
EL APRENDIZAJE BASADO EN RETOS: UNA ESTRATEGIA PARA DINAMIZAR LAS CLASES DE QUÍMICA EN TIEMPOS DE PANDEMIA.

Autores. Darwin Leonardo Vargas Sánchez. Estudiante Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico dlvargass@correo.udistrital.edu.co.

Tema. Eje temático 1.

Modalidad Nivel educativo universitario.

Resumen. Este documento presenta el enfoque de aprendizaje basado en retos como una estrategia que pretende descentralizar las clases tradicionales de química y fomentar la participación y el aprendizaje de los estudiantes en medio de las clases sincrónicas en tiempos de pandemia. La categorización de los retos para la clase de Química y las actividades fueron realizadas por profesores en formación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el marco de la Práctica Profesional Docente II y III, desarrollada de forma virtual con estudiantes de grado décimo y undécimo del colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño y el colegio Nacional Nicolás Esguerra. Para finalizar, se hace un análisis crítico sobre los retos y limitaciones de este enfoque didáctico.

Palabras clave: Aprendizaje activo, aprendizaje vivencial, retos, química, pandemia, clases sincrónicas.

Introducción

Los métodos tradicionales de enseñanza de las ciencias están siendo cada vez más cuestionados porque no responden de manera directa a las exigencias de los estudiantes que están más permeados por la tecnología, que acceden a la información de una forma más eficaz, que requieren desarrollar unas habilidades transversales como el trabajo en equipo, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, entre otros.

Según el Observatorio de Innovación Educativa, (2016), los estudiantes perciben el mundo como un lugar con abundantes problemas que necesitan ser atendidos y que demandan una solución en la que ellos pueden participar. Ellos desean y esperan que la escuela los prepare para este escenario y cuando lo hace, el compromiso aumenta drásticamente. Esto permite concluir que todos los escenarios de la escuela y en concreto las clases deben transformarse para permitir que el estudiante participe de manera activa en la resolución de problemas, facilitando de esta forma la conexión entre los conocimientos que los estudiantes aprenden y su contexto más inmediato.

El presente trabajo muestra el resultado de una experiencia de aprendizaje realizada con profesores en formación que estaban cursando la asignatura Práctica Profesional docente II y III en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia. Los profesores en formación, tenían una preocupación generalizada por la baja participación de los estudiantes en las clases sincrónicas de química en el marco de la pandemia. Por ello, el docente titular de la asignatura sugirió explorar un documento sobre el Aprendizaje basado en retos y posteriormente en las sesiones con los profesores en formación se planteó diseñar retos que pudieran ser propuestos a los estudiantes de química en secundaria para mejorar su interés y participación en las clases sincrónicas.

Marco teórico

El Aprendizaje Basado en Retos se fundamenta en el Aprendizaje Vivencial que tiene como principio fundamental que los estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas (Observatorio de Innovación Educativa, 2016).

La Asociación para la Educación Vivencial propone una serie de condiciones para promover este tipo de aprendizaje (Association for Experiential Education, 2015):

- Las experiencias diseñadas implican actividades de reflexión, análisis crítico y síntesis, y promueven en el estudiante tomar la iniciativa y responsabilizarse de los resultados.
- El alumno participa activamente en la resolución del reto planteado y utiliza su creatividad durante la experiencia, que implica un involucramiento intelectual, emocional, social y físico.
- Experimentar éxito, fracaso y riesgos es parte del proceso vivido entre los profesores y los estudiantes, debido a que los resultados no son totalmente predecibles.
- El profesor promueve las oportunidades espontáneas de aprendizaje y plantea el problema, establece límites, facilita el proceso y apoya a los alumnos.
- Los resultados del aprendizaje son personales y dependen de la experiencia individual.

Para el Observatorio de Innovación Educativa (2016), el aprendizaje basado en retos (ABR) es un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno, la cual implica la definición de un reto y la implementación de una solución. Un reto es una actividad, tarea o situación que implica al estudiante un estímulo y un desafío para llevarse a cabo.

De acuerdo con Porlán (2017), una forma de motivar a los estudiantes en las clases de ciencias es proponiendo una cuestión que les suponga un desafío. Esta cuestión puede adoptar diferentes formas: problemas, fenómenos, casos, preguntas proyectos... y, ¿por qué no pensar en un reto? La función fundamental de este momento es activar mentalmente a los estudiantes, despertar su curiosidad e interés y desplegar un ambiente emocional positivo. Los retos en medio de las clases de ciencias pueden ser cuestiones desencadenantes que permitan abrir las mentes, fomentar la interacción entre los estudiantes para intercambiar ideas e informaciones que les ayuden a elaborar las mejores soluciones al reto planteado.

El ABR tiene varias potencialidades didácticas, puesto que el reto que diseña el profesor debe ser lo suficientemente abierto para permitir que los estudiantes propongan múltiples soluciones al mismo e inclusive que varias de ellas sean válidas. Esto debe motivar al estudiante a indagar, a buscar y a pensar en múltiples formas para resolverlo y ayuda al profesor a descentralizar los típicos ejercicios de química que tienen un procedimiento preestablecido y una única respuesta válida.

La educación en el marco de la pandemia

La Covid -19 es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus, fue descubierta en Wuhan (China) en diciembre del 2019. La pandemia cambió de forma drástica la vida de todas las personas puesto que se empezaron a implementar aislamientos obligatorios y voluntarios como medida para frenar los contagios, para evitar el colapso del sistema de salud y para proteger la población.

El coronavirus sin duda cambió drásticamente la educación ya que la escuela y el hogar de los estudiantes se fusionaron en un mismo lugar. Según datos de la UNESCO (2020), más de 861.7 millones de niños y jóvenes en 119 países del mundo se han visto afectados por la pandemia.

Para los estudiantes, el impacto más inmediato de la pandemia ha sido en cese de las actividades académicas presenciales que han afectado su vida cotidiana y el equilibrio personal. La pérdida de contacto social y las rutinas de socialización han dejado una huella socioemocional en los estudiantes. De acuerdo con la UNESCO (2020), el 75% de los estudiantes de educación superior en Estados Unidos afirma haber experimentado ansiedad y depresión como resultado de los confinamientos de la pandemia.

Otro de los impactos para los estudiantes se relaciona con el proceso de adaptación a las clases remotas o sincrónicas. En muchos países los confinamientos se dieron de forma rápida y el inicio de las clases en línea también se dio de esta misma forma, esto no permitió a los estudiantes tener un proceso de adaptación a esta modalidad de aprendizaje, a las plataformas tecnológicas y sobre todo acostumbrarse a estar sentados frente a una pantalla escuchando a sus profesores buena parte de su jornada diaria.

Para los profesores, el impacto más inmediato de la pandemia fue trasladar en poco tiempo un diseño microcurricular pensado para aplicar de forma presencial a un diseño microcurricular para aplicar en educación remota. Esto implicó grandes esfuerzos de parte del profesorado dado que no todos cuentan con el mismo dominio de las tecnologías de la información y la comunicación. Otro impacto para los profesores fue el manejo del tiempo, pues muchos sintieron que su jornada laboral se extendió en los procesos de preparación de materiales digitales, evaluación de tareas y atención de dudas e inquietudes de estudiantes y padres de familia. Muchas de estas dudas fueron atendidas en horarios no laborales dado que el principal canal de comunicación entre docentes y estudiantes era el correo electrónico o el WhatsApp.

Otro reto desafiante para los profesores en tiempos de pandemia consistió en proponer estrategias que favorezcan la participación de los estudiantes en las clases sincrónicas, puesto que en muchas ocasiones los estudiantes se conectaban a través de su dispositivo y su participación se limitaba a escuchar y ver lo que su maestro le proyectaba en la pantalla. Para ello, se deben proponer actividades desafiantes que involucren a los estudiantes, que los lleven a poner en práctica todo su conocimiento y que les permita aprender en equipo.

Metodología

La presente experiencia se realizó con profesores en formación de la Práctica Profesional Docente II y III del proyecto curricular de Licenciatura en Química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que asistieron durante el semestre 2020-3 a un seminario semanal de dos horas en el que compartían sus experiencias y reflexiones en torno al trabajo con los estudiantes de grado décimo y undécimo en la clase de química en el colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño y el colegio Nacional Nicolás Esguerra.

Los profesores en formación compartían una preocupación relacionada con la baja participación de los estudiantes en las clases sincrónicas en tiempos de pandemia, por ello, el profesor titular del espacio académico propuso abordar un documento titulado Aprendizaje basado en retos del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. Luego de la lectura del documento, se planteó a los docentes en formación la tarea de diseñar algunos retos para las clases sincrónicas de química que permitieran mejorar la participación de los estudiantes.

Los retos que diseñaron los profesores en formación debían corresponder a las siguientes categorías:

- **Retos mentales:** Ponen a prueba diferentes habilidades como el análisis, la observación, la memoria, la síntesis, la evaluación y selección de información; la resolución de problemas, entre otras.
- **Retos de lápiz y papel:** Permiten que los estudiantes apliquen y pongan a prueba el conocimiento aprendido y algunos procedimientos propios del conocimiento científico.
- **Retos experimentales:** Permiten realizar prácticas y pruebas experimentales en las que pueden formular hipótesis, responder preguntas, realizar observaciones, registrar datos y validarlos, hacer predicciones, entre otras.
- **Retos makers:** Los estudiantes tienen el rol de ingenieros o inventores, por ello deben construir un prototipo, un artefacto, una maqueta o modelo que cumpla algunas condiciones y que resuelva un problema real y del contexto.

Cada profesor en formación debía diseñar una actividad para cada uno de los tipos de retos propuestos en las categorías. Posteriormente, se realizó una sesión de socialización y validación, para ello, cada uno de los retos planteados fue resuelto por todo el grupo de profesores en formación y luego por medio de una discusión y votación se determinó si el reto quedaba aprobado, si quedaba aprobado con ajustes o si se rechazaba porque no cumplía con las expectativas. Luego de la sesión de socialización se logró consolidar diferentes retos diseñados y validados en las diferentes categorías por los profesores en formación. Algunos de ellos también fueron aplicados con los estudiantes en el marco de la Práctica Profesional Docente.

Resultados

En la siguiente tabla se presentan algunos de los retos diseñados, validados y aplicados por los profesores en formación durante el desarrollo de la experiencia.

Tipo de reto	Reto 1	Reto 2
Reto mental	¿Cuántos elementos de la tabla periódica puedes nombrar? Teniendo como regla que estos deben arrancar con cada letra del abecedario y en orden de la A a la Z, con excepción de las letras J, Ñ, Q, y la Y.	A partir de la fórmula molecular: C_5H_{12} ¿Cuántos isómeros que presenten al menos un carbono secundario y terciario puedes construir?
Retos de lápiz y papel	Haciendo uso de la tabla periódica, forma palabras con los símbolos de los elementos. Intenta formar el nombre con el mayor peso molecular.	Escribe la mayor cantidad de compuestos químicos que tengan peso molecular de 44 g/mol. ¿Todos los compuestos que escribiste existen en la naturaleza? ¿Cómo lo puedes saber?
Retos experimentales	Plantea 3 escenarios en los cuales las condiciones experimentales sean capaces de retrasar la oxidación de una manzana teniendo en cuenta	<ul style="list-style-type: none"> ● Genera las condiciones necesarias en un vaso plástico para poder obtener en dos días la mayor cantidad de óxido de hierro a partir de una puntilla. ¿Ganó o perdió peso la puntilla? ¿Por qué?

Tipo de reto	Reto 1	Reto 2
	que, dicha manzana estará expuesta al medio ambiente. ¿En cual de los casos sería más lenta la oxidación? ¿Por qué?	<ul style="list-style-type: none"> Busca el líquido que requiere la mayor cantidad de alfileres para romper su menisco. Toma 2 vasos, en el primero introduce un líquido hasta formar un menisco, en el según el mismo procedimiento pero con otro líquido. En cada uno introduce alfileres uno a uno hasta romper el menisco. ¿Qué líquido cumple con esta condición?
Retos maker	Construye un artefacto que te permita cocinar un huevo por medio de una reacción química.	En una finca con animales de granja se presenta la escasez de madera para quemar y prender el fogón de leña, pero la familia posee una estufa de gas y en esta zona no se consigue ningún tipo de combustible diferente a la gasolina. Construye un prototipo que le permita obtener un combustible a la familia para encender su estufa.

Los retos presentados en la tabla anterior son de diferentes temáticas y están propuestas como actividades aisladas, sin embargo, estos retos fueron pensados de acuerdo con las temáticas que se estaban abordando en los diferentes grados y en el momento que se plantearon a los estudiantes fueron contextualizados. Para el diseño de los retos experimentales, se intentó que la mayoría de los materiales se pudiera encontrar en casa teniendo en cuenta que los estudiantes estaban tomando clases sincrónicas de química.

Algunos de los retos diseñados se alcanzaron a proponer y desarrollar con las estudiantes del colegio Liceo Femenino y se evidenció que muchos de ellos generaron una participación masiva de las estudiantes. En la implementación, se pudo determinar que el momento didáctico más rico que puede aprovechar el docente en la resolución del reto se da, cuando hay múltiples soluciones para un mismo reto o cuando la solución planteada no responde con las exigencias del reto. En ambos momentos el docente puede retroalimentar explicando por qué se dieron esas situaciones y por qué a pesar que hay varias soluciones válidas hay una que puede abordar la complejidad del problema de mejor manera.

Es importante aclarar, que las metodologías activas de aprendizaje como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje basado en problemas persiguen objetivos similares al ABR. Sin embargo, en el aprendizaje basado en proyectos se valora el proceso y el producto final que los estudiantes han construido, en el aprendizaje basado en problemas se valora más los procesos cognitivos que el estudiante ha aprendido para abordar el problema y en el ABR se valora la solución que construyeron los estudiantes a partir de acciones concretas y de un proceso de diseño previo.

Para finalizar, es importante mencionar que el ABR tiene múltiples limitaciones entre ellos el tiempo, pues abordar un reto desde su complejidad requiere tiempo de clase y tiempo de estudio de parte de los estudiantes. En segundo lugar, hay que buscar otras estrategias de evaluación diferentes a las tradicionales que están centradas en conocimientos y exámenes. En

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

tercer lugar, hay que establecer acciones concretas que lleven a los estudiantes a construir su conocimiento de tal forma que el reto promueva el aprendizaje y no quede reducido a construir un prototipo o artefacto o a encontrar una posible solución.

Conclusiones

- El rol del docente en el aprendizaje basado en retos cambia drásticamente con respecto al aprendizaje tradicional. Puesto que en este enfoque los docentes son facilitadores, diseñan experiencias de aprendizaje, atienden las preguntas de los estudiantes, realizan orientaciones que puedan desencadenar lluvias de ideas, proponen pruebas que permitan validar las múltiples soluciones que los estudiantes han propuesto a los retos, entre otras acciones.
- Diseñar los retos es una tarea compleja para los profesores, pues deben involucrar los intereses de los estudiantes para que sean desafiantes y motivantes. En el diseño de los retos presentados en este documento se evidenció que habían retos que podrían ser motivantes para el profesor que los diseñó pero no para el estudiante que lo abordó y lo solucionó.
- El aprendizaje vivencial y el aprendizaje basado en retos no se puede reducir simplemente a una actividad en la que los estudiantes “hacen algo” o “construyen algo”, este enfoque describe unas fases en las que hay un compromiso sensorial y emocional del estudiante, en las que se pone a prueba en un contexto específico y en las que se escucha, se discute y se reflexiona en torno a la experiencia con otras personas.

Referencias bibliográficas

- Association for Experiential Education. (2015). Association for Experiential Education. Recuperado de: <http://www.aee.org/>
- Observatorio de Innovación Educativa. (2016), Aprendizaje basado en retos. Reporte EduTrends. Politécnico de Monterrey.
- Porlán, R. (2017). Enseñanza universitaria cómo mejorarla. Ediciones Morata.
- Unesco (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones.