

9. Gamificación y divulgación científica: estrategias innovadoras para la enseñanza de las ciencias

BERENICE VILLANUEVA BOCANEGRA*

ANTONIO DE JESÚS ESTRADA MALDONADO**

ROSA DELIA CERVANTES CASTRO***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.345.09>

Resumen

Las estrategias de enseñanza innovadoras como el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida, la gamificación y la divulgación científica buscan involucrar activamente a los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo que conecta nuevos conocimientos con experiencias previas. Este enfoque, basado en la teoría del aprendizaje receptivo significativo de Ausubel, fomenta habilidades cognitivas, sociales y emocionales, y está alineado con las dimensiones de: motivación, comprensión, participación y conexión con la vida real. La gamificación, como herramienta educativa, utiliza elementos y dinámicas de juegos para motivar y enriquecer el aprendizaje, transformando la enseñanza tradicional en experiencias atractivas y efectivas. Esta estrategia, fundamentada en la ludificación, impulsa el desarrollo de competencias clave al integrar narrativa, incentivos y retroalimentación en el contexto educativo. Por su parte, la divulgación científica emerge como una estrategia que no sólo transmite conocimiento, sino que coloca al divulgador en un entorno de aprendizaje autónomo, demandando habilidades como la síntesis, el análisis y la comunicación efectiva. Además,

* Doctorante en Gestión e Innovación. Docente en el área de Matemáticas y Ciencias Experimentales en el Telebachillerato Comunitario 017, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9878-8854>

** Doctorante en Gestión e Innovación Educativa. Docente de lengua extranjera en el Instituto de Ciencias y Estudios Superiores del Estado de Tamaulipas, México. ORCID:

*** Doctora en Educación. Profesora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5214-9366>

enriquece los procesos cognitivos al fomentar el pensamiento crítico y reflexivo. En conjunto, estas estrategias representan enfoques innovadores para la enseñanza de las ciencias, promoviendo aprendizajes significativos y competencias esenciales para enfrentar los retos contemporáneos.

Palabras clave: *estrategias de enseñanza, aprendizaje significativo, gamificación, divulgación científica, procesos cognitivos.*

Introducción

La enseñanza de las Ciencias es una tarea aún pendiente en las agendas nacionales e internacionales de distintos países. Educar científicamente al alumnado es una tarea ardua que los docentes enfrentan cada día en el aula.

Diversas concepciones erróneas que establecen que la ciencia es aburrida, compleja o innecesaria sin duda permean en la mente de muchos niños y jóvenes hoy en día.

La ciencia no debe impartirse desde la pedagogía que Freire llamaba bancaria, es decir, aquella donde solo el docente deposita el conocimiento en el alumno y éste lo recibe de forma pasiva.

La enseñanza de la ciencia debería ser atractiva, dinámica, interesante, digna de replantearse por docentes y autoridades educativas.

Hoy en día existen múltiples opciones para ello, sin embargo, influyen muchos factores para que en la asignatura se siga prevaleciendo la educación memorística, pasiva y sin reflexión absoluta.

Basta con ver los resultados de la Encuesta Nacional sobre la Precepción Pública de la Ciencia y la Tecnología realizada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2007) donde, a grandes rasgos, el resultado preliminar deja en evidencia el poco interés, conocimiento y habilidades en torno a la ciencia y la tecnología.

La enseñanza de las ciencias exige profesores capaces de generar cambios significativos en su cátedra, con la finalidad de fomentar en sus alumnos la crítica constructiva, la reflexión, el análisis de los fenómenos que observe a su alrededor. Se trata de que el alumno, a través de la observación de su

entorno, cuestione, proponga, soluciones viables a problemas científicos desde edades tempranas.

La innovación educativa es un proceso que busca mejorar el aprendizaje de los estudiantes a través de nuevas prácticas y mejoras en la enseñanza. Para ello, la forma de enseñar debe adaptarse a los cambios de la sociedad, como los avances tecnológicos.

La enseñanza de las ciencias es un proceso educativo mediante el cual se busca generar conocimientos y habilidades científicas en los estudiantes, fomentando en ellos el desarrollo del pensamiento crítico, la curiosidad y la capacidad de investigar y resolver problemas de manera lógica y fundamentada.

Este enfoque no solo abarca los contenidos propios de las ciencias naturales como la biología, la química, la física y la geología, sino que también se enfoca en los métodos y procesos de la ciencia, tales como la observación, la experimentación, la formulación de hipótesis y la interpretación de datos.

Considerando lo anterior es necesario replantear las estrategias para la enseñanza de las ciencias. Es imperante empezar a valorar algunas estrategias innovadoras que verdaderamente coadyuven al fortalecimiento en la impartición de dicha área del conocimiento.

Marco teórico

Estrategias de enseñanza

Múltiples autores se han dado a la tarea de conceptualizar el término *estrategia*, sin embargo, una de las que consideramos idóneas es la señalada por Pérez y La Cruz (2014), cuando citan a Coll (1986) quien, a su vez, establece que “es un procedimiento para el aprendizaje o un conjunto de acciones ordenadas dirigidas a la consecución de una meta”.

Por otra parte, siguiendo el término, y al ampliarlo a las estrategias de enseñanza, estas son métodos, técnicas o enfoques que los docentes utilizan para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, promover la comprensión profunda de los contenidos y fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales.

Las técnicas de enseñanza se definen como “el conjunto de actividades que el maestro estructura para que el alumno construya el conocimiento lo transforme, lo problemático, y lo evalúe; además de participar junto con el alumno en la recuperación de su propio proceso” (De la Herrán, 2011, p. 3).

Y, siguiendo con lo anterior es por lo que consideramos que el docente debe predominar estrategias de enseñanza innovadoras para la impartición de asignaturas como la ciencia, éstas serían enfoques que buscan adaptarse a las necesidades de los estudiantes y del entorno, y que promueven la participación y el pensamiento crítico.

Existen múltiples enfoques o estrategias tales como el ABP (aprendizaje basado en proyectos), el aula invertida, la gamificación, la divulgación, entre múltiples más. Y es precisamente en estas dos últimas en las que nos enfocaremos para proponer el abordaje de esta área del conocimiento que es sin duda relevante de impartir de forma idónea para el desarrollo educativo y porque no decirlo, social.

Aprendizaje Significativo: definición y características esenciales.

Cuando hablamos de estrategias de enseñanza como el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida, la gamificación y la divulgación, todas ellas buscan involucrar a los estudiantes de manera activa en su proceso de aprendizaje, lo que favorece la creación de un aprendizaje más significativo. Estas estrategias no solo desafían al estudiante a ser un participante activo, sino que también promueven habilidades cognitivas, sociales y emocionales.

El aprendizaje es indispensable en el desarrollo personal y académico de los individuos, ya que influye en su capacidad para enfrentar desafíos y adaptarse a diversas situaciones. El aprendizaje significativo busca la conexión de nuevos conocimientos con experiencias o aprendizajes previos.

El concepto de aprendizaje fue desarrollado originalmente por el psicólogo estadounidense Ausubel, influenciado por los aspectos cognitivos de la teoría de Piaget, propuso la teoría del aprendizaje receptivo significativo, en la que afirmó que el aprendizaje se produce cuando el material es presentado y conectado con los conocimientos previos del estudiante, y no solo al final del proceso (Iturralde, 2016, citado en García y Sánchez, 2022).

El aprendizaje significativo no debe considerarse como algo fijo, sino en términos de diferentes niveles o grados. Esto significa que no es apropiado diseñar una evaluación para determinar si un estudiante ha alcanzado un aprendizaje significativo de manera definitiva. En su lugar, lo que se debe hacer es identificar el nivel de significatividad del aprendizaje que se ha logrado, utilizando actividades y tareas que puedan ser abordadas o resueltas en función de distintos niveles de relevancia de los contenidos involucrados (Coll, 2010, citado en Carranza, 2017). Al priorizar el aprendizaje y que este sea significativo, se fomenta un entorno educativo que promueve el crecimiento continuo y la reflexión crítica, lo que, en última instancia, enriquece la experiencia de aprendizaje.

Carranza (2017) identifica las dimensiones del aprendizaje significativo como motivación, comprensión del conocimiento, funcionamiento, la participación y la conexión con la vida real. A través de estas dimensiones, los estudiantes pueden aplicar lo aprendido para resolver problemas y estar abiertos a nuevos desafíos de aprendizaje.

El aprendizaje significativo en la enseñanza de las Ciencias es un proceso en el que los estudiantes construyen conocimientos y habilidades a partir de experiencias en su entorno natural y socio-cultural. Este proceso implica tres componentes clave: primero, el aprendizaje provoca cambios en la conducta, aunque no siempre se reflejan en acciones, segundo, esos cambios no son necesariamente permanentes y pueden ser influenciados por nuevas experiencias y tercero, pueden ser resultado de otros factores como la motivación o el desarrollo. Además, el aprendizaje se puede ver como un cambio de actitud que requiere la interacción de tres elementos: cognitivo (saber), afectivo (ser) y comportamental (saber hacer) (Silva, 2014).

Asimismo refiere que si se considera únicamente uno de los componentes del aprendizaje, pueden surgir problemas. Por ejemplo, enfocarse sólo en el componente cognitivo puede producir personas con mucho conocimiento, pero sin capacidad para aplicarlo o entender su impacto en otros. En Ciencias Naturales, los estudiantes pueden saber por qué no deben contaminar, pero eso no necesariamente los lleva a actuar responsablemente por el medio ambiente. Si se prioriza el componente afectivo, se forman personas emocionales sin fundamentos teóricos que respalden sus acciones. Por último, centrar el aprendizaje en el componente comportamental resul-

ta en personas activas, pero que no reflexionan sobre sus acciones ni su efecto en los demás.

Gamificación en la Educación Científica

La gamificación en la enseñanza de las ciencias está directamente vinculada con las estrategias de enseñanza innovadoras, ya que se plantea como una herramienta efectiva para motivar, involucrar y promover un aprendizaje significativo en los estudiantes.

La gamificación tiene su origen en la ludificación, término que tiene sus raíces en el latín *ludus* o *lūdere*, que se traduce como divertirse, jugar, pasar el tiempo y entretenerse, junto con sus equivalentes sinónimos (Tortolini, 2013). Este autor resalta cómo la gamificación encuentra sus raíces en la idea fundamental de convertir actividades cotidianas en experiencias más atractivas y gratificantes al incorporar dinámicas asociadas con el juego. Este enlace etimológico proporciona un marco contextual valioso para comprender la evolución y el propósito de la gamificación en diversos ámbitos.

La gamificación es una estrategia innovadora que busca el logro de aprendizajes significativos impulsando la creatividad y la productividad en diversas áreas de la vida cotidiana. Tal como lo refiere Reyes y Quiñonez (2020, citado en González, 2022) menciona que la gamificación se destaca como una estrategia innovadora, ya que pone el foco en el estudiante, promoviendo la adopción de estrategias no convencionales y aprovechando la tecnología en su creación y aplicación.

La gamificación puede ser utilizada en diferentes ámbitos y niveles educativos siempre y cuando se considere el contexto del alumnado al que va dirigido, pues de acuerdo con las características demográficas (sexo, edad, orientación profesional), los alumnos pueden tener diferentes destrezas y motivaciones para emprender el aprendizaje propuesto Pascuas et al. (2017, citado en González, 2022).

Para lograr una comprensión más completa de lo que implica la gamificación, es recomendable distinguir entre un juego y una actividad gamificada. Algunos autores ayudan a esclarecer esta diferencia. Por ejemplo, Foncubierta y Rodríguez (2014) definen el juego como una entidad concreta,

mientras que la gamificación se basa en contenidos educativos, utilizando elementos y principios de los juegos para mejorar las actividades propuestas. Además, señalan que cuando se introducen juegos en el entorno educativo, se da rienda suelta a la fantasía, creando un ambiente mágico de entretenimiento y diversión. Por otro lado, cuando se incorporan características como puntuaciones, desafíos, enigmas o límites de tiempo, se busca estructurar el juego con reglas y pautas específicas.

La gamificación se ha convertido en una herramienta valiosa para los educadores, ya que les brinda la posibilidad de adaptar y enriquecer su enseñanza de acuerdo con las necesidades y preferencias de sus alumnos. La gamificación como recurso didáctico pretende resaltar su potencial para transformar la educación tradicional en una experiencia educativa dinámica, divertida y efectiva, que estimula el aprendizaje significativo y prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo actual.

La gamificación en la educación se basa en la incorporación de elementos del diseño de juegos para enriquecer el contexto educativo. Esto implica no utilizar juegos en sí mismos, sino adoptar ciertos principios o mecánicas, como puntos, incentivos, narrativa, retroalimentación inmediata, reconocimiento y la libertad para cometer errores, entre otros (Deterding et al., 2011; Kim, 2015, citado en Observatorio de Innovación Educativa, 2016). Funcionando como una estrategia didáctica motivacional, la gamificación tiene como objetivo provocar comportamientos específicos en los alumnos dentro de un ambiente atractivo, generando compromiso con las actividades en las que participan y apoyando el logro de experiencias positivas para alcanzar un aprendizaje significativo.

La gamificación, al aprovechar elementos y dinámicas propias de los juegos, busca convertir el proceso de enseñanza-aprendizaje en una experiencia significativa, motivadora y divertida para los estudiantes. Al implementar juegos con fines educativos, se busca no solo transmitir conocimientos, sino también fomentar el desarrollo de habilidades y competencias clave en los alumnos y que el aprendizaje que se desarrolle sea significativo.

Divulgación científica

Una vez revisada la estrategia de gamificación en la enseñanza de las ciencias y su efecto en el aprendizaje significativo, se presenta a continuación otra alternativa conocida como la divulgación científica, ejercicio que si bien, ha sido parte de las múltiples metas y tareas del trabajo académico-científico, también se ha utilizado como estrategia de enseñanza y aprendizaje bajo la idea de que el divulgar un determinado conocimiento, permite al divulgador colocarse en un ambiente de aprendizaje autónomo y demanda de este el desarrollo y fortalecimiento de múltiples habilidades.

Es bajo esta perspectiva en la que se abordarán los siguientes apartados, iniciando con la concepción detrás del término y el fenómeno de divulgar, posteriormente analizar el proceso de divulgación del conocimiento, bajo la perspectiva de los procesos cognitivos que son empleados como herramientas y por lo tanto desarrollados o fortalecidos, y finalmente algunas estrategias de divulgación contemporáneas y los procesos cognitivos que estas pudieran fortalecer de implementarse como estrategias didácticas.

Como punto de partida, es importante recordar que en el contexto latinoamericano existen muchos términos que pueden referirse a lo mismo: divulgación científica, difusión científica, periodismo científico y comunicación pública de la ciencia, los cuales convergen en un mismo sentido; llevar la ciencia al público (Tagüeña et al., 2006). A pesar de este objetivo en común, existen aún complicaciones para diferenciarlas, sin embargo, para efectos del presente trabajo, nos referiremos a la divulgación científica y a sus diferentes sinónimos como el mismo término.

Otra visión nos la proporciona Blanquet et al. (2018), donde aunado a la concepción intrínseca de la divulgación como fenómeno, se le considera un medio para la construcción del conocimiento y la generación de aprendizajes significativos, a través de estrategias didácticas que promuevan la cultura científica en las unidades de aprendizaje de los programas del nivel medio.

En ese sentido, en los últimos años, la idea de que la divulgación científica puede ser útil para la enseñanza de las Ciencias ha crecido y se ha expandido con solidez en el entorno latinoamericano. Evidencia al respecto se muestra, por ejemplo, en portales de la Organización de Estados Ibe-

roamericanos (OEI), como lo son Iberciencia e Iberdivulga, y algunos trabajos académicos publicados en revistas especializadas dedicadas a las líneas de educación y ciencia (Escobar y Rincón, 2018).

Metodología para la divulgación científica y los procesos cognitivos

Previo al análisis de estrategias puntuales de divulgación y su adaptabilidad al entorno escolar, es necesario describir el proceso general que lleva a cabo un divulgador para pasar de la red de conocimientos científicos a la comunicación de estos, esto bajo la perspectiva de los procesos cognitivos y en el entendido que, cualquiera que sea el producto de divulgación a elaborar, este proceso es a fin a cualquiera.

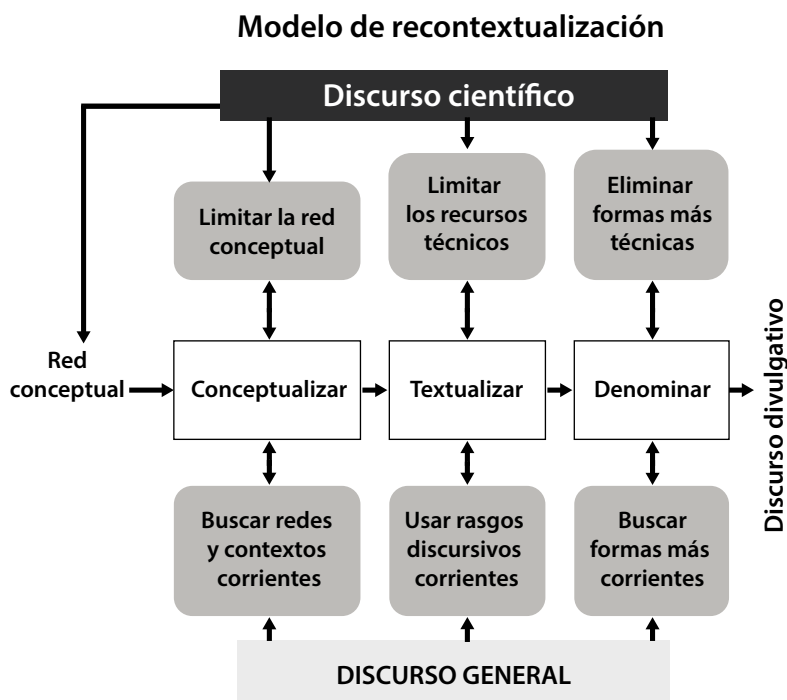
Como punto de partida, en un estudio realizado por Cassany (2003), se presentan distintas concepciones para abordar el tema de la divulgación científica, dentro de las cuales se contemplarán dos: primero que la ciencia se presenta con discursos verbales y segundo que está organizada en géneros preestablecidos. Comprender la dinámica de este discurso y géneros lingüísticos permitirá establecer un patrón general para la construcción de productos de divulgación de manera más certera y confiable.

En el mismo estudio se propone un modelo teórico de recontextualización, que pretende explicar y describir las esferas en las que el discurso científico se traslada para pasar al discurso general y de este a la divulgación científica. De acuerdo con Berruecos (2000), los textos de divulgación científica forman parte de un extenso y dinámico proceso de comunicación de la ciencia. Este proceso implica una constante recontextualización y reformulación de la información, comenzando con documentos técnicos como artículos o notas de prensa, y culminando con contenidos diseñados para el público general. Por esta razón, la comunicación científica destinada a la sociedad adopta diversas formas, combinando expresiones orales y escritas. A continuación, se presenta el modelo propuesto por Cassany (2003) y una breve descripción de este, aunado a los posibles procesos cognitivos involucrados en cada tarea a realizar de acuerdo con la taxonomía de Bloom (García, 2019).

Se presenta una propuesta de modelo de recontextualización con las

etapas transcurridas desde el discurso científico al discurso divulgativo (De Cassany, 2003).

Figura 9.1. *Modelo de recontextualización del discurso científico al discurso divulgativo*



- De acuerdo con el modelo, existen dos discursos a considerar y en cada uno de ellos se presentan tres etapas con tareas específicas que darán como resultado el discurso divulgativo. Partiendo de la red conceptual del discurso científico, las etapas mencionadas son el conceptualizar, textualizar y denominar.
- Conceptualizar: se realizan tareas como el limitar la red conceptual, es decir, la reformulación semántica del contenido, donde ciertos conceptos y relaciones originales se eliminan o pierden relevancia, mientras se crean nuevas conexiones con elementos provenientes del discurso general. En esta primera etapa, el estudiante en su faceta de divulgador pondría en función todos los niveles cognitivos y en diferentes momentos o situaciones, por ejemplo, al reformular los

conceptos y relaciones, el estudiante aplica su conocimiento a un nuevo contexto, integrando ideas y elementos provenientes del discurso general, trabajando en el nivel de aplicación, y al descomponer el contenido original, identificar los conceptos clave y examinar las relaciones entre ellos para decidir cuáles eliminar y cuáles mantener implementando el nivel de análisis al decidir qué partes del contenido son relevantes y cuáles deben modificarse.

- **Textualizar:** tiene que ver con los modos discursivos, el limitar los tecnicismos en el discurso científico y sustituirlos por rasgos del discurso general. Dicho de otro modo, se omiten ciertos elementos característicos del lenguaje científico (como los lenguajes formales, las tablas o las referencias bibliográficas) y se incorporan recursos más típicos del discurso general (como la modalización, la narración o las metáforas), además de la selección de contenido mencionada anteriormente. De la misma manera, en la presente etapa se podrían fortalecer todos los niveles cognitivos. En el nivel de comprender, por ejemplo, el estudiante debe percibir a fondo el contenido científico original para poder traducirlo a un lenguaje accesible. Esto implica entender tanto los conceptos como el contexto en el que se presentan. Y en n nivel más alto, el estudiante evalúa la efectividad de la transformación del contenido. Esto incluye juzgar si las modificaciones realizadas han logrado hacer el mensaje más claro, accesible y adecuado para el público general, considerando la claridad y la fidelidad al contenido original.
- **Denominar:** implica eliminar las formas técnicas, y añadir formas más corrientes. Se trata de decisiones locales, principalmente de tipo léxico, en las que se transforma uno de los rasgos más distintivos del discurso científico: su alta densidad léxica. El mediador selecciona los términos científicos que resultan inapropiados y deben eliminarse, aquellos que pueden ser sustituidos por sinónimos, paráfrasis u otros recursos, y los que deben mantenerse, aunque sea con el uso de “muletillas” lingüísticas, como sinónimos, definiciones, aclaraciones o recontextualizaciones locales. En cuanto a los procesos cognitivos, el estudiante debe comprender el significado de los términos científicos y su contexto en el discurso original. Esto incluye la iden-

tificación de aquellos términos que podrían ser complejos o inapropiados para un público general. En el nivel de crear por otra parte, implica juzgar si las sustituciones o eliminaciones de términos logran hacer el contenido más comprensible y accesible, manteniendo la precisión del mensaje original (Churches, 2008).

En resumen, a lo largo de estas tres etapas se puede percibir el trabajo a realizar con ambos discursos, buscando un equilibrio entre ambos modificando lo menos posible la idea original de la red conceptual de un determinado tema científico. Es en este proceso, donde un estudiante en su papel de divulgador naturalmente activará cada uno de los niveles cognitivos para cada una de las tareas pertinentes para el desarrollo del discurso divulgativo.

Un ejemplo de recontextualización a partir de una estrategia de divulgación

Una vez revisada la metodología propuesta para llevar a cabo procesos de divulgación, a continuación, se presenta un ejemplo de recontextualización mediante el diseño de una estrategia puntual de divulgación. Se pretende describir las tareas a realizar en cada una de las etapas para pasar de la red conceptual al discurso divulgativo, para ello, se tomará de referente conceptual uno de los contenidos propuestos por el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) en México, particularmente en el programa curricular bajo el nombre de organismos: estructuras y procesos. Herencia y evolución biológica, cuyos contenidos son equivalentes a muchos de los marcos conceptuales de la biología, el cual busca desarrollar habilidades para dar solución a situaciones que requieren la comprensión de la ciencia como un proceso que produce conocimiento y proporciona explicaciones sobre el mundo natural (SEMS, 2024). Al elegir la biología como disciplina, se facilita que los estudiantes exploren y divulguen conceptos científicos de forma que no solo se enfoquen en el contenido, sino en cómo ese conocimiento se genera y aplica en el mundo natural.

A modo de ejemplo, se tomarán de referencia las primeras dos etapas de progresión de aprendizajes encontrados en el programa de sexto semestre de la SEMS:

La célula es la unidad estructural y funcional de todos los organismos vivos. Los organismos pueden estar formados por una sola célula (unicelular) o por millones de células diferentes (pluricelular) que realizan, en conjunto, sus funciones vitales. (SEMS, 2024)

Dentro de las células, existen estructuras especializadas que son responsables de funciones específicas. La membrana celular constituye la frontera que controla lo que entra y sale de la célula. (SEMS, 2024)

Dentro de estos se puede rescatar el concepto central de célula, y conceptos asociados (explícita o implícitamente) como organismos unicelulares y pluricelulares, organelos, membrana y transporte celulares. A continuación, se presenta el proceso de recontextualización a partir de cada una de las etapas mostradas anteriormente:

Conceptualizar

De manera general, en el discurso divulgativo se desactivan las conexiones conceptuales de carácter más técnico y por ende menos conocidas para el público en general (tipos de células, función de los organelos, reproducción celular, etc.). En su lugar, se añaden analogías como, por ejemplo, el asemejar una célula a una ciudad, que a su vez se conforma por organelos que al igual que las fábricas y oficinas, están dentro de esta y cumplen funciones específicas manteniéndola en equilibrio y funcionamiento. A su vez, se añaden otros conceptos como gérmenes y la piel, para ejemplificar o ilustrar los conceptos de organismos unicelulares y pluricelulares.

Es importante resaltar que el trabajo de un divulgador, que en el caso de este estudio sería un estudiante, tendría en primer lugar la tarea de estudiar los conceptos del discurso científico, para posteriormente adecuar la red conceptual al discurso divulgativo, debiendo emplear procesos cognitivos esenciales como el recordar, comprender, sintetizar, etcétera.

	Discurso científico	Discurso divulgativo
Contenido central	Célula	
Conceptos de fuente científica	• Tipos de células • Organismos unicelulares y pluricelulares • Organelos • Función de los organelos • Membrana • Transporte celular • Tipos de transporte celular • Reproducción celular • Tipos de reproducción • Mitosis • Meiosis	• Organismos unicelulares y pluricelulares • Organelos • Membrana • Transporte celular
Conceptos de fuente general	n. a.	• Célula = Ciudad • Organelos = Fábricas y oficinas • Gérmenes • La piel

Textualizar

Como se mencionó con anterioridad, en este proceso se toma en cuenta, además de los conceptos provenientes del discurso científico y el discurso general que convergen en la divulgación, un tercer factor que es el canal mediante el cual se transmite esta nueva información (periodismo, internet, literatura, multimedia, etc.), por lo cual en esta etapa se tendrá que trabajar con los géneros y tipos lingüísticos.

Algunos de los recursos utilizados tanto en la ciencia, como en el discurso general suelen ser las metáforas, aclaraciones y definiciones por función. Por ejemplo, si retomamos alguno de los conceptos resultantes del proceso anterior y de carácter más técnico, se pueden esclarecer de forma sencilla mediante una definición por función: El transporte celular es el proceso por el cual las células mueven sustancias hacia adentro o hacia afuera de su membrana, para obtener nutrientes, eliminar desechos o mantener su equilibrio interno. Es esencial para que la célula pueda vivir, crecer y realizar sus funciones.

Se puede apreciar en el ejemplo anterior una definición limitada a describir la función de transporte celular, así como el uso de términos coloquiales como mover, hacia adentro, hacia afuera, etc. Este ejemplo podría

complementarse a su vez con metáforas o aclaraciones, así como con recursos del discurso científico y general.

Denominar

Finalmente, el denominar tiene que ver con la introducción de términos muy especializados al discurso divulgativo, ya que en determinado momento será inevitable integrarlos. Para ello, se sugiere una secuencia que va desde incluir recursos léxicos como sinónimos, aclaraciones o definiciones, a recursos discursivos como la narrativización o la contextualización.

Por ejemplo, para incluir el término de mitosis, se puede recurrir a su contextualización y un hiperónimo y finalizar con el término: Un tipo de reproducción celular puede ser el proceso en el que una célula se divide en dos células hijas idénticas, asegurando la distribución equitativa del material genético, conocido como mitosis. En este ejemplo se contextualiza a la mitosis como parte del hiperónimo de reproducción celular.

A manera de cierre, este proceso mostrado puede ser aplicable a cualquier disciplina, desde el punto de vista didáctico, sus aplicaciones son prometedoras, ya que los estudiantes pueden ser entrenados en la recontextualización del conocimiento científico por diferentes canales (periódico, literatura, videos, podcast, etc.), y a la par estar fortaleciendo habilidades cognitivas y apropiándose del conocimiento que es divulgado.

Reflexión y conclusión

- Reflexión sobre el valor de estas metodologías en la educación científica.
- Análisis de los beneficios potenciales de la gamificación y divulgación para desarrollar el aprendizaje profundo en ciencias.

La gamificación y la divulgación en la enseñanza de las ciencias muestra cómo ambos enfoques pueden ser herramientas poderosas para desarrollar un aprendizaje más profundo, no solo la comprensión de conceptos, sino

también el pensamiento crítico, la curiosidad y la capacidad para resolver problemas.

La gamificación es una estrategia innovadora que impulsa la motivación y el compromiso en el proceso de aprendizaje al integrar los elementos del diseño de juegos en el contexto educativo. En la enseñanza de las ciencias, puede jugar un rol crucial como complemento pedagógico, adaptándose en los diferentes niveles educativo, así como en diferentes disciplinas. Las actividades basadas en gamificación pueden llevarse a cabo en entornos reales, como aulas, laboratorios, etc., promoviendo una experiencia de aprendizaje más significativa.

- Futuras investigaciones

Referencias

- Berruecos, M. (2000). Las dos caras de la ciencia: Representaciones sociales en discurso. *Revista Iberoamericana de Discurso y Sociedad. Lenguaje en contexto desde una perspectiva crítica y multidisciplinaria*, 2(2), 105-130.
- Blanquet, C., Vegara, I., Patricia, J., y Villagrán, E. (2018). La divulgación científica en el diseño de estrategias de aprendizaje. *Academia Journals*, 10(6), 1531-1706.
- Carranza Alcántar, M. D. R. (2017). Enseñanza y aprendizaje significativo en una modalidad mixta: percepciones de docentes y estudiantes. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 898-922.
- Cassany, D. (2003). *Análisis de la divulgación científica: Modelo teórico y estrategias divulgativas*. En Texto, lingüística y cultura: XIV Congreso de la Sociedad Chilena de Lingüística. Comunicaciones seleccionadas (pp. 57-80). Osorno. Editorial Universidad de Los Lagos.
- Churches, A. (2008). *Mapa de la Taxonomía de Bloom para la Era Digital*. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/TaxonomiaBloomDigital.pdf>
- Coll, C. (1986). *Psicología genética y aprendizaje escolares*. Siglo XX Editores.
- De La Herrán, A. (2011). Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa. En N. Álvarez y R. Cardoso (Coords.), *Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad*. Camagüey. Universidad de Camagüey.
- Escobar, O., y Rincón, A. (2018). La divulgación científica y sus modelos comunicativos: algunas reflexiones teóricas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 10(1), 135-154.
- Estrada Maldonado, A. de J., Reséndiz Balderas, E., y Cervantes Castro, R. D. (2022). Enseñanza de la ciencia: sesiones prácticas bajo el enfoque de investigación dirigida para el fortalecimiento de competencias científicas. *RIDE. Revista Iberoamericana*

- para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(24), e020. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1156>
- Foncubierta, J. M., y Rodríguez, C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Edinumen. https://www.edinumen.es/spanish_challenge/gamificacion_didactica.pdf
- García, M. (2019). *La taxonomía de Bloom, una herramienta imprescindible para enseñar y aprender*. *Revista de Investigación Académica*, 25(1), 45-56.
- García, E. F. F., y Sánchez, H. C. (2022). Estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales. *Dominio de las Ciencias*, 8(3), 1015-1035.
- González, V. A. (2022). Gamificación, Educación Media Superior y COVID-19: una intervención a la asignatura de química I. *Etica@ net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 22(2), 335-359.
- Observatorio de Innovación Educativa (2016). *Gamificación* (pp. 1-36). Tecnológico de Monterrey.
- Pérez Ruíz, V. D., y La Cruz Zambrano, A. R. (2014). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura en educación primaria. *Zona Próxima*, (21), 1-16.
- Tagüeña, J., Rojas, C., y Reynoso, E. (2006). *La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina*. Ponencia presentada en el Primer Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación cts+ I. México.
- Silva, A. G. (2014). El aprendizaje significativo vivencial en las Ciencias Naturales. *EduSol*, 14(49), 1-13.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2024). *Rediseño del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. Secretaría de Educación Pública.
- Tortolini, A. (2013). Ludificación es mejor que gamificación. *Kybernetes*. <https://kybernetes.wordpress.com/2013/01/24/ludificaciones-mejor-que-gamificacion/>

