

Diseño de una propuesta didáctica basada en Flipped Learning para la enseñanza de contenidos de Física en primer año de la universidad

- ❖ **GARCIA, DAIANA** | dgarcia@exa.unicen.edu.ar
- ❖ **DOMÍNGUEZ, MARÍA ALEJANDRA** | malejandradoominguez@gmail.com
- ❖ **STIPCICH, MARÍA SILVIA** | silcich@gmail.com

Centro de Educación en Ciencias con Tecnología (ECienTec), Facultad de Ciencias Exactas, UNICEN-CICPBA, 7000 Tandil, Argentina.

RESUMEN

Las transformaciones en la dinámica social por el auge de las tecnologías de la información y la comunicación han tenido gran impacto en todos los ámbitos, entre ellos el educativo. Sin embargo, el sistema universitario parece mantener enfoques de enseñanza tradicionales que distan de las necesidades de los estudiantes de la universidad. Por tal motivo es necesario generar innovaciones que puedan atender a estas demandas.

Esta comunicación presenta una propuesta didáctica que se asume como innovadora para el abordaje del contenido "Colisiones entre partículas" correspondiente a la cátedra de Física 1 del nivel universitario. Para su diseño se ha utilizado el modelo Flipped Learning o Enseñanza Invertida, que se presenta en investigaciones recientes como prometedor para la enseñanza y aprendizaje en el nivel.

PALABRAS CLAVE: Flipped Learning, Innovación, Enseñanza y Aprendizaje, Universidad, Física.

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación han generado grandes cambios en la forma en que la sociedad funciona. Hoy, es habitual que un ciudadano posea acceso a la más variada información, en cualquier momento y desde cualquier lugar del planeta, mediante un celular o una computadora. Esto genera nuevas demandas al sistema educativo universitario, modificando su rol tradicional de proveedor de saberes y dejándolo obsoleto en esta nueva dinámica social. En este sentido, ya no se espera que las universidades transfieran información a sus futuros profesionales, sino que se demanda de ellas una educación que promueva la formación de sujetos con capacidades y competencias suficientes para desenvolverse en esta nueva sociedad del conocimiento (Mendez, Martínez, González y Andrade, 2008). Sin embargo, en la actualidad aún prevalece en el nivel superior la predominancia de enfoques de enseñanza tradicionales, con pocos espacios de capacitación y reflexión de los docentes universitarios, con escasas innovaciones en las estrategias didácticas en las clases, y ausencias de significativas incorporaciones de recursos tecnológicos, lo que genera un escenario que no contribuye a promover mejoras en las problemáticas antes mencionadas.

Por tal motivo surge la necesidad de repensar las prácticas universitarias en pos de contribuir con la mejora de la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en el nivel. Sin embargo, esta responsabilidad no puede recaer completamente en el profesor universitario, quien además debe responder a gran cantidad de demandas del sistema. Una posibilidad para atender a esta cuestión es trabajar junto con el docente universitario a partir de una práctica colaborativa entre ellos e investigadores del campo de la enseñanza.

Diversos estudios (García-Barrera, 2013; Iñigo Mendoza, 2015; Martín y Santiago, 2016; Prieto Martín, 2017) plantean las potencialidades del modelo Flipped Learning o de Enseñanza Invertida como un modelo innovador para la enseñanza en el nivel superior, en el cual se replantean los roles de profesores, estudiantes y contenidos a ser estudiados, con el fin de proporcionar herramientas, actividades y espacios de trabajo que acompañen los tiempos y ritmos de cada estudiante, a partir de la motivación, con el objetivo de que al final del proceso el estudiante pueda aprender de acuerdo a sus propias necesidades.

El objetivo de esta comunicación es presentar el diseño de una propuesta didáctica basada en Flipped Learning, que contribuya con los profesores universitarios en la mejora del proceso de enseñanza en las clases de Física en la universidad, para promover aprendizajes más significativos en los estudiantes.

En este sentido las preguntas que orientan este trabajo son ¿Por qué incorporar Flipped Learning en la enseñanza universitaria? ¿Cómo incorporarlo en las clases de Física de la universidad? ¿Qué características tendría una propuesta didáctica basada en dicho enfoque de enseñanza y aprendizaje? ¿En qué aspectos favorecería los procesos de enseñanza y aprendizaje?

¿Por qué incorporar Flipped Learning en la enseñanza universitaria?

Las clases universitarias a lo largo del tiempo se han caracterizado por un enfoque tradicional en el que el profesor ocupa un rol central de transmisión de conocimientos y los estudiantes adoptan un rol pasivo como meros receptores y reproductores de la información. El modelo Flipped Learning promueve un escenario diferente en el que los procesos de enseñanza y aprendizaje adquieren un nuevo sentido (Prieto Martín, 2017). En este modelo el estudiante ya no se limita a ser un receptor pasivo de la información sino que adopta un rol activo volviéndose protagonista de su aprendizaje, reflexionando de forma continua, planteando sus dificultades, dudas e intereses y llevando a cabo su aprendizaje de manera autónoma, a su propio ritmo y según sus necesidades. Se trata de que el estudiante desarrolle durante el proceso ciertas habilidades como pensamiento crítico, trabajo en equipo, capacidad reflexiva, autogestión del aprendizaje, etc. Es de gran importancia que el estudiante se sienta motivado y escuchado respecto de sus inquietudes.

El profesor deja de transmitir los conocimientos a ser aprendidos en el espacio de clase presencial, y se ocupa de proporcionar al estudiante una gran variedad de recursos digitales, como videos o podcasts, y actividades para que ellos se aproximen de forma autónoma a la construcción de los saberes esperados en un espacio virtual, cada uno desde su hogar. Posteriormente proporciona actividades de autoevaluación en el mismo soporte tecnológico, mediante diversos formatos de tests, con el objetivo de obtener información sobre el proceso de aprendizaje de cada estudiante. Finalmente, considerando la información obtenida, planifica

el encuentro presencial de modo que las actividades que presenta a los estudiantes promuevan los intercambios, debates, discusiones, resolución de problemáticas y/o el abordaje de proyectos de investigación tanto entre los estudiantes o con el profesor, con el fin de abordar las dificultades identificadas y fomentar el desarrollo de las habilidades antes mencionadas.

Teniendo en cuenta lo antes comentado, se planifica ya no teniendo en cuenta la lógica de la disciplina, como suele suceder tradicionalmente, sino que se basa en el sujeto que aprende y en sus necesidades. El foco se corre de la mera memorización y reproducción del contenido, y se coloca en el desarrollo de competencias para la comprensión y el abordaje de situaciones problemáticas.

Una característica particular de este modelo es que en él resulta complejo diferenciar momentos específicos de realización de actividades de aquellos de evaluación, ya que ambos se encuentran presentes durante todo el proceso, de forma continua y estrechamente vinculada. Cada actividad es acompañada por una herramienta de autoevaluación, comprobación y fomento del estudio previo, que pueden ser formularios sencillos de opción múltiple o cuestionarios que brindan permanentemente información sobre los procesos que el estudiante va desarrollando. Los resultados de estas autoevaluaciones son utilizados por el docente para conocer la evolución de cada uno o por los estudiantes para discutir e intercambiar entre sí.

2. DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La propuesta que se presenta, es parte de una investigación más amplia que puede catalogarse como un estudio de caso que emplea herramientas de la etnografía. El investigador viene llevando adelante un trabajo colaborativo con docentes universitarios que dictan la materia Física 1 del primer año de la Licenciatura en Física en la UNCPBA. Se han llevado a cabo diversas actividades de discusión y reflexión con los docentes, innovación en las estrategias didácticas e incorporación de nuevos recursos. Pueden recuperarse los detalles en García, Domínguez y Stipcich (2015), García, Domínguez y Stipcich (2017) y Paoletti, García, Miranda y Santos (2017). Tomando como insumo los resultados de las implementaciones y reflexiones

realizadas en los avances citados de la investigación, es que se desarrolla el trabajo que se describe a continuación.

Descripción de la propuesta

La propuesta consiste en el diseño de un sitio web, para lo cual se utilizó una plantilla de google sites. Se presenta la planificación para una unidad didáctica correspondiente al programa de Física 1 del nivel universitario. Particularmente, aborda el tema "Colisiones entre partículas", y está diseñada teniendo en cuenta las características del enfoque de Flipped Learning (Prieto Martín, 2017). Puede accederse desde el siguiente link: <https://sites.google.com/view/fisica1/licenciaturaenfisica/presentacion-de-la-propuesta>. El Sitio está organizado en diferentes apartados que permite una organización dinámica:

Tabla 1. Organización de la propuesta.

1	PÁGINA PRINCIPAL
2	PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA
3	CONTENIDOS
4	ACTIVIDADES
5	RESUMEN DE LA LECCIÓN
6	EVALUACIÓN
7	REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

1- PÁGINA PRINCIPAL

En esta sección el estudiante cuenta con una bienvenida al curso y se presenta en gran tamaño el título con una imagen representativa. En el panel de la izquierda se le provee de una guía estructural de la organización que encontrará en el sitio, de modo que pueda orientarse de forma dinámica. Esto es de gran importancia, puesto que si no contara con una ágil y práctica organización, presentaría dificultades para seguir la secuencia.

2- PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

Se realiza una contextualización de los contenidos que se abordarán:

a- En primer lugar se propone la visualización de un video de youtube denominado "un día en el espacio", https://www.youtube.com/watch?time_continue=183&v=WyA4WA21w3I, en el cual se muestran todas las dificultades con las que se encuentran los astronautas a partir de la ausencia de gravedad, entre ellas bañarse, higienizarse los dientes, comer, trasladarse, etc. El objetivo es contextualizar al estudiante en una situación problemática, para que cobren relevancia los conceptos que se proponen para ser aprendidos.



Imagen 1. Video de youtube: un día en el espacio

b- En segundo lugar se propone la lectura de una nota titulada "Moverse por el espacio", en la cual plantea la necesidad de algún otro mecanismo que reemplace la fuerza de gravedad para

poder moverse y propone la noción de conservación de la cantidad de movimiento para comprender la importancia de dominar determinados principios físicos en fenómenos sencillos.

c- Posteriormente se presenta la primera guía de autoevaluación y se realizan preguntas de indagación, haciendo uso de la herramienta google forms. Las preguntas que se formulan en la guía corresponden a un cuestionario universal con el que se busca obtener información sobre qué comprendió el estudiante, si pudo identificar cuál es la problemática planteada, si tuvo dificultades para comprender alguna idea, etc.:

- 1) Apellido y nombre del estudiante:
- 2) Haz un resumen de lo que te parezca más importante del tema en no más de 300 palabras
- 3) ¿Cuál te parece la idea más importante o interesante que se plantea entre el video y la lectura?
- 4) ¿Qué parte del tema te parece más importante profundizar en clase? ¿Por qué?
- 5) ¿Qué es lo que te ha quedado menos claro? ¿Por qué?
- 6) ¿Cuánto tiempo has tardado en abordar los materiales?
- 7) ¿Qué pregunta te gustaría que podamos responder en la clase de Física?
- 8) Escribe aquí tu dirección de e-mail por si tenemos que enviarte un mensaje.

d- A continuación se caracteriza el tipo de abordaje que se llevará a cabo durante esta secuencia mediante un video de 4 minutos de youtube, describiendo de forma explícita en qué consiste el modelo Flipped Learning y sus implicancias. El estudiante debe estar en conocimiento de que la propuesta que se le presenta tendrá características particulares y debe conocer cuáles serán las demandas que se le realizarán, los diferentes espacios que tendrá para intercambios, etc. Si no se dedicase un momento para hacer esta explicitación, pueden surgir dificultades propias del desconocimiento o de las expectativas del estudiante acerca de las clases, que no coinciden con las que el docente supone y que pueden llevar al fracaso en la implementación del modelo. Esta necesidad de explicitar la dinámica de trabajo es relevante para cualquier modelo de enseñanza y no se reduce al Flipped Learning pero cobra relevancia sobre todo por su carácter innovador.

e- Se contextualiza el contenido que será trabajado en la secuencia dentro del programa de la materia y de los bloques de contenidos propios de la cátedra y a su vez dentro de los temas específicos que se esperan abordar. Esto se acompaña de una imagen representativa de la temática y los conceptos más importantes a trabajar.

Finalmente, se plantean los objetivos de enseñanza perseguidos, los cuales serán la guía de la propuesta presentada y serán considerados tanto en las evaluaciones formativas como en la evaluación sumativa. Es importante que el estudiante conozca desde el inicio de la propuesta qué se espera de él, de modo que durante el proceso desarrolle un aprendizaje con un propósito claro y definido.

3- CONTENIDO

Aquí los estudiantes encontrarán el contenido teórico a desarrollar, el cual ya no será transmitido por el profesor en una clase magistral expositiva, sino que los estudiantes abordarán de forma individual, dedicando el tiempo que sea necesario, retrocediendo, deteniendo, etc. su interacción, acorde a sus necesidades.

a- Se da inicio a este apartado con una indagación de ideas previas, de modo que el estudiante tenga un momento para reflexionar sobre algunos conceptos que utiliza en la vida cotidiana y que pueden tener el mismo significado u otro totalmente diferente en la propuesta que abordará. Para ello se utiliza la herramienta google forms, en la cual se diseña una rúbrica de autoevaluación teniendo en cuenta los aportes de investigaciones sobre el tema, que brindará información al profesor en formato de resultados estadísticos. Los mismos podrán ser retomados en la instancia presencial para ser discutidos con los estudiantes.

Ideas Previas

Este formulario tiene como objetivo que reflexiones sobre algunos conceptos importantes para este tema antes de comenzar

¿Qué significa para vos la palabra Colisión?

Your answer

¿Es lo mismo hablar de colisión que hablar de choque?

Si

No

¿En cuál de los siguientes casos hay un choque físico?

Cuando impactan dos autos

Cuando se pateo una pelota

Cuando tiene lugar un juego de billar

Cuando cae una hoja de un árbol

¿Qué sucede cuando chocan dos objetos?

Pierden energía

Ganan energía

No sucede nada

Other: _____

En un choque entre autos, ¿Quién sufre mayores consecuencias?

El auto chocado

El auto que choca

Ambos por igual

Other: _____

SUBMIT

Imagen 2. Formulario para recopilación de ideas previas, creado con google forms.

b- Posteriormente se presentan al estudiante tres videos tomados de youtube de acceso libre, en los cuales:

El primer video expone ejemplos de situaciones de la vida cotidiana en la que se muestran diferentes colisiones, desde bolas de billar en una mesa de pool hasta colisiones entre automóviles. El objetivo es contextualizar la temática de modo que el estudiante pueda comprender los tipos de fenómenos que serán abordados. Este video puede ser retomado por el profesor durante la clase para plantear a los estudiantes por qué se habla de partículas, si un auto o una bola de billar pueden ser considerados una partícula y por qué. El objetivo es discutir que el punto de partida de esta temática consistirá en una modelización basada en el Modelo de partícula puntual.

El segundo video es introductorio, en el cual se definen los primeros conceptos físicos propios del fenómeno a estudiar; particularmente los conceptos de impulso y cantidad de movimiento. Se establecen relaciones entre las variables más importantes como la masa y la

velocidad, como así también su relación con la energía. Se abordan aspectos relativos a las unidades de medida, al carácter vectorial de las magnitudes, a las formas de notación, etc.; este video está acompañado de una breve lectura con un texto explicativo en el que se sintetiza lo allí desarrollado.

❑ Finalmente el último video propone una explicación en la que se efectúa una formalización matemática, donde se vinculan mediante ecuaciones los conceptos desarrollados con anterioridad y se plantean las leyes de conservación más importantes que caracterizan a las colisiones. Las mismas son acompañadas con ejemplos numéricos en donde se aplica la ley a un caso concreto. La ventaja que presenta el video es que el estudiante puede mirarlo la cantidad de veces que considere necesario, pausarlo, retrocederlo, etc.

c- Para finalizar este apartado se proponen diferentes actividades de autoevaluación mediante tres herramientas:

❑ En primer lugar se le solicita al estudiante que construya una nube de palabras con los conceptos que considere más representativos del tema estudiado haciendo uso de la herramienta wordart, con las instrucciones correspondientes. Luego se le solicita que lo comparta en una pizarra digital interactiva, para que el resto de sus compañeros y el profesor puedan verlo. Para ello se hizo uso de una pizarra interactiva de la herramienta padlet.

❑ En segundo lugar se le solicita que grabe un video donde explique, en no más de dos minutos, lo que le pareció más representativo del tema presentado, esto también será compartido en una nueva pizarra digital.

❑ En tercer lugar se le solicita que grabe un audio en el que exprese donde tuvo sus mayores dificultades y lo comparta para que algún compañero o el docente pueda colaborar con él. Se propone el uso de la herramienta soundcloud⁸⁷ y un tutorial sobre como utilizarla. Una vez obtenido el audio, será compartido en una carpeta de google drive.

4- ACTIVIDADES

El objetivo de las actividades es presentar a los estudiantes variedad de situaciones en las que pueda poner en práctica el conocimiento que construyó en el apartado anterior, que vuelva a reflexionar sobre él, que lo aplique a diferentes problemáticas, que pueda dar argumentos de las decisiones que toma, etc. Para ello se plantean 4 actividades:

a- Se propone un video de youtube donde un astronauta muestra diferentes colisiones entre dos pelotas de tenis en ausencia de gravedad. El objetivo que se persigue es que el estudiante pueda aplicar los conceptos de conservación del momento e impulso en un caso concreto. Se lo vincula con la problemática planteada al inicio de la propuesta a partir de solicitarle que relacione esos conceptos con posibles dificultades con las que se encontraría un astronauta si quisiera moverse en el espacio dentro de la nave.

b- La actividad siguiente está basada en la utilización de un juego de billar, Billiar Art, en el cual los estudiantes deberán realizar diferentes jugadas haciendo usos de sus conocimientos de Física. En este caso, se le solicita primero que realice posibles anticipaciones de cómo resultaría una posible jugada para luego ponerla a prueba y compararlas con los resultados. En este caso, no solo se abordan cuestiones relativas al contenido conceptual, sino también relativas a características propias de la actividad científica, en la cual los estudiantes elaboran hipótesis, las ponen a prueba, realizan comparaciones, cotejan los resultados con los conceptos teóricos, se aborda el concepto de modelización, etc. A su vez se le pregunta sobre la relación entre las ecuaciones estudiadas para conservación de la cantidad de movimiento y las jugadas realizadas, pidiéndole que interprete los resultados a la luz de los ángulos intervinientes en las colisiones.



Imagen 3. Captura de pantalla de una jugada en proceso.

c- En esta actividad se presenta a los estudiantes un simulador del sitio PHET⁸⁸, de acceso libre, que permite modelizar diferentes situaciones de choque entre partículas. El mismo presenta la posibilidad de modificar las masas, las posiciones en el plano, las velocidades y finalmente el choque, visualizar los vectores velocidad, de momento, energías cinéticas, etc. Se le solicita al estudiante que seleccione un video de youtube que sea de su interés y que intente modelizar el mismo haciendo uso del simulador. Para ello deberá explicar los parámetros que tendrá en cuenta para hacerlo, las limitaciones con las que se encuentra y analizar si los resultados coinciden con lo que se observa en el video o no, y por qué.

d- La actividad siguiente consiste en un ejercicio que se catalogaría como "tradicional", que podría encontrarse en cualquier guía de problemas de una cátedra de Física 1. El objetivo de esto es poder verificar si el estudiante ha logrado construir, aunque por un camino diferente,

los conocimientos y habilidades necesarios para abordar un problema de cálculo que generalmente se resolvería en una clase tradicional, sin que necesariamente el profesor haya resuelto una decena de ejercicios similares frente al grupo, sólo con la utilización de alguna técnica. Se espera evaluar en esta etapa si el estudiante hace uso de las herramientas utilizadas con anterioridad como insumos de aprendizaje, ya sea el simulador, los videos de las clases teóricas, etc., como así también sus habilidades de modelización, interpretación de una situación problemática, reflexión sobre los resultados.

5- RESÚMEN DE LA LECCIÓN

En este apartado se presenta al estudiante un mapa conceptual realizado por otro estudiante como él. Se le solicita que reflexione sobre dicho mapa y que pueda construir uno propio realizando los cambios, reestructuraciones, agregado de conceptos y/o relaciones que considere oportunos. Posteriormente se le propone que haga una presentación de su producción en forma oral a su profesor y compañeros. El objetivo es favorecer una actividad de metacognición en la que el estudiante se autoevalúe sobre lo que ha aprendido y pueda comunicarlo.

6- EVALUACIÓN

La evaluación que se encuentra en este apartado es de tipo sumativa. Sin embargo, en concordancia con el modelo de Flipped Learning, continuamente se ha ido evaluando al estudiante en el desarrollo de la secuencia, con diferentes herramientas como los formularios de google, las actividades, la reflexión sobre el mapa conceptual, discusiones de clase, entre otras. Es decir, no se debiera perder de vista, que si bien se propone una instancia formal de evaluación integradora al finalizar la secuencia, esta no debe convertirse en el único insumo que tomará el docente sino que debe tomarlo como una instancia más que le brinda información sobre los logros, debilidades, errores, y demás de sus estudiantes a lo largo de todo el proceso. Particularmente se presentan cuatro actividades en las que el estudiante deberá poner en práctica los conocimientos y competencias desarrolladas a lo largo de la secuencia,

con formatos similares a los de las clases, análisis de videos, uso de simuladores para modelar situaciones, problemas de cálculo. La instancia de evaluación debe ser coherente con la dinámica utilizada a lo largo de la secuencia, por lo que el estudiante podrá realizar algunas tareas en casa y otras serán realizadas en los espacios presenciales, en intercambios con el docente y/o compañeros. Por ejemplo, se propone la visualización de la película Gravedad y la selección de una escena a estudiar, que podría realizarse en el hogar, y posteriormente el análisis de cómo se pone de manifiesto la conservación del momento en dicha escena, lo cual podría hacerse perfectamente en el encuentro presencial, frente al grupo. Los tiempos y la distribución de tareas debe ser estudiada por el docente de acuerdo al tipo de información que desea obtener y a las características del grupo de estudiantes con los que cuenta.

7- REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

En esta sección se presentan una serie de artículos periodísticos en los que aparecen aplicaciones de las colisiones entre partículas en situaciones de la vida cotidiana. En el primer caso se trata de un acelerador de partículas que podría utilizarse para realizar terapias contra el cáncer, en el segundo caso se presenta el primer acelerador de partículas de Oriente Medio, construido de forma colaborativa entre países con rivalidad geopolítica y en tercer lugar un artículo que habla sobre inclusión y tolerancia en el CERN. El objetivo de este apartado es cerrar la propuesta con una contextualización y una concientización del estudiante sobre el rol que tiene el conocimiento científico abordado durante la secuencia en nuestra sociedad y su impacto real, de modo de comenzar a generar una mirada profesional de las temáticas abordadas.

3. CONCLUSIONES

Las prácticas educativas en el nivel superior requieren de procesos de innovación que adecúen la oferta universitaria a las demandas de la sociedad actual. Por ello, el modelo Flipped Learning se presenta como un enfoque de enseñanza novedoso que colaboraría con esta necesidad.

La propuesta que se describe se basó en insumos obtenidos a partir de prácticas colaborativas entre profesores universitarios e investigadores en enseñanza. La información obtenida en

dichas prácticas sumada a las lecturas realizadas de diversas bibliografías, guiaron todo el proceso de diseño atendiendo a las características propias del modelo de Flipped Learning. Se considera que una forma de incorporar Flipped Learning en las clases universitarias, es a partir de pequeñas propuestas innovadoras, producto del trabajo en colaboración entre diferentes actores del sistema educativo. En este sentido, se considera de gran relevancia la evaluación de la propuesta presentada, tanto a partir de su implementación concreta en el aula, de su análisis por parte de profesores universitarios, como así también de especialistas en el área de enseñanza de las ciencias.

BIBLIOGRAFÍA

García-Barrera, A. (2013). "El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. Avances en supervisión educativa". *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*.

19, 1-8. Recuperado de <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/118/115>

García, D., Domínguez, M. A., y Stipcich, M.S. (2015). "Repensando la enseñanza de la Física en la universidad: la inclusión de las tecnologías y el trabajo en colaboración". *Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP*.

García, D., Domínguez, M. A. Y Stipcich, M.S. (2017). "Trabajo colaborativo para el desarrollo de prácticas innovadoras en la enseñanza de la física universitaria con el uso de tecnologías". *Revista de enseñanza de la física, vol. 19, n° 1, p. 1-17*.

Iñigo Mendoza, V. (2015). "Flipped Classroom y la adquisición de competencias en la enseñanza universitaria online". *Opción, 31 (5), 472-479*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/310/31045570028/>

Martín, D. y Santiago R. (2016). "Flipped learning en la formación del profesorado de secundaria y bachillerato. Formación para el cambio". *Contextos Educativos, vol. extra 1, pp. 117-134*. Recuperado de <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/viewFile/2854/2683>

Méndez, R., Martínez, R., González, M., y Andrade, R. (2008). "El aula de la educación superior: Un enfoque comparado desde la visión y misión de la universidad tradicional y la multidiversidad compleja". *Educere*, 12(40), 41-52. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102008000100006&lng=es&tlng=es.

Paoletti, M., Garcia, D., Miranda, A. y Santos, G. (2017). "Conocimiento en acción: una propuesta para aprender choque a partir de un videojuego". *Revista de enseñanza de la física*, vol. 29, n° ext, p. 421-434.

Prieto Martín, A. (2017). "Flipped learning. Aplicar el modelo de aprendizaje inverso". Madrid: Narcea.

⁸⁷ <https://soundcloud.com/>

⁸⁸ <https://phet.colorado.edu/es/>