. En total el curso tuvo 2 estudiantes.

La pasantía inicialmente proponía actividades presenciales con los alumnos, las cuales



debieron ser adaptadas o modificadas por la situación de aislamiento social preventivo originada por la pandemia del COVID-19. Ante la crisis, el CS de la UNSL (Res 39 /20) y el CD de la FCFMyN (Res 018/20), buscaron garantizar la continuidad de la enseñanza de grado haciendo uso de plataformas virtuales y otras tecnologías que facilitaron el intercambio entre docentes y alumnos. En consecuencia, la recolección de datos del presente trabajo se desarrolló de manera virtual en su totalidad. La plataforma Google Drive donde fue usada para compartir los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. También se emplearon otros recursos tecnológicos como correo electrónico y un grupo de WhatsApp para el envío de mensajes de voz y texto, con la finalidad de guiar a los alumnos en la confección de cada trabajo práctico y aclarar dudas sobre aspectos teóricos y prácticos de la asignatura.

A continuación se enlistan las **metodologías de aprendizaje activo**, donde se detalla brevemente su esencia y el modo de implementación en las prácticas áulicas de la asignatura Plantas de Tratamiento de Minerales:

1. **Conociendo mí curso.** Se basa en que el docente preste atención a las características que cada curso puede brindar año tras año. Para ello es necesario que el docente conozca las necesidades de los alumnos para luego promover desafíos y problemas en el desarrollo del programa del curso e ir ajustando con modificaciones que favorezcan el aprendizaje. Esta tarea no sólo se realiza previo al curso también puede aplicarse al término de una etapa, dando al docente una retroalimentación por parte de los alumnos.

En relación a esta propuesta metodológica, durante el desarrollo de la pasantía se aplicaron cuatro tipos de **encuesta** a los estudiantes: **inicio del curso**, en la cual el estudiante manifestó que deseaba o pretendía aprender; a **mitad del desarrollo del curso**, en base a las metodologías de aprendizaje activo aplicadas hasta ese momento, permitió al docente determinar cuáles tenían mayor alcance y aceptación en los estudiantes; también sirvió para advertir al docente si una de las metodologías empleadas no estaba siendo propicia para el aprendizaje, lo cual le permitió re-direccionar la propuesta metodológica; **al final del curso**, permitió dar idea del conocimiento aprendido por el alumno durante el cursado de la asignatura; **encuesta final de actividades ACE**, permitió hacerle conocer al docente las actividades que más



le gustaron a los estudiantes en relación a las metodologías de aprendizaje activo aplicadas.

2. **ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)**. Implica el diseño por parte del profesor de un problema, en el cual se espera que el estudiante pueda resolverlo, ayudándolo a lograr determinadas competencias sobre el tema en particular. Fundamentalmente, es una estrategia que persigue el logro de aprendizajes en los estudiantes a través de situaciones reales de una disciplina. El método ABP, se basa en que el estudiante aprende en una forma más efectiva cuando tiene la posibilidad de experimentar, ensayar; o bien, investigar o indagar sobre la naturaleza de los fenómenos.

Esta metodología ya había sido introducida años anteriores en la misma asignatura, bajo el nombre “problemas de aplicación prácticos”. No obstante, durante la ejecución de la presente pasantía, se agregaron problemas relacionados con la vida profesional de un ingeniero en minas, cuyo ámbito de incumbencia profesional está relacionado al dimensionamiento de equipos usados en el beneficio de minerales. Estas prácticas brindaron a los alumnos conocimiento de parámetros reales de plantas de tratamiento de minerales que actualmente están en operación. Durante el desarrollo de la pasantía se seleccionaron problemas de los libros de referencia que tiene la asignatura y con ellos se confeccionaron guías en formato Word para cada una de las unidades. Los problemas versaron sobre cálculos, dimensionamiento de equipos, conocimientos previos e inferencias o conjeturas surgidas en las clases de consulta. La forma de implementación fue la siguiente: clase a clase los alumnos tuvieron disponible en Google Drive la guía de problemas y los ábacos (necesarios para el dimensionamiento de los equipos respectivos). Durante los días y horarios de clase estipulados se reunieron los alumnos y el docente, a través de video llamadas de WhatsApp, el docente actuó como guía para ayudar al alumnado a conseguir la resolución de los mismos.

3. **EBP (Enseñanza Basada en Preguntas)**. Tiene como función ayudar a los estudiantes a entender y estimular que piensen de una manera distinta, además de ayudarle a los docentes a controlar los aprendizajes de sus estudiantes. Para lograr este objetivo es necesario seguir una serie de sugerencias por medio de las cuales se promueve un
-



proceso sistemático y dialógico entre docentes y estudiantes, transformándolos luego de aplicados en elementos claves para potenciar una clase.

En años anteriores la materia se dictó de manera teórico-práctica, pero nunca se hizo un seguimiento de los conceptos aprendidos en teoría que serían fundamentales para la resolución de los prácticos. En 2020 el docente a cargo de los trabajos prácticos, implementó cuestionarios teóricos escritos con preguntas claves necesarias para entender la práctica. Estos cuestionarios se hicieron llegar por mail a los alumnos, quienes tuvieron un determinado tiempo para responder y devolver. El docente luego de revisar los cuestionarios, dio sus comentarios a los alumnos, ampliando respuestas incompletas; o bien, aclarando aquellas que habían sido mal contestadas.

4. **EC (Estudio de Caso).** Es una técnica que permite a los estudiantes en formación hacer frente a situaciones reales en la que deberán tomar decisiones, valorar situaciones o emitir juicios. Esta técnica actualmente es muy usada porque promueve el aprendizaje activo, lo que involucra: comprender, analizar situaciones y tomar decisiones.

En este caso se propusieron problemas con información real de plantas de tratamiento de minerales que se encuentran operativas. A los estudiantes se les pidió que diseñaran determinados equipos, que relacionaran contenidos teóricos y qué tomaran decisiones ante un problema planteado, como por ejemplo ¿Qué haría si le piden un aumento en la capacidad de producción de la planta de tratamiento que tiene a su cargo? El problema se enviaba por mail a los alumnos con la información necesaria para su resolución (tablas, ábacos, etc.) y se les dio un determinado tiempo para su resolución. Al término, los alumnos junto al docente se reunieron “online” para debatir las soluciones planteadas, posteriormente unificaron criterios para resolver de la mejor manera posible el problema planteado.

5. **AI (Aprendizaje Invertido).** Consiste en pedirle a los alumnos que observen un material antes de la asistencia a clases (puede ser un video, leer un documento o pedirles realizar una breve investigación, o darles un problema para que resuelvan), luego cuando entran a clases en el aula hacer preguntas y generar debates sobre el material que se les entregó.

Esta técnica se aplicó con los contenidos de 2 bolillas pertenecientes al programa de la



asignatura. En la clase previa, se les pidió a los alumnos que leyeran sobre un determinado tema, luego por mail el docente solicitó a los alumnos que le formularan preguntas sobre dudas que pudieron surgirles. Posterior a dicho intercambio por mail, el docente pidió a los alumnos que respondan ciertas preguntas y que lo hicieran teniendo en cuenta lo que para ellos era correcto. Luego, el docente intercambió las preguntas y respuestas entre los alumnos y generó un debate, con su guía se logró unificar criterios de lo que era correcto para cada caso.

6. **P-D-C (pensar–dialogar–compartir).** Por un par de minutos los estudiantes individualmente y en silencio piensan una pregunta planteada por el profesor. Posteriormente en otro par de minutos los estudiantes intercambian y discuten sus respuestas con otro estudiante (relación entre pares). Por último, cada estudiante puede compartir su respuesta, o la conclusión a la que llegó con su compañero. Toda la actividad no tarda más de cinco minutos, pero genera un clima de alta participación e involucramiento en los temas en estudio.

El docente implementó la técnica de la siguiente manera, por mail envió una pregunta con respuestas contradictorias. Les pidió a sus alumnos que respondieran y luego intercambió las respuestas entre los alumnos. A partir de allí surgió el debate, el docente guió a los alumnos para que aunaran criterio y obtuvieran la respuesta correcta.

7. **D (Debate).** En esta técnica se plantean dos hipótesis contradictorias sobre un tema en particular, posteriormente se divide en dos grupos el curso de estudiantes y se le pide a cada uno que piensen argumentos para defender su postura en relación a la hipótesis, independientemente de la inclinación que tengan por el tema.

Esta técnica se aplicó a través de un cuestionario teórico, el cual fue enviado por mail a los alumnos. Los alumnos tuvieron un tiempo estipulado para el envío de sus respuestas al docente, quien intercambió por mail las mismas entre los alumnos. Luego, el docente organizó una coevaluación con los alumnos, donde mediante debate se efectuó la corrección o ampliación de la respuesta dada de un compañero a otro y viceversa. Al finalizar el debate, el docente promovió la unificación de criterios.



La **recolección de datos** fue realizada a través de:

- **Cuestionarios de teoría para los estudiantes** con el fin de dejar asentado el aprendizaje se efectuaron los mismos con preguntas claves, necesarias para fijar conceptos y ayudar a la aplicación práctica. Docentes y alumnos pautaron días y horarios para efectuar encuentros *online*. Con anterioridad a cada encuentro, el material de las clases (teóricas y prácticas) estuvo disponible en la plataforma Google Drive. Los encuentros *online* se efectuaron a través de video llamadas de WhatsApp. Dictado de clases teóricas: se efectuó mediante la modalidad asincrónica. El docente compartió sus clases a través de la plataforma Google Drive, los estudiantes en sus tiempos leyeron dicho material y en días y horarios pautados consultaban sus dudas.
- **Trabajos prácticos producidos por los estudiantes**. Los mismos se ejecutaron en forma escrita en base a actividades propuestas por el docente. Dictado de clases prácticas: Los enunciados de los problemas se leyeron en clase (virtual), el docente guió a los alumnos para la resolución de los mismos. Luego los estudiantes enviaron, en forma periódica y de acuerdo a fechas pautadas, vía mail los trabajos prácticos (resueltos en clases y adicionales) al docente, quien corrigió los mismos y dio su devolución *online*, para aclarar cualquier inquietud a los alumnos. La resolución de las guías de problemas se realizó día a día, sin que se postergaran ejercicios para clases ulteriores, adicionalmente el docente brindó a los alumnos otros problemas cuya resolución fue recomendada a los alumnos del curso.

El ACE requiere una **evaluación** del aprendizaje de tipo formativo, por lo que durante el desarrollo del curso se implementaron además de la evaluación tradicional otros tipos, acordes a las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje. En total, se emplearon evaluaciones de tres tipos: **tradicional** o (tipo sumativa), **formativa** según las metodologías de aprendizaje activo (descriptas anteriormente) y **coevaluación** entre estudiantes.

La Tabla N° 1 resume las metodologías de aprendizaje activo aplicadas en la asignatura, en base a los contenidos totales y el tipo de evaluación que se implementó respectivamente. Cabe destacar que años anteriores la evaluación de la asignatura era netamente sumativa, la aplicación de nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje promovió la introducción de un



tipo de evaluación (formativa) más moderna y potente en relación al aprendizaje del estudiante. Asimismo, se incursionó en la modalidad de coevaluación entre alumnos.

Tabla N°1. Planificación de actividades de aprendizaje activo en la asignatura Planta de Tratamiento de Minerales, año 2020, 1° cuatrimestre).

Planificación de actividades (Trabajo Final - Maestría 2020)				
Etapas	Contenido Enseñados	Actividades A.A - Encuestas	Tipo de evaluación	N/E*
1° etapa	Unidad N° 1: balance de masas y balance metalúrgico.	Encuesta inicial	-	-
		EBP - preguntas de conocimiento.	Formativa	N
		C - coevaluación con intercambio de preguntas y síntesis del docente, sin pautas previas.	Coevaluación	N
		ABP - aprendizaje basado en problemas.	Sumativa	E
2° etapa	Unidades N° 2 y 4: selección de circuitos de trituración y zarandas.	EBP - preguntas de conocimiento.	Formativa	N
		EC (estudio de casos 1 y 2).	Formativa	N
		ABP - aprendizaje basado en problemas.	-	E
3° etapa	Unidades N° 3 y 7: molinos y clasificadores en espiral.	EBP - preguntas de conocimiento.	Formativa	N
		P-D-C (pensar dialogar compartir).	Formativa	N
		C - coevaluación con intercambio de preguntas y síntesis del docente, sin pautas previas.	Coevaluación	N
		ABP - aprendizaje basado en problemas.	Sumativa	E
4° etapa	Unidades N° 8 y 9: hidrociclones clasificadores y bombas de pulpa.	ABP - aprendizaje basado en problemas.	-	E
		EBP - preguntas de Conocimiento.	Formativa	E
		EC (estudio de caso 3).	Formativa	N
		Encuesta intermedia	-	-
5° etapa	Unidades N° 10 y 11: almacenamientos cerrados y abiertos.	ABP - aprendizaje basado en problemas.	Sumativa	E
		EBP - preguntas de Conocimiento.	Formativa	N
		AI - aprendizaje invertido.	Formativa	N
		C - coevaluación con intercambio de preguntas y síntesis del docente, sin pautas previas.	Coevaluación	N
6° etapa	Unidades N° 5, 6 y 12: Floculación, coagulación, espesadores y cintas transportadoras.	EBP - preguntas de Conocimiento.	Formativa	N
		ABP - aprendizaje basado en problemas.	Sumativa	E
		Encuesta final.	-	-
		Encuestas de actividades ACE.	-	-
Examen final (proyecto integrador)	El estudiante arma un flow sheet de una planta y engloba todos los conceptos de la asignatura.	APP - aprendizaje por proyectos.	Sumativa	N

*Significado de N/E. (N): Actividad nueva, (E) actividad existe. En colores se señala: etapa del curso en la cual se realizaron las encuestas (amarillo); nuevas formas de evaluación introducidas: formativa (verde) y coevaluación (naranja).

Tal como se observa en la mencionada tabla, la asignatura se dividió en 6 etapas para favorecer la organización en el desarrollo y evaluación de la asignatura. Algunos contenidos del programa fueron evaluados de manera tradicional (sumativa), ésta consistió de un examen parcial con problemas prácticos. Además se incorporaron evaluaciones de tipo formativa y coevaluación. A continuación se describe la forma en la cual se implementaron las modalidades de evaluación, en función de las etapas del curso:



Etapa 1 y 6: La evaluación de contenidos en estas etapas se hizo mediante un cuestionario (aprendizaje por preguntas de conocimiento) que se envió a los estudiantes por mail. Luego de un tiempo estipulado, los alumnos hicieron llegar sus respuestas al docente, por el mismo medio, quien corrigió y envió a los mismos sus comentarios y correcciones, estas últimas si las hubo. Esta modalidad permitió una evaluación continua del aprendizaje, la cual se llevó a cabo antes de finalizar cada una de las etapas. En la etapa 1 también se aplicó el debate con preguntas teóricas que respondieron los estudiantes vía mail. Posteriormente, el docente intercambió las respuestas entre los alumnos y cada estudiante corrigió el contenido de las respuestas de su compañero, agregando más datos; o bien, dando el sentido correcto a las mismas (coevaluación). Finalmente, el docente unificó criterios y envió las respectivas devoluciones a los estudiantes; asimismo agregó información adicional en el caso que fue necesario.

Etapas 2 y 4: En estas etapas se aplicó un ejercicio de estudio de caso el cual sirvió como evaluación de tipo formativa; el mismo fue enviado por mail a los estudiantes con un tiempo estipulado para resolverlo. En la evaluación se incluyeron conceptos teóricos, prácticos y ejercicios de toma de decisiones. Terminado el examen, los estudiantes lo enviaron por mail al docente, quien efectuó una devolución del mismo.

Etapa 3: En esta etapa se efectuó una evaluación formativa a través del método pensar-dialogar-compartir. El docente envió preguntas con respuestas contradictorias a sus estudiantes referidas a la práctica que resolverían en la próxima clase, éste les solicitó que las contesten vía mail en un tiempo estipulado. Una vez que el docente obtuvo las respuestas de los estudiantes las intercambió entre ellos, y a continuación hicieron un debate de opiniones y analizaron juntos las respuestas. El docente guió el pensamiento de los estudiantes para que pudieran unificar el criterio y conseguir respuestas adecuadas a los interrogantes planteados.

Etapa 5: La evaluación fue formativa y se hizo a través de aprendizaje invertido. El docente facilitó a los estudiantes, información teórica de los temas, en la clase anterior. Luego, de que los alumnos leyeron e interpretaron dicha información, el docente les pidió que formularan preguntas para poder aclarar las dudas. Una vez que los alumnos enviaron sus respuestas el docente le hizo llegar a los estudiantes las preguntas con las respuestas que dio su compañero. El docente solicitó a los estudiantes que hicieran una devolución a su par, en función de lo que



ellos creían era la respuesta correcta; o bien, ampliaran la información suministrada en la misma. Finalmente, el docente intervino y guió a los estudiantes mediante razonamientos lógicos y vislumbraron las respuestas correctas para cada caso; las devoluciones fueron enviadas por mail a ambos estudiantes.

Además, en las etapas 1, 3, 5 y 6 se aplicó evaluación sumativa a través del método de aprendizaje basado en problemas. La evaluación consistió de un examen que constó de problemas similares a los resueltos en las clases prácticas, el cual fue enviado por mail y los estudiantes tuvieron un tiempo estipulado para su resolución. Luego de culminado el examen, el mismo fue enviado al docente por mail, quien efectuó la revisión y devolución de forma similar.

Equipamiento o instrumentos utilizados

En esta pasantía no se utilizó equipamiento de laboratorio, sino que se trabajó con alumnos a través de plataformas virtuales y distintos medios de comunicación (plataforma Google Drive, WhatsApp y correo electrónico) para el ejercicio de la docencia.

Aprendizajes

Los siguientes ítems resumen los principales aprendizajes que tuvo el docente al finalizar el presente trabajo:

- La necesidad de efectuar un análisis de cada estudiante y su trayectoria previo al curso; de este modo se logra un “sentido” del mismo en función de lo que ellos necesitan aprender.
 - La aplicación de metodologías activas incentivan a los estudiantes a resolver problemas de una manera más dinámica y flexible, promoviendo el razonamiento, participación, autonomía y búsqueda de información por sí solos. Esto se vio reflejado en los resultados obtenidos al finalizar el curso.
 - El conocimiento sobre otras maneras de evaluar contenidos, además de la tipo sumativa (tradicional), se implementaron evaluaciones del tipo formativa y coevaluación, con muy buenos resultados.
-



Resultados y discusión

Las metodologías de aprendizaje activo aplicados durante el curso “Plantas de Tratamiento de Minerales”, tuvieron una aceptación buena a muy buena, de acuerdo a las respuestas brindadas por los alumnos en la encuesta final del curso. La encuesta se realizó con 4 ítems de respuestas posible (muy buena, buena, regular y mala). La información obtenida permitió establecer un orden de preferencia de las metodologías empleadas que facilitaron el aprendizaje de los contenidos de la asignatura a cada estudiante. Estos resultados fueron:

Estudiante 1:

- 1) Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en preguntas
- 2) Estudio de caso
- 3) Debate
- 4) Coevaluación
- 5) Aprendizaje invertido
- 6) Pensar, dialogar, compartir.

Estudiante 2:

- 1) Aprendizaje basado en problemas, coevaluación, estudio de casos.
- 2) Pensar, dialogar, compartir; aprendizaje invertido; debate.
- 3) Enseñanza basada en preguntas.

La aplicación de las técnicas **debate** y **coevaluación** fomentaron la actividad y participación en clase por parte de los estudiantes. De acuerdo a la encuesta final la aplicación de estos instrumentos resultó buena para ambos alumnos.

El **aprendizaje basado en problemas**, si bien no logró la autonomía del estudiante, ya que el profesor debió servir de guía en todo momento para la realización de los problemas, permitió afianzar conceptos que posteriormente se complementaron al aplicarlos en la técnica estudio de casos. En la encuesta final ambos alumnos definieron este recurso como muy bueno.

En cuanto a la **enseñanza basada en preguntas**, la aplicación de esta técnica resultó novedosa para los estudiantes en esta asignatura, les facilitó el aprendizaje de conceptos teóricos que posteriormente requirieron en la práctica. La valoración que dieron los estudiantes a este instrumento fue entre buena y muy buena.



La aplicación de **estudio de casos** resultó muy favorable para conseguir la participación de los estudiantes y en consecuencia una buena predisposición para el aprendizaje, dado que les permitió visualizar plantas de tratamiento de minerales con datos reales, esto generó gran expectativa en la temática. Los estudiantes definieron esta técnica como buena y muy buena para el aprendizaje de contenidos del curso.

En relación a la técnica **pensar–dialogar–compartir**, su implementación promovió la participación e intercambio de opiniones entre los alumnos, donde el docente tuvo una participación parcial al final del intercambio. En la encuesta final de resultados de aplicación de instrumentos ambos alumnos definieron a la técnica como buena a muy buena. Los estudiantes mencionaron que la técnica les pareció interesante, pero que se hubiesen conseguido mejores resultados si las clases hubiesen sido presenciales.

La implementación de la técnica **aprendizaje invertido** promovió un cambio importante en el esquema de aprendizaje y en el razonamiento tradicional de los estudiantes, dado que fueron ellos quienes debieron formular preguntas, debatir entre pares para conseguir la respuesta correcta. En la encuesta final de resultados de aplicación de instrumentos ambos estudiantes definieron a la técnica como buena a muy buena. Asimismo, aclararon que en su opinión, la implementación de este instrumento tendría mejores resultados en clases presenciales.

Los nuevos tipos de evaluación que se implementaron, en forma conjunta a la tradicional (sumativa), tuvieron resultados favorables en términos académicos: el 100% de los estudiantes regularizó la asignatura, incrementó el porcentaje de aprobación de los exámenes parciales en primera instancia y aumentó ligeramente el promedio general de los estudiantes del curso (desempeño). Este análisis comparativo pudo hacerse con datos relevados por la cátedra, desde el año 2018 al presente.

Conclusiones

Esta pasantía versó sobre tareas de planificación docente del curso “Plantas de Tratamiento de Minerales”, asignatura de 5° año de la carrera Ingeniería en Minas, en función de la aplicación de metodologías de enseñanza-aprendizaje centradas en el alumno.

La metodología propuesta inicialmente debió ser modificada, ante la situación de Covid-19, lo cual restringió la enseñanza del curso a una forma completamente virtual. Pese a ello, los



alumnos y el docente lograron adaptarse y poder sobrellevar dichos cambios intempestivos.

La aplicación de técnicas de enseñanza-aprendizaje activo tuvo buena aceptación entre los estudiantes, quienes se mostraron expectantes y con cierto entusiasmo por poder asimilar conocimientos de una manera diferente a la tradicional. También aumentó la participación en clase y las interacciones entre estudiante-estudiante, docente-estudiante, lo cual es característico de las metodologías activas. Los resultados de la implementación de técnicas de enseñanza-aprendizaje activo se vieron reflejados en la encuesta final que contestaron los estudiantes, donde la mayoría de los instrumentos empleados tuvieron una calificación buena a muy buena. Los estudiantes opinaron que la implementación de algunas de estas técnicas seguramente hubiese tenido un resultado más provechoso si las mismas hubieran podido implementarse en clases presenciales. No obstante, recomendaron que se sigan aplicando en la enseñanza de los contenidos de la asignatura “Plantas de Tratamiento de Minerales”, dado que en general, les pareció grata la experiencia. Por último destacan que varias de las metodologías implementadas les resultaron completamente novedosas y que no habían tenido hasta este momento (5° año) una experiencia similar en el cursado de la carrera.

En términos académicos, la aplicación de metodologías de enseñanza-aprendizaje activas fue favorable para los estudiantes; dado que, el 100% de los estudiantes regularizó la asignatura, incrementó la aprobación de exámenes en primera instancia y se consiguió un aumento del promedio general del curso, respecto a años anteriores.

Por parte del docente (pasante), si bien en un principio debió sortear dificultades de diverso tipo para poder ejecutar la planificación de las actividades propuestas para el curso, la experiencia le fue grata y está satisfecho con los resultados que obtuvieron los estudiantes durante el curso.

Relación entre los resultados obtenidos durante el desarrollo de la pasantía con los objetivos planteados originalmente

Los objetivos planteados inicialmente fueron cumplidos de forma satisfactoria, entre ellos se destaca principalmente la formación integral (teórica y práctica) que consiguió el pasante, en relación al aprendizaje activo. Logró conocimiento sobre los recursos y metodologías activas favorables para el desarrollo del curso “Plantas de Tratamientos de Minerales”, de la carrera



Ingeniería en Minas. En total se aplicaron 7 técnicas de enseñanza-aprendizaje activo y se incursionó en nuevas modalidades de evaluación en la asignatura (formativa y coevaluación). Los resultados obtenidos en las prácticas docentes pudieron ser evaluados en forma cualitativa a través de encuestas que respondieron los estudiantes, quienes se mostraron conformes con la experiencia didáctica del curso. Por último, la información obtenida en este trabajo se plasmó en un informe de pasantía, el cual se pudo concluir con éxito y presentar dentro de los plazos establecidos.

Bibliografía

- Cukierman, U. (2018). *Aprendizaje centrado en el estudiante: un enfoque imprescindible para la educación en ingeniería*. Facultad Regional Buenos Aires – Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Argentina. Recuperado de:
https://www.academia.edu/37040716/Aprendizaje_centrado_en_el_estudiante_un_enfoque_imprescindible_para_la_educaci%C3%B3n_en_ingenier%C3%ADa (último acceso agosto 2020)
 - Espejo, R. y Sarmiento, R. (2017). Manual de apoyo docente: Metodologías activas para el aprendizaje. Universidad Central de Chile, Santiago, p.71.
 - Espinosa García, V. (2010). Métodos de aprendizaje activo: clases interactivas y participativas Unidad mixta. Recuperado de:
https://www.academia.edu/9390214/M%C3%A9todos_de_aprendizaje_activo_clases_interactivas_y_participativas_Unidad_mixta (último acceso agosto 2020)
 - Hernández Flores, J. (2013). Estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante, un caso con alumnos de pedagogía. Tesis de maestría en desarrollo educativo. UPN (Universidad Pedagógica Nacional), México .D.F.
 - Mel, S. (2006). 101 estrategias para enseñar cualquier materia. Recuperado de:
<https://josedominguezblog.files.wordpress.com/2015/06/aprendazaje-activo-101-estrategias-para-enseñar-1.pdf> (último acceso agosto 2020)
 - Moreno, E. y Núñez, A. (2012). Diseños cualitativos de la Investigación – acción. Publicación. Universidad de Yacambú. Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/mfn-122-00102v/investigacin-accin-14818688> (último acceso agosto 2020)
-



agosto 2020)

- Navarro, N. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Miscelánea Comillas* Vol. 64 (124), pp. 173-196.
 - Jerez, O. (2015). Aprendizaje activo, diversidad e inclusión. Enfoque, metodologías y recomendaciones para su implementación. Universidad de Chile, Santiago, p. 81.
 - Pacheco, A. (2018). Las prácticas de aprendizaje comprensivo de jóvenes estudiantes universitarios, acerca del devenir histórico de la Administración, a partir de la aplicación de una propuesta pedagógico-didáctica de Enseñanza para la Comprensión. Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Luis.
 - Panqueva, J. (2012). Algunas reflexiones en torno a los procesos de investigación social. Tesis de maestría. Universidad la Gran Colombia.
 - Pineda, D. (2003). Manual de estrategias de aprendizaje. Recuperado de:
<https://www.ucn.edu.co/Biblioteca%20Institucional%20Cemav/AyudaDI/recursos/ManualEstrategiasEnsenanzaAprendizaje.pdf> (último acceso agosto 2020)
 - Quiroz, J y Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa*, vol. 17, número 73.
 - Sierra, E. (2013). El aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje. Tesis de Maestría. Universidad pública de Navarra, España.
-



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales