



Buena práctica

Peer Project Learning

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Guayaquil, Ecuador

Responsable:
Eduardo Montero Carpio
Profesor Principal
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM), Escuela Superior Politécnica del Litoral
Email: emontero@espol.edu.ec

Palabras clave:
Innovación en metodologías enseñanza | Académicos | Estudiantes | Tecnologías para la enseñanza

Resumen ejecutivo

La metodología Peer Project Learning (PPL) es un modelo de aprendizaje activo implementado por el Profesor Florencio Pinela (1955 - 2020), Profesor Principal de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), en Ecuador. PPL como modelo de innovación tecnológica educativa es un proceso sistemático que combina las características de enseñanza de instrucción por pares, clase invertida y aprendizaje basado en proyectos, la misma que busca adaptarse a las necesidades académicas de las instituciones de educación superior del país. PPL tiene como objetivo principal fortalecer las habilidades cognitivas de los estudiantes en las que se involucra la mejora de la comprensión lectora, aumento de la motivación, participación del aprendizaje de manera individual y colaborativa. Estas características son poco observadas en una clase tradicional y que son ampliamente exploradas en PPL como un aprendizaje profundo. PPL está estructurada por dos componentes instruccionales: un componente teórico, el cual explora un capítulo o unidad de estudio por etapas con la finalidad de que el estudiante construya progresivamente los conceptos relevantes relacionados al capítulo, y un componente práctico - experimental, vinculado al componente teórico y basado en la estrategia de diseño e implementación de un proyecto STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), con la finalidad de desarrollar habilidades del estudiante enfocadas en el trabajo colaborativo y resolución de problemas aplicados a la sociedad. Se evidencian resultados que PPL durante la modalidad virtual permite explorar las inteligencias múltiples de los estudiantes y sus estilos propios de aprendizaje utilizando herramientas de simulación, control de lectura y elaboración de diseño de prototipos que tengan un alcance positivo a la sociedad.

Descripción detallada de la práctica

Dimensión: Contexto y origen de la práctica

Caracterización del contexto y la situación que origina y en la que tiene lugar la práctica

En virtud de las reformas curriculares en la ESPOL, se debió realizar fusiones de contenidos y reducciones en

los tiempos de dictados en las distintas materias de Física, lo que desembocó en la búsqueda de metodologías efectivas que permitan hacer partícipes de la construcción del conocimiento a los estudiantes, así surgió la Práctica que hemos denominado PPL.

La práctica se lleva a cabo en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM) en la materia de Física desde el 2015, dirigida a estudiantes de todas las carreras de Ingeniería, para lo cual se cuenta con dos salones apropiados para el desarrollo de la metodología, cada uno con capacidad para 120 estudiantes. Es una práctica dinámica que se va renovando periódicamente.

La Práctica implementada, donde el eje central son los estudiantes, con la guía directa del Docente (Profesor Principal) y de sus Profesores Asistentes, hizo posible cubrir mayores contenidos en menor tiempo y con la certeza de que ahora los estudiantes no sólo estudian para aprobar un curso sino para aprender Física.

Planteamiento de pertinencia de la práctica a partir de la situación, problema u oportunidad detectada

La educación es uno de los bastiones en que la evolución no se ha dado en forma trascendental. La enseñanza tradicional había convertido a los estudiantes en sujetos pasivos en la construcción del conocimiento, haciéndolos dependientes del Docente, lo que no le ha permitido desarrollar habilidades como la comprensión lectora, y el trabajo en equipo ya que se suele trabajar individualmente.

Nuestra Práctica es innovadora ya que revoluciona hacia un cambio de paradigma, convirtiendo a los estudiantes en sujetos activos que participan de la construcción del conocimiento de una forma planificada, ejecutando en cada capítulo un conjunto de etapas que han sido pensadas para que de manera sistemática ese conocimiento adquirido se acreciente y sea significativo en ellos. Además, por la ejecución del aprendizaje en pares y del desarrollo de un proyecto en equipo, les hace posible desarrollar habilidades blandas, lo cual les permitirá un mejor desempeño en el campo profesional a futuro.

Dimensión: Planificación de la práctica

Planteamiento de objetivos de la práctica

Propiciar la responsabilidad directa del estudiante en su proceso de aprendizaje mediante una continua preparación previa en actividades planificadas.

Generar un ambiente de trabajo propicio para el desarrollo de habilidades blandas necesarias para su futuro profesional.

Implementar el trabajo en equipo, mediante la participación entre pares y desarrollando un proyecto a lo largo del semestre, permitiendo que apliquen el conocimiento adquirido en la materia.

Proceso de diseño y planificación, identificación de los actores involucrados y definición de recursos

Los actores dentro de la práctica PPL son los estudiantes y los docentes. El actor principal y en el cual se centra el desarrollo de las actividades son los estudiantes, quienes realizan las actividades planificadas dentro de la estructura cíclica del modelo, mientras la elaboración de los materiales, contenidos y evaluaciones está a cargo de los docentes, quienes son los facilitadores de medios para que el estudiante construya el conocimiento.

Los beneficiarios indirectos son los docentes de las siguientes asignaturas pues reciben estudiantes que han adquirido una responsabilidad directa en su proceso de aprendizaje y han adquirido excelentes hábitos de lectura.

La estructura de la práctica PPL está compuesta por dos elementos instruccionales simultáneos: un componente teórico y un componente práctico-experimental.

El componente teórico del diseño instruccional está compuesto por 6 etapas: Lectura previa, Prueba de lectura, Clase interactiva, Tutorial, Resolución de problemas y Evaluación del capítulo, las cuales son desarrolladas por el estudiante durante cada capítulo o unidad de estudio.

El componente práctico-experimental del diseño instruccional de PPL está basado en la estrategia de innovación educativa STEM. Se realiza de manera grupal y se desarrolla en 5 etapas por proyecto: Planificación del proyecto, Diseño del prototipo, Socialización del proyecto, Seguimiento del proyecto y Verificación y evaluación del proyecto, distribuidas a lo largo del período académico.

Para poder realizar las actividades descritas previamente, es necesaria una infraestructura dedicada y espacios adecuados para un ambiente de aprendizaje beneficioso. Dentro de la infraestructura física, PPL cuenta con dos aulas dedicadas con capacidad para 120 estudiantes cada una. Cada una de estas aulas cuenta con 17 mesas de trabajo circulares con conectores de electricidad en su centro para conexión de los dispositivos del estudiante, además de 7 sillas por mesa. Cuentan con un sistema de audio estéreo distribuido para garantizar el sonido en cada parte de estas, además de contar con 6 proyectores con sus respectivas pantallas plegables para mostrar el contenido planificado para la clase. En las paredes del aula, se encuentran distribuidas 18 pizarras acrílicas para el uso de los estudiantes y está disponible una red wifi-dedicada que garantiza la conexión de más de 200 dispositivos. Cada paralelo está a cargo de un Profesor Principal y 4 Profesores Asistentes.

Mecanismos de evaluación

Para poder evidenciar los resultados de la aplicación del modelo, en su ejecución durante los dos primeros semestres se utilizó una Prueba de Inventario de Conceptos de Electricidad y Magnetismo proporcionada por la American Association of Physics Teachers (AAPT) como instrumento de evaluación para medir la ganancia de conocimientos entre un grupo de estudio y el grupo de control. El grupo de estudio estuvo conformado por tres paralelos de setenta estudiantes en promedio y el grupo de control estuvo conformado por cuatro paralelos de metodología tradicional con cuarenta estudiantes en promedio. La prueba fue aplicada a ambos grupos el primer día de clases y en la semana previa del examen final. Mediante la comparación de las notas de los estudiantes con sus propios resultados en ambas pruebas, se evidenció una ganancia de Hake [Hake, R. (1998). Interactive engagement vs. traditional methods: a six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics. American Journal of Physics, 66 (1) 64-74] significativamente mayor en los grupos de estudio comparadas con la obtenida por los grupos de control (40% vs 11%).

A partir del tercer semestre de la ejecución de este modelo, la ESPOL decidió que en los cursos de Física se aplique la metodología PPL.

Se debe indicar que los cursos de Física se dictan a un promedio de 400 estudiantes por semestre.

Se están contemplando mecanismos complementarios para evaluar la experiencia, que consideren la dimensión práctica y las competencias transversales.

Dimensión: Implementación de la práctica

Descripción de la implementación de la práctica, indicando etapas, acciones y actividades específicas

Los participantes son un Profesor Principal y 4 Profesores Asistentes en cada curso, compuesto de un promedio de 120 estudiantes.

Las etapas del componente teórico son:

- Etapa 1: Lectura previa. - Los estudiantes exploran el texto que les ayudará a formar una estructura mental acerca del contenido de la materia de forma individual y grupal.
- Etapa 2: Prueba de lectura. - El equipo docente evalúa la comprensión lectora y la percepción conceptual inicial de los estudiantes con relación a los conceptos que se abordarán en cada capítulo de la materia.
- Etapa 3: Clase interactiva. - Es usada por el equipo docente para reforzar la estructura mental del estudiante sobre el concepto explorado en las etapas previas.

- Etapa 4: Tutorial. - Se evalúa a los estudiantes a través de una guía teórico-práctica que permite poner a prueba el conocimiento generado.
- Etapa 5: Resolución de problemas. - Se evalúa el trabajo colaborativo entre los estudiantes y el análisis crítico individual y colectivo a través de la resolución de problemas comunes en la ingeniería, aplicando principios básicos de física, realizando cálculos, y estimaciones.
- Etapa 6.- Evaluación del capítulo. - Se cuantifica el grado de dominio teórico del estudiante, adquirido en las etapas anteriores; se realiza mediante un instrumento de evaluación diseñado para medir el nivel conceptual y de desarrollo de problemas que ha adquirido el estudiante en un tópico específico usando todas las etapas de la metodología.

Las etapas del componente práctico - experimental son:

- Etapa 1: Planificación del proyecto. - El equipo de docentes busca una propuesta de solución para algún problema social que esté atravesando el País en ese período y que involucre conceptos físicos relacionados con la materia.
- Etapa 2: Diseño del prototipo. - El equipo de docentes define el alcance, limitaciones, restricciones y resultados mínimos esperados del proyecto, asociados con los objetivos de la materia. Se elaboran las rúbricas de evaluación del proyecto.
- Etapa 3: Socialización del proyecto. - Se realiza la difusión y la explicación del proyecto seleccionado a los estudiantes. En esta etapa el equipo de docentes presenta a los estudiantes la descripción del proyecto, documentación, rúbricas y método de evaluación asociada.
- Etapa 4: Seguimiento del proyecto. -Se guía a los estudiantes en la implementación del proyecto de acuerdo con los conceptos físicos revisados en el componente teórico de la metodología PPL. El seguimiento del proyecto permite retroalimentar a los estudiantes en el uso correcto de los conocimientos generados en la implementación experimental de su proyecto.
- Etapa 5: Verificación y evaluación del proyecto. - Es la etapa final del proyecto. Se corrobora el cumplimiento de los parámetros mínimos y las restricciones. Luego de la verificación, se mide de forma cuantitativa y cualitativa el desempeño de los estudiantes en el desarrollo del proyecto y en la comprensión y uso de los conceptos físicos de la materia.

Identificación y justificación de eventuales cambios durante la implementación

Al final de cada ciclo académico se realiza una encuesta de satisfacción a los estudiantes. El grupo de profesores se reúne para analizar los resultados de la encuesta y realizar las mejoras respectivas. Entre las mejoras realizadas a lo largo del tiempo se pueden destacar:

- Uso de la plataforma Perusall para la lectura previa a través de documentos pdf
- Uso de la plataforma Perusall para la lectura previa a través de videos introductorios
- Uso de la plataforma Canvas para la implementación de tutoriales, resolución de problemas y pruebas de salida

Durante la pandemia se cambió la modalidad presencial a una modalidad completamente en línea. Se observó una baja participación de los estudiantes en actividades grupales usando tecnología de manera asincrónica, pues los estudiantes indicaban que no sentían ningún acompañamiento por lo que se implementaron actividades sincrónicas asistidas por los profesores que fueron motivadoras para la participación de los estudiantes. Se incorporó el uso de las plataformas Kahoot y Playposit.

Dimensión: Resultados de la práctica

Proceso de evaluación y descripción de resultados

La lectura previa se evalúa en la plataforma Perusall en base al número de comentarios y la interacción grupal contestando y haciendo preguntas entre pares.

La prueba de lectura se evalúa en la plataforma Learning Catalytics, con preguntas conceptuales. Consta de dos etapas: una individual y otra en pares.

La clase interactiva es utilizada para que el profesor interactúe directamente con los estudiantes, dé retroalimentación de la prueba de lectura y resuelva las dudas de los estudiantes.

Durante el tutorial los estudiantes suben a la plataforma Canvas los resultados de su trabajo que fue realizado en clase con la asistencia de sus profesores.

En la resolución de problemas, los estudiantes suben a la plataforma Canvas los resultados de su trabajo que fue realizado en clase con la asistencia de sus profesores, además se los evalúa con un problema individual.

En la evaluación del capítulo, los estudiantes suben a la plataforma Canvas los resultados en un archivo PDF de la solución de la lección final del capítulo en forma individual.

Existen etapas adicionales intermedias de gamificación que les permite a los estudiantes obtener puntos extras.

El proyecto (componente práctico - experimental) se va desarrollando durante el semestre y se evalúan los diferentes avances que presentan en fechas preestablecidas. Al final del semestre los estudiantes presentan sus proyectos, los cuales son evaluados por un grupo de profesores que no les han hecho un seguimiento previo.

Los responsables de la elaboración y calificación de estas actividades son los profesores principales y los profesores asistentes.

Una evaluación adicional es la coevaluación de los estudiantes. Cada estudiante evalúa a los diferentes integrantes de su grupo con respecto a la participación, puntualidad y ética que han demostrado durante el semestre en el trabajo en equipo.

La valoración que los estudiantes han hecho en semestres pasados muestran un grado de satisfacción superior al 75% en la mayoría de las etapas. Es importante destacar que la etapa con menor grado de satisfacción corresponde a la clase interactiva, donde los estudiantes indicaron que luego de haber realizado la lectura previa y la prueba de lectura, sentían que esta era una etapa innecesaria.

Análisis de la práctica

Dimensión: Proyección de la práctica a futuro

Propuesta de proyección y sostenibilidad de la práctica a futuro; descripción de eventuales ajustes y modificaciones de la práctica para futuras implementaciones

Como se ha mencionado anteriormente, Peer Project Learning (PPL) es una metodología de enseñanza en modalidad aula invertida que tiene un ciclo de actividades que se repite para cada capítulo. Esto permite que en cada capítulo se pueda evaluar los resultados de la práctica y se pueden proponer pequeños cambios y/o ajustes a las actividades planificadas para adaptarse a las condiciones en que se desarrolla la actividad y también a la respuesta que los estudiantes han dado a las actividades. De esta manera en cada capítulo hay una réplica de la práctica donde se realiza el mismo ciclo de actividades que son evaluadas y calificadas y que los resultados permiten a los docentes realizar pequeñas mejoras o cambios asociados a una retroalimentación efectiva. Los cambios sustanciales en el ciclo de actividades de la práctica se realizan luego de terminar el semestre, con el propósito de mantener una continuidad y coherencia de evaluación durante todo el semestre sin cambios sustanciales en las políticas del curso y el desarrollo de las actividades. Esto tiene como ventaja que al proponer cambios sustanciales se tienen los datos y las calificaciones de varios ciclos en que se ha desarrollado la práctica, de manera que no se toman decisiones apresuradas ante algún evento aberrante en algún ciclo, sino que se realizan cambios en aquellas actividades donde consecuentemente se ha visto la necesidad de realizar mejoras. Al ser una metodología de aula invertida, las actividades son fácilmente adaptables para reproducirlas en modo presencial y/o virtual, por lo que, en el retorno a la docencia presencial, se ha pensado en mantener el cuerpo de las actividades intacto, y concentrarnos únicamente en el modo, los materiales y la logística de hacer llegar las mismas actividades,

pero en el salón de clases.

Se pueden realizar cambios que permitan mantener y consolidar la metodología, pero definitivamente una actividad que no puede desaparecer es la lectura previa (a través de textos y/o videos) ya que sin ella no tendría sentido hablar de un modelo de aula invertida.

Se ha pensado también incorporar expertos externos en la socialización de los proyectos, para que los retroalimenten con su conocimiento de las temáticas.

Existen otras asignaturas en la ESPOL (Cálculo, Álgebra Lineal, Asignaturas de Nivelación) que han adoptado parte del modelo para desarrollar sus clases.

El modelo PPL se ha presentado en varios Congresos Internacionales y profesores de México, Costa Rica, Colombia y Argentina han estado interesados en él y están tratando de replicarlo en sus lugares de origen.

Dimensión: Apreciación global de la práctica

Análisis de cumplimiento de objetivos de la práctica

En nuestra práctica hemos encontrado una disminución del porcentaje de reprobación (disminuyó del 50% al 20%). La metodología PPL es una mezcla de metodologías de aprendizaje que involucra una gran interacción entre los estudiantes del curso como Instrucción por pares, Aprendizaje basado en equipos, Evaluación entre pares y Aprendizaje basado en proyectos. Durante todas las actividades de la práctica podemos ver un desarrollo de las habilidades transversales de los estudiantes: estableciendo liderazgos en los grupos de trabajo, repartiendo las responsabilidades para lograr sus objetivos, resolviendo problemas internos del grupo y solicitando ayuda para saber cómo mediar con los problemas personales. De esta manera podemos garantizar que la práctica los prepara para el ambiente laboral en su futuro y logran desarrollar habilidades sociales críticas para poder trabajar en equipo de manera exitosa. Entre los retos que seguimos enfrentando está la disminución de interés en la lectura y en específico de la lectura comprensiva, donde las actividades de lectura, entendimiento y profundización en un tema son vistas como una carga extenuante e innecesaria. Por otro lado se encuentra que los estudiantes prefieren recibir información a través de videos antes que leer.

Podría ser valioso incorporar el apoyo y sugerencias de docentes innovadores del área de comunicación en español, y tratar de evitar el cambio de la lectura por videos. Se pueden explorar opciones con libros que combinen textos escritos en formato digitales y videos; así como planificar que la lectura sea para los estudiantes una necesidad para completar los proyectos, una respuesta a sus preguntas, y no solo una etapa previa a éstas. La importancia de la lectura comprensiva no se puede dejar a un lado en la preparación de la futura fuerza laboral de un país.

Por otra parte, la evaluación continua en actividades permite que los estudiantes no tengan estrés excesivo en las pruebas finales de la materia, ya que la evaluación de sus conocimientos no depende exclusivamente de un solo examen, si no que han tenido una serie de actividades donde han podido progresiva y constantemente prepararse, ser evaluados y recibir retroalimentación de las enseñanzas que reciben en la materia. Con esto se ha logrado disminuir considerablemente los nervios y “bloqueos” que los estudiantes generalmente experimentan ante pruebas escritas en exámenes finales.

Evaluación reflexiva sobre la práctica implementada, con énfasis en su potencial de transformación

Uno de los fundamentos de la metodología Peer Project Learning promueve el concepto de aprendizaje activo donde el estudiante deja a un lado el rol de receptor de información y se convierte en el integrante principal del proceso enseñanza-aprendizaje.

En esta metodología, nos enfocamos en que el estudiante “aprenda a aprender”. En este contexto, se dota al estudiante de un conjunto de herramientas que permiten desarrollar habilidades transversales tales como: motivación, flexibilidad, liderazgo, comunicación, paciencia, gestión de tiempo, ética laboral, capacidad de resolución de problemas y trabajo colaborativo-cooperativo, entre otras, que en conjunto con las habilidades

técnicas propias de las carreras STEM, permiten a nuestro equipo Docente formar profesionales que sean líderes creativos e innovadores que respondan a nuestra comunidad de forma oportuna con el propósito de cubrir las necesidades que la sociedad requiere, así cumplimos con la visión establecida por la institución a la cual orgullosamente formamos parte, la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

En el contexto actual, dada la situación globalizada y a la alta competitividad que nuestra sociedad enfrenta, el proceso enseñanza aprendizaje debe realizarse de manera óptima y eficiente para permitir que los estudiantes incursionen de mejor forma al entorno laboral-profesional tomando en cuenta el menor tiempo posible.

Los componentes de la metodología Peer Project Learning fomentan asertivamente el cumplimiento de este propósito logrando que los estudiantes adquieran estas habilidades técnicas y blandas antes mencionadas y logren un desenvolvimiento idóneo.

Documentos

[PPL](#)

[PPL CINDA](#)

[Estadísticas PPL](#)

©2021

Centro Interuniversitario de Desarrollo - CINDA

Esta obra está bajo una Licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0.