

EL SPINNER COMO EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN EN LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO DE FÍSICA I.

Espinosa Cabeza, R¹. y Catalán Huenchur, C¹.

Facultad de Ingeniería, Universidad católica de la santísima Concepción. respinosa@ucsc.cl, ccatalan@ucsc.cl

¹ Universidad católica de la santísima Concepción

Área Temática

Estrategias para mejorar metodologías docentes

RESUMEN

Se aplicó la metodología de aprendizaje por indagación en el movimiento de un dispositivo mecánico de relajación llamado SPINNER para enseñar y aprender las leyes, principios y contenidos que rigen su movimiento, para su mejor comprensión, que lleve a describir y explicar el comportamiento físico de este dispositivo. El estudio se realiza en los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) de física en la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. En este contexto se diseñaron y aplicaron entornos de aprendizaje activos y participativos con la finalidad de motivar a los estudiantes a la adquisición de conocimiento científico para el entendimiento del movimiento de este dispositivo que actualmente es un juego viralizado.

La finalidad de este trabajo, es impactar positivamente en los tipos de aprendizaje establecidos a través de las estrategias de aprendizaje, el rendimiento académico y la valoración hacia la ciencia. Se espera alcanzar un mejor dominio de los contenidos teóricos como de la fenomenología física del dispositivo. Se busca, cambiar la dinámica actual de trabajo en el aula, integrando problemas en el contexto de la vida diaria.

La investigación se centró en tres fases: a) diseño de un instrumento para la indagación con la finalidad de una mejor comprensión de los fenómenos físicos por parte de los estudiantes, b) aplicación del método de indagación crítico y creativo, y c) la experimentación de la situación.

Los resultados de esta investigación, consideran tres aspectos que son: a) los conocimientos previos, para luego ser considerados en las actividades experimentales para una mejor comprensión, b) la motivación hacia el aprendizaje: porqué el estudiante participó directa y creativamente en su proceso de formación, definiendo y explicando textual y gráficamente los conceptos físicos del movimiento, c) la innovación de la didáctica de la clase: porqué incluye un aprendizaje en contextos de lo cotidiano en los TPL.

Conceptos claves: Aprendizaje por Indagación, Aprendizaje Significativo, Estrategias de Aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de la Física en Educación Superior generalmente persiste la clase magistral o enseñanza tradicional, que suele enseñar la expresión matemática que modela el fenómeno, sin un proceso de contextualización, reflexión y análisis, aunado a lo anterior, la actitud del estudiante frente a su proceso de aprendizaje se ha caracterizado por apatía, desinterés, facilismo y falta de autonomía en su aprendizaje entre otras.

Algunos de los grandes referentes en Naturaleza de la Ciencia afirman que “el conocimiento actual sugiere que la mejor forma de aprender ciencias es a través de la indagación. Se cree que los estudiantes aprenden mejor los conceptos científicos haciendo ciencia” Lederman, Lederman y Antink (2013).

Bevins y Price (2016) consideran que la indagación es el mejor método para enseñar ciencias, promover habilidades de investigación en los estudiantes y ayudarles a interiorizar nuevo conocimiento en la búsqueda de respuesta a preguntas científicas, previamente formuladas. Así, afirman que “esta aproximación aporta al alumnado un mayor control del propio aprendizaje y le permite navegar activamente por los caminos que aumentan su comprensión y motivación y mejoran su actitud hacia la práctica científica, incrementando su auto-estima y su capacidad para manejar nuevos datos en un mundo cada vez más complejo”. Pero, ¿qué entendemos por indagación en el aula?. Una de las definiciones más referenciadas es la aportada por el National Research Council (2000) a raíz de la publicación de los estándares para la enseñanza de las ciencias. En esta definición la indagación se define como “una actividad polifacética que incluye la observación, la formulación de preguntas, la búsqueda de información en libros y otras fuentes para conocer lo que ya se sabe sobre un tema, el diseño y planificación de investigaciones, la revisión de ideas atendiendo a la evidencia experimental disponible, el manejo de herramientas asociadas a la adquisición, análisis e interpretación de datos, la formulación de respuestas, explicaciones y predicciones y la comunicación de resultados. La indagación requiere la identificación de asunciones, la aplicación del pensamiento lógico y crítico y la consideración de explicaciones alternativas” Ariza, Aguirre, Quesada, Abril y García (2016).

El presente trabajo a través de aprendizaje por indagación en la enseñanza de las leyes y principios que rigen el movimiento de los objetos en el contexto de un juego de relajación llamado SPINNER. Se inició con la Identificación y planteamiento de las preguntas de indagación, que busca motivar a los estudiantes para una mejor comprensión y aplicación de los contenidos físicos involucrados en la experimentación de los diferentes fenómenos físicos relacionados con el movimiento del dispositivo (SPINNER), luego analiza el problema físico identificando los aspectos más relevantes involucrados en el fenómeno estudiado, posteriormente se reúne la información de diferentes fuentes bibliográficas, se formulan explicaciones al problema planteado a partir de la evidencia obtenida por la experimentación, finalmente, se busca relacionar el fenómeno con problemas de la vida cotidiana e indagar aspectos históricos relevantes, y se invita a los estudiantes a compartir sus ideas mediante la argumentación en exposiciones.

JUSTIFICACIÓN

La metodología por indagación consiste en la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.

Una manera innovadora de concebir la enseñanza de las ciencias se relaciona con el concepto de indagación científica. En el ámbito de la educación en ciencias el término “indagación” es a menudo entendido como uno de los objetivos de aprendizaje o, más comúnmente, como una metodología de enseñanza. Existen, en esta perspectiva, diversas definiciones para este concepto. Así, por ejemplo, Windschitl define indagación científica como un proceso en el cual “se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación, y se coleccionan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema” Windschitl (2003), entendiendo que este proceso estaría presente tanto en el trabajo de generación de conocimiento científico, a nivel de comunidad científica, como en la generación de conocimiento científico escolar, a nivel de aula.

La aplicación de la metodología de aprendizaje por indagación en investigaciones anteriores a permitido a los estudiantes el mejoramiento de los procesos de comprensión de las leyes que rigen el movimiento, al haber creado un ambiente lúdico, propiciando espacios de aprendizaje colectivo, favoreciendo otras formas de expresión en el estudio de la ciencia como la diagramación, motivando el aprendizaje de los fenómenos físicos en relación con contextos cotidianos, favoreciendo al argumentación como estrategia de comunicación para la definición de conceptos y contribuyendo significativamente a las competencias.

Lisa Martin-Hansen (2002) define diferentes tipos de indagación:

Indagación abierta: Tiene un enfoque centrado en el estudiante que inicia por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados.

Indagación guiada: El profesor guía ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o el laboratorio.

Indagación acoplada: Acopla la indagación abierta y la guiada.

Indagación estructurada: Es una indagación dirigida primordialmente por el profesor, para que los alumnos lleguen a puntos finales o productos específicos.

En este contexto es que se aplicará una indagación guiada donde a los alumnos desarrollan actividades para verificar y contractar los conocimientos teóricos aprendidos al desarrollar el problema planteado a través de un diseño experimental, para comprobar sus resultados ya que el laboratorio es un lugar de privilegio para demostrar, diseñar, medir constatar e informar; un lugar donde hacer demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones. Y es así porque el laboratorio permite a los estudiantes que aprendan efectivamente mientras realizan actividades de carácter práctico.

METODOLOGÍA

El enfoque de este trabajo, es de carácter cualitativo, viene mediatizado por la visión del trabajo experimental de los estudiantes. Esta investigación se realizó aplicando la metodología de Aprendizaje por indagación, en las siguientes etapas de a) Focalización, b) Exploración, c) Reflexión y d) Aplicación.

La focalización tiene las siguientes consideraciones:

Objetivos: Centrar la atención del alumno en la temática a investigar, trabajar o tratar.

Materialización: Planteo de una situación problemática contextualizada.

Consideraciones al momento de implementar: La situación problema debe ser coherente con los objetivos de aprendizaje y con las actividades prácticas planificadas.

Las preguntas deben ser: La situación planteada, es una situación auténtica (contextualizada y posible de ser significativa para los alumnos).

La exploración tiene las siguientes consideraciones:

Objetivos: Analizar la actividad realizada y las conclusiones obtenidas en base a los datos recogidos.

Materialización: Análisis grupal de los resultados obtenidos.

Consideraciones al momento de implementar: El docente debe guiar, con el cuidado de no imponer, el análisis de la actividad realizada y la elaboración de conclusiones generales por parte de todo el curso.

Las preguntas deben ser: Las conclusiones elaboradas, son un producto del análisis realizado por los alumnos.

La aplicación tiene las siguientes consideraciones:

Objetivos: Verificar el nivel de logro de los aprendizajes esperados para la actividad.

Materialización: Registro autónomo de los aprendizajes por parte del alumno.

Consideraciones al momento de implementar: Las conclusiones y aprendizajes centrales que cada uno de los alumnos ha internalizado no son necesariamente los mismos que los conceptos registrados en la etapa anterior.

Las preguntas deben ser: Existen instancias explícitas de aplicación del conocimiento adquirido.

La aplicación tiene las siguientes consideraciones:

Objetivos: Verificar el nivel de logro de los aprendizajes esperados para la actividad.

Materialización: Registro autónomo de los aprendizajes por parte del alumno.

Consideraciones al momento de implementar: Las conclusiones y aprendizajes centrales que cada uno de los alumnos ha internalizado no son necesariamente los mismos que los conceptos registrados en la etapa anterior.

Las preguntas deben ser: Existen instancias explícitas de aplicación del conocimiento adquirido.

Conceptos, leyes, principios y hechos físicos a desarrollar en esta experiencia son los siguientes:

Leyes	Principios	Conceptos
Leyes de Newton para rotación.	Conservación del momento angular y de energía.	Velocidad angular Velocidad tangencial Aceleración angular Momento de Inercia Momento angular Aceleración centrípeta

Al finalizar el trabajo por medio de la metodología por indagación, los alumnos deben ser capaces de diseñar una experiencia experimental para comprobar sus conclusiones sobre la problemática.



Metodología de aula:

Se presenta la guía de trabajo aplicando metodología por indagación

Guía1: “EI SPINNER”

Etapas de Focalización

Rina y Sixto están jugando con el dispositivo sensación del momento el Spinner, y Bernardo compañero de estos les propone que puede hacer girar más rápido el Spinner.

¿Cómo lo puede realizar?

Bernardo les menciona que tiene uno con aspas de mayor longitud, lo cual permite aplicar una fuerza tangencial igual a la que utilizan ellos, logrando una mayor velocidad de giro.

¿Qué cree usted? ¿Quién tiene la razón? Argumente su respuesta.

Etapas de Exploración.

Si colocara en una superficie Horizontal dos SPINNERS, uno con aspas de longitud pequeña y otro con aspas de mayor tamaño, aplicando una Fuerza de magnitud igual para ambos Spinner.

¿Qué cree usted que sucederá? ¿Cuál gira más rápido?

Realice la siguiente actividad para comprobar sus predicciones.

Instalará dos Spinner similares, a uno de ellos le extraerá las masas de los extremos y pegará con silicona líquida unos palitos de helado de doble longitud a las aspas originales y adherirá las masas en los extremos de los palitos de helado.

Etapas de Reflexión

¿Qué sucedió en cada caso?

¿Qué variables Físicas puede usted citar que afecten el resultado de lo observado?.

Como podría relacionar los resultados con el momento de Inercia?

A las observaciones que realizó, si se le retira las masas en los extremos de las aspas, ¿qué ocurre y por qué?

¿Qué variables cinemáticas podrían afectar la detención del Spinner?

Etapá de Aplicación

- Averigüe sobre el efecto giroscópico y relaciónelo con el dispositivo sensación Spinner.
- Averigue y explique sobre el momento de precesión del planeta tierra.
- Con qué otra cosa de uso diario, se puede relacionar con el efecto giroscópico.

RESULTADOS y CONCLUSIONES

Según investigaciones como la de Riascos (2011) menciona que la constante preocupación existente por los problemas de aprendizaje y resolución de problemas por parte de los estudiantes, la metodología por indagación permite resolver estas inquietudes desde el punto de vista didáctico- experimental.

La aplicación de la metodología basada en la indagación convirtió la enseñanza de la física en un proceso permanente, sistemático y activo que dinamizó la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento científico y permitió la integración de los conceptos con la realidad presente en la vida cotidiana.

Los resultados y conclusiones serán expuestos en la presentación en el congreso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ariza, M.R., Aguirre, D., Quesada, A., Abril, A.M., García. F.J. (2016) ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*.
2. Bevins, S., Price, G. (2016) Reconceptualising inquiry in science education. *International Journal of Science Education*
3. Lederman N.G., Lederman J.S., Antink A. (2013) Nature of science and scientific inquiry as contexts for learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*
4. Martin-Hansen L. (2002), Defining inquiry, *The Science Teacher*.
5. National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards. A Guide for Teaching and Learning*. Washington, D.C.: National Academy Press.
6. Windschitl, M. (2003). Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigative Experiences Reveal About Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice? *Science Education*.