



Escenario 3: *Enfoque avanzado* (indagación abierta)

En la indagación abierta el profesor asume el delicado rol de definir el contexto para la indagación, presentando una visión multidisciplinar de un problema teórico o un fenómeno de la vida real. Posteriormente, estimula a los estudiantes para definir sus cuestiones relevantes, diseñar y llevar a cabo sus investigaciones independientes, construir explicaciones coherentes, comunicar y compartir sus resultados. Una instrucción basada en una indagación abierta parece más eficiente para reforzar las habilidades de razonamiento de los alumnos, además de aumentar la conciencia del proceso de indagación científica. A pesar de esto, los estudiantes involucrados en la indagación abierta pueden desarrollar un sentimiento de frustración por no conseguir los objetivos deseados independientemente de los consejos del profesor.

En el nivel de indagación abierta, dentro del microMOOC, el profesor únicamente facilita a los estudiantes la pregunta de investigación, estimulando al alumno a que explore el laboratorio remoto/virtual por sí solo. Aquí, los estudiantes diseñan el procedimiento (método) a seguir en los laboratorios remotos/virtuales, registran e interpretan los datos, comprueban sus preguntas y comparten los resultados. Aunque los profesores son menos instructivos, proporcionan un marco (de apoyo) al proceso cuando sea necesario, prepara una lista de recursos o tarjetas de ayuda con el fin de ayudar a los estudiantes en este nivel de indagación. Los estudiantes por medio del microMOOC participan en una ruta de aprendizaje con un proceso de activación específico - Indagación provocada - , que consta de un entorno de aprendizaje en el que el instructor participa activamente en el debate sobre la física que rige los resultados experimentales observados, nunca proporcionando explicaciones exhaustivas a los estudiantes, pero haciendo comentarios y sugerencias, a veces expresamente incorrectas, dejando siempre a los estudiantes en un estado de incertidumbre, estimulando su razonamiento y activando su indagación científica.

Principales resultados de los alumnos: A través de la exploración auto-diseñada o estimulada los estudiantes hacen hipótesis, prueban sus propias predicciones, y sacan sus propias conclusiones; deben alcanzar mayores niveles de autonomía y desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior.

Receta para la realización del microMOOC (con un ejemplo):

Laboratorios STEM: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/faraday> - laboratorio virtual, requiere cargar el applet de Java en dispositivos personales

“Inducción Electromagnética”: http://kdt-20.karlov.mff.cuni.cz/ovladani_2_en.html - laboratorio remoto

Ley de Faraday : <https://phet.colorado.edu/en/simulation/faradays-law> - laboratorio virtual, html

PASO 1: *Motivación* -

Profesor: presenta a los estudiantes fenómenos interesantes relacionados con el tema a ser explorado (Inducción electromagnética) con el fin de estimular su curiosidad. Estos fenómenos deber ser atractivos desde muchos puntos de vista, como por ejemplo, un experimento



famoso (interés histórico) o una nueva frontera de exploración o descubrimiento, o una nueva tecnología para aplicaciones médicas. En esta fase los profesores deben usar videos o fotos que apoyen la implicación del estudiante, pero no deben proporcionar ninguna explicación del fenómeno bajo análisis.

Tareas del estudiante: son estimulados para encontrar explicaciones razonables del fenómeno observado, haciendo conexiones entre el conocimiento existente y definiendo preguntas relevantes sobre el tema (inducción electromagnética en la vida real).

PASO 2: *Exploración/Investigación* -

Profesor: únicamente proporciona a los estudiantes la pregunta de investigación y estimula a los alumnos a explorar las potencialidades de dos o más laboratorios remotos/virtuales diferentes. Aquí, el profesor muestra al estudiante las propiedades básicas de los laboratorios propuestos, dejándoles libertad para planificar y realizar su propia exploración, pero preparando listas de recursos o tarjetas de ayuda con el fin de ayudar a los estudiantes a gestionar este nivel de indagación.

Tareas del estudiante: planificar la exploración, diseñar el procedimiento (método) a seguir en el uso de los laboratorios remotos/virtuales y llevar a cabo sus investigaciones independientes. Buscar información, plantear preguntas, elaborar hipótesis para probar, registrar y recopilar datos.

PASO 3: *Explicación*-

Profesor: participa activamente en el debate sobre la física que rige los resultados experimentales observados, nunca da explicaciones exhaustivas a los estudiantes, pero si hace comentarios y sugerencias, a veces expresamente incorrectas, dejando siempre a los estudiantes en un estado de incertidumbre, estimulando su razonamiento y activando su indagación científica.

Tareas del estudiante: trabajando individualmente o en grupo, genera explicaciones coherentes apoyadas por los datos recopilados en la exploración de los laboratorios remotos/virtuales, prueba sus propias predicciones y saca sus propias conclusiones. Son responsables de descubrir las respuestas.

PASO 4: *Extensión* –

Profesor: estimula a los estudiantes a explorar de nuevo en clase o en casa los laboratorios propuestos, observando variables y relaciones diferentes; sugiere a los estudiantes planificar una exploración de diseño propio utilizando el material disponible en el aula.

Tareas del estudiante: explorar la inducción electromagnética, construyendo posibles generalizaciones. Crear un informe científico (individual o en grupos) sobre el trabajo realizado y los conceptos reforzados.

PASO 5: *Evaluación* –

Profesor: determina cuanto aprendizaje y comprensión se ha adquirido al final de la experiencia de aprendizaje por medio de ejercicios, prueba de evaluación, etc.

Tareas del estudiante: revisión por pares de los informes.