

**Ericka Monserrat Cuadros Torres**

*Servicios Educativos Integrados al Estado de México*  
monse.cuadros@gmail.com

**Aldo Villavicencio Flores**

*Instituto Pedagógico y de Estudios Superiores de Toluca*  
aldovif@gmail.com

**Lilia María Estrada Martínez**

*Servicios Educativos Integrados al Estado de México*  
eaml77@yahoo.com.mx

**Área temática:** Educación en campos disciplinares

**Línea temática:** Educación en ciencias naturales

**Tipo de ponencia:** Intervención educativa sustentadas en investigación



### Resumen

Esta investigación, al ser un estudio sobre la enseñanza se lleva a cabo bajo la metodología cualitativa, porque describe todo lo que ocurre en el proceso, sigue la propuesta de la investigación acción, ya que el docente reflexiona sobre su práctica con fines de mejora. La estrategia didáctica implementada es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la cual el estudiante es el protagonista de su proceso de aprendizaje, al encontrar la solución a un problema auténtico (contextualizado) presentado. Para lograrlo, hace uso de sus conocimientos, el trabajo colaborativo, la investigación y el análisis de información, por mencionar algunas características.

La **intervención** docente se **llevó** a cabo en la Escuela Telesecundaria “Cuauhtémoc”, de la localidad Benito Juárez, Almoloya de Juárez, Estado de México, en el grupo de primer grado grupo A. En este documento se encuentran los resultados de una investigación acción, que **desarrolló** una propuesta de intervención con el tema de la célula y sus partes, utilizando recursos como los memes para acercar el conocimiento científico a los estudiantes.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Problemas, Enseñanza de la Biología, Investigación-Acción, Telesecundaria.

## Introducción

La investigación en educación tiene como fin comprender el proceso educativo desde la raíz, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza que a su vez, impacte en el aprendizaje de los educandos. Al tratarse de un fenómeno social, la práctica educativa es estudiada por los sujetos que son objeto de la investigación y en la mayoría de los casos, son los investigadores o bien, forman parte de un grupo de ellos.

La problemática detectada en mi práctica docente es la no contextualización de los contenidos de biología, el uso excesivo del libro de texto que era parte vertebral de mis clases, poco o nulo trabajo colaborativo y actividades repetitivas como responder preguntas de las lecturas en su cuaderno. Para este estudio se tomó el siguiente aprendizaje esperado: identifica las funciones de la célula y sus estructuras básicas (pared celular, membrana, citoplasma y núcleo).

La pregunta que de investigación que guía este documento es: **¿Cómo mejorar la** enseñanza de la célula en telesecundaria con base en el proceso reflexivo de investigación? La metodología que se siguió es la investigación acción, la cual indica que el investigador es sujeto y objeto de la investigación, cuyo instrumento primordial es el plan de acción, que es la guía para desarrollarla y da paso al proceso de reflexión.

## Desarrollo

Para efectos de este estudio como ya se mencionó, el método elegido fue la investigación acción bajo la perspectiva de John Elliott (2005), ya que se eligió una situación social, en este caso, el proceso de enseñanza, con la finalidad de mejorar la práctica docente.

A través del enfoque de investigación acción, se busca dar solución a la problemática de la práctica docente, y generalmente, es desarrollada por el mismo maestro, como resultado, se diseña un plan de acción que guía la actuación del docente, con la finalidad de lograr una mejora en la experiencia educativa al ser más significativa, tanto para el docente como para el alumno.

El plan de acción presenta el postulado general de la investigación, el elemento de la práctica que se quiere mejorar, las negociaciones pertinentes con otros actores para llevar a cabo la investigación, los recursos necesarios, así como el marco ético que permite comunicar los resultados obtenidos (Elliott, 2005).

Ahora bien, el plan de acción se diseñó con base en la estrategia didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual pretende poner en conflicto cognitivo al estudiante para solucionar un problema a través del trabajo colaborativo y la construcción social del aprendizaje.

Litwin (2008) señala lo siguiente sobre el ABP:

Estrategia de enseñanza en la que se presentan y resuelven problemas del mundo real. La tarea del docente consiste en la selección de situaciones problemáticas y la orientación a los estudiantes para que las indaguen de la manera más amplia y significativa posible, con el objeto de llegar a una resolución o conclusión (p.99).

Como bien indica Litwin, el educador tiene la encomienda de seleccionar cuidadosamente el problema que presentará a los estudiantes, de tal manera que represente una situación a la cual le quieran dar solución. Al plantear situaciones problemáticas se pretende que los alumnos adquieran diferentes habilidades como: observar sistemáticamente los fenómenos a su alrededor que tengan relación con el problema que se les presentó, se planteen preguntas que tengan relación con lo observado y les surja la necesidad de encontrar las respuestas por sí mismos.

Con objeto de que los alumnos se encuentren más interesados por las actividades se presentarán los problemas auténticos, son situaciones contextualizadas a su vida cotidiana, de tal manera que surja en ellos el interés por hacer preguntas para conocer más sobre los fenómenos o conceptos relacionados con el escenario planteado. Las estrategias didácticas que atienden al contexto de los estudiantes, tienden a favorecer el interés por los contenidos que serán abordados en la secuencia didáctica, en esto radica la selección del ABP para realizar esta investigación.

El plan de acción fue evaluado durante toda la jornada de intervención, primero con el diario del profesor, en el que la docente hace una descripción del proceso de enseñanza y posterior a la clase, se reflexiona sobre las actividades desarrolladas, aquellas que tuvieron éxito y las que no. Se grabaron y posteriormente observaron las sesiones y con ayuda de una guía de observación se analizó el proceso de enseñanza. Se realizaron entrevistas a alumnos que fungen como informantes clave; así mismo, con ayuda de una rúbrica y una lista de cotejo, la docente realizó una autoevaluación de su práctica, en la que se incluyen dimensiones e indicadores que corresponden a los perfiles, parámetros e indicadores del docente de telesecundaria (SEP, 2019).

La intervención, que da lugar al ciclo de reflexión; estuvo integrada por seis sesiones con duración de 50 minutos cada una, y que constituyeron una secuencia didáctica, correspondiente al bloque II de la asignatura de Biología. Cabe señalar que ya se había trabajado una secuencia previa con los alumnos, por lo cual se retomaron algunas actividades desarrolladas.

En la primera sesión, se realizaron algunas preguntas con la finalidad de recuperar las ideas previas y los conocimientos adquiridos en la secuencia anterior, misma en la que se abordó el aprendizaje esperado, la célula como unidad estructural de los seres vivos. Existió gran participación de los estudiantes y se observaron entusiasmados al responder las preguntas, mientras trataban de recordar y dar las respuestas, comentaban entre ellos, se corregían y se animaban a externar su opinión. A manera de retroalimentación la docente comenta que las características comunes de los seres vivos son: respiración, nutrición y reproducción.

Se utilizó una dinámica para establecer grupos de trabajo, una vez integrados los equipos, designaron un representante, a quien se le entregaron dos recipientes de plástico en forma de huevos, la indicación fue que debían observar detenidamente los materiales entregados y analizar su contenido. Los recipientes en su exterior eran iguales, sin embargo, el contenido era distinto; uno tenía un huevo de chocolate y la palabra eucariota, y el otro contenía chocolate en polvo y la palabra procariota.

Tras observar el interés y la curiosidad de los estudiantes, se les comentó que podían probar el contenido ya que no era peligroso, se pidió además, que lo observaran y analizaran, para posteriormente describirlo en sus cuadernos. Es precisamente en momentos como éste, cuando se manifiesta la curiosidad científica de los adolescentes, comienzan a indagar y analizar los objetos presentados, hacen hipótesis y comunican ideas a sus compañeros de equipo. Con esta actividad inició la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se les presentó un conflicto cognitivo en el cual, colaborativamente infirieron de qué se trataba el contenido de los recipientes de plástico.

Posteriormente, se indicó el aprendizaje esperado, además se señalaron los productos que entregarían como parte de la evaluación de sus aprendizajes: V de *Gowin* trabajo colaborativo, modelo de una célula (animal o vegetal) hecho con dulces, y de manera individual entregaron un reporte de lo aprendido, donde solucionaron el problema central de la secuencia.

Como parte de la segunda sesión de la secuencia de aprendizaje, se observó una presentación de *Power point*, que incluía algunos memes sobre las células eucariotas y procariotas (Figura 1). De acuerdo a la RAE (2020, s/p) los memes son “imágenes, videos o texto, por lo general distorsionado con fines caricaturescos, que se difunde principalmente a través de internet”. Cabe mencionar, la mayoría de las imágenes se recuperaron en la red, y algunas otras, son adaptaciones realizadas por la docente. Los alumnos se mostraban divertidos y al mismo tiempo se escuchaban comentarios que relacionaban los memes con las células. De nueva cuenta, identificaron la principal diferencia entre las células; las eucariotas tienen un núcleo definido y procariotas no.

**Figura1. Las células procariota y eucariota**



Figura 1. Presentación de Power point de memes de la célula procariota y eucariota.

La actividad siguiente, consistió en llevar a cabo una lectura comentada del texto La célula mantiene la vida, se localizó el significado de las palabras procariota y eucariota, fue así que encontraron sentido a lo que observaron en los memes, ya que relacionaron los conceptos analizados hasta el momento y compartieron opiniones con sus compañeros.

La situación problemática fue: Su compañero Uriel, fue contratado por Industrias *Stark*, para identificar los restos de los súper héroes *Spider Man* y *Groot*, los cuales recolectó del suelo y empezaban a descomponerse, por lo tanto, había algunos microorganismos (bacterias) cerca de los restos. ¿Qué estructuras celulares tiene que identificar Uriel en cada célula para diferenciarlas?, ¿Cuáles son las características de las células de *Groot*?, ¿Qué características tienen las células de *Spider Man*?, ¿Qué diferencias existen entre las células de *Groot* y las de las bacterias? La sesión concluyó con una imagen de uno de los superhéroes que les pedía que lo ayudaran a solucionar el problema, como actividad extra clase, se les pidió comprar una lámina de las células que aportara información sobre sus organelos (Figura 2).

**Figura 2. El Problema central y estructuras celulares**



Figura 2. Presentación de *Power point* del problema que resolvieron al final de la secuencia, memes de las estructuras celulares.

Hasta ese momento, la estrategia ABP había dado buen resultado en la primer actividad que realizaron en equipo, los estudiantes se observaron animados y participativos, intercambiaban ideas y algunos se animaron a formular hipótesis. Comenzaron a extraer información relevante de las lecturas contenidas en su libro de texto y de los videos sugeridos por el programa.

En la tercera sesión de la secuencia de aprendizaje, se inició con la recuperación de ideas previas sobre el tema que se estudió en las dos clases anteriores, se les pidió que revisaran la información que contenían las láminas que llevaron, de tal manera que identificaran a los organelos de las células y tuvieran una idea de cómo representarlo en su modelo.

Poco después se observaron dos presentaciones en *Power Point* en las que se revisaron uno a uno los organelos y sus funciones en la célula animal y vegetal, los estudiantes tenían la tarea de

verificar que la información contenida en las láminas que llevaron, coincidiera con lo observado en la presentación. La información sobre las funciones de los organelos iba acompañada de algunos memes, que hacían referencia a éstas; con ayuda de la lista de asistencia, se solicitaron las participaciones para leer las diapositivas (Figura 2). A lo largo de la actividad, se escucharon comentarios sobre la información que contenían sus láminas y aquella que les hacía falta, además de algunas risas por encontrar divertidas las imágenes.

Durante la actividad de observación y análisis de los organelos de la célula animal y vegetal, los estudiantes se mostraban divertidos, atendían y comentaban entre sí, qué dulces podrían ayudar para representar los distintos organelos. Además, llevar a cabo la actividad, les permitió realizar una comparación y valorar la información que contenían sus láminas y la que aparecía en la presentación.

Posteriormente, la actividad completa la célula se desarrolló a manera de reto en equipo, y consistió en completar dos dibujos de las células animal y vegetal, anotaron el nombre del organelo en el espacio en blanco que correspondía. A manera de adivinanza, la docente comunicó las funciones de cada organelo, los alumnos escribieron el nombre de la estructura celular en el espacio en blanco del dibujo que correspondía, según acordaron al interior de su equipo.

Una vez que concluyeron las adivinanzas sobre los organelos, la docente recibió los ejercicios para su revisión y retroalimentación, así mismo se solicitó que debían llevar el material necesario para construir sus modelos de célula, y que de manera individual, pensarán en la pregunta que compartieron con sus compañeros para realizar el registro de información en la V de *Gowin*.

El reto que se les presentó y realizaron en equipo, constituyó un aspecto fundamental para llevar a cabo la estrategia de aprendizaje basado en problemas, ya que trabajaron colaborativamente, analizaron la información investigada, intercambiaron opiniones con sus compañeros y movilizaron los aprendizajes que adquirieron en las cuatro sesiones, que hasta el momento habían transcurrido.

En la sesión 5 se inició con una retroalimentación del tema con el fin de que los estudiantes contaran con la misma información sobre las estructuras de las células y sus principales funciones, de esta manera, no hubo confusión entre ellos y se les facilitó construir su modelo. Esta actividad también fungió como autoevaluación, algunos estudiantes se percataron de los errores que tuvieron al colocar nombres incorrectos a las estructuras celulares, de tal manera que se propició la autogestión del conocimiento, una de las características la estrategia ABP.

Con la finalidad de reforzar el conocimiento sobre las funciones de las células y rescatar información relevante completaron una V de *Gowin*, y que a su vez les permitiera construir su modelo, se observaron los siguientes videos sugeridos en su libro de texto: La unidad de la vida, ¡Energía por favor! y Teoría celular. Al finalizar la proyección de los videos, se revisaron las características de la V de *Gowin*, para que no existieran dudas sobre su llenado, y se recordó que tomaran en cuenta el aprendizaje esperado para construir su pregunta de investigación.

El siguiente desafío al que se enfrentaron fue elaborar el modelo, con los dulces y materiales que llevaron (Figura 3). Los alumnos se mostraban entusiasmados e impacientes por iniciar con esta tarea, por lo tanto, se escuchaba mucho bullicio y se observaba cierto desorden; fue entonces que con ayuda de la computadora y el equipo de sonido del aula se reprodujo música instrumental, para que se relajaran y trabajaran con más orden. Enseguida se notó el cambio en el ritmo de trabajo, ya no se escuchaban gritos y se observó una mayor concentración mientras realizaban las actividades.

Una vez listos los modelos, la docente designó el orden de participación de cada equipo para exponerlo, cada uno explicó una breve descripción de la célula que les tocó: animal o vegetal, y las funciones de los organelos representados. Todos los integrantes de los equipos participaron, algunos expusieron los materiales y el procedimiento que siguieron para construir su modelo; otros mencionaron las estructuras de la célula que les tocó y sus principales funciones.

### Figura 3. Trabajo colaborativo y elaboración de modelos



Figura 3. Elaboración de modelos de célula, trabajo colaborativo.

Al momento de la exposición de su modelo, los estudiantes utilizaron lenguaje científico de manera apropiada, su expresión oral frente al grupo mejoró notablemente, ya que se mostraban con mayor confianza y seguridad, a diferencia de su exposición en la secuencia anterior.

La actividad final que dio cuenta de los aprendizajes de los estudiantes, consistió en un reporte final de lo aprendido, el cual incluyó algunos cuestionamientos propuestos en el libro de texto del alumno, además, respondieron al problema central de la secuencia de manera individual.

Para evaluar los aprendizajes de esta secuencia, nuevamente se hizo uso de tres rúbricas para hacer la valoración de cada uno de los tres productos solicitados a los estudiantes. La rúbrica para la V de *Gowin* incluyó los siguientes criterios: respuesta a la pregunta central, uso de la teoría y conceptos científicos, el procedimiento y los acontecimientos relevantes de la

elaboración del modelo de célula, observaciones y afirmaciones sobre la actividad realizada, el registro de datos, resultados obtenidos y finalmente las conclusiones.

Se diseñó una rúbrica para evaluar su desempeño en la exposición de su modelo de célula, la cual integró los siguientes aspectos: participación, manejo del lenguaje, calidad de las aportaciones, contenido de las aportaciones y material utilizado en la construcción del modelo. Para evaluar reporte final de lo aprendido, se utilizó la rúbrica de la fase anterior, donde los criterios considerados fueron: redacción y ortografía, la calidad de las aportaciones, es decir que hayan integrado el conocimiento adquirido a las respuestas de los cuestionamientos, el contenido de las aportaciones donde demostraron conocimiento del tema y uso de conceptos científicos, la organización de las ideas y finalmente diagramas e ilustraciones. En las tres rúbricas la escala de desempeño utilizada fue la siguiente: insuficiente, necesita mejorar, satisfactorio y sobresaliente.

En cuanto a la solución del problema que se les presentó al inicio de la secuencia, de acuerdo a los resultados que arrojaron las evaluaciones de los aprendizajes, la mayoría de los estudiantes respondió que su compañero Uriel, debe realizar una investigación y utilizar el microscopio, para identificar los organelos característicos de la célula animal y vegetal, ya que sólo de esta manera, sabrán qué células son las que corresponden a *Spider Man* y cuáles son de *Groot*.

## Conclusiones

Derivado del ciclo de reflexión, se puede llegar a las siguientes conclusiones, la estrategia didáctica ABP, cumplió con el cometido de mejorar el proceso de enseñanza, gracias a que se integraron aspectos del contexto de los estudiantes en las actividades, el rol expositivo del docente quedó de lado ya que los estudiantes se volvieron protagonistas de su aprendizaje. Así mismo, se logró que los estudiantes se interesaran por el conocimiento científico, ya que se les presentó de una forma sencilla y contextualizada, situación que facilitó la comprensión y logro de los aprendizajes esperados. Con la estrategia ABP, los estudiantes mejoraron de manera notable su trabajo colaborativo.

Los resultados plasmados en esta investigación, son un referente que puede ser retomado por otros docentes en contextos socioculturales similares al presentado, ya que ésta, no presenta un criterio universal o un conocimiento acabado para los docentes que imparten ciencias en Telesecundaria.

La situación problema que se presentó como eje medular de la estrategia ABP, consideró a uno de los estudiantes como protagonista, por lo tanto, a los estudiantes les pareció más significativo, a pesar de que trataba de una cuestión que mezclaba personajes ficticios pero relacionados con el conocimiento científico, debido a que se mostraron interesados, ansiosos y con la inquietud de darle solución, pusieron en práctica los contenidos estudiados y esto derivó en el logro del aprendizaje esperado.

Las actividades que implicaron el uso de memes, en las que el sentido del humor, las imágenes llamativas, que presentan situaciones o personajes que son de dominio popular, demostraron que se pueden adaptar o diseñar como apoyo en la enseñanza del conocimiento científico, ya que fueron un acierto en la propuesta. Las representaciones gráficas, trataban de una forma divertida los conceptos sobre las estructuras y su función dentro de la célula, esto generó interés en los estudiantes, se propició un ambiente de trabajo agradable, a su vez, los alumnos realizaban un contraste y verificación de la información que aparece en su libro de texto o lo que ellos habían investigado, con el contenido de los memes; lo anterior indica el desarrollo del pensamiento científico.

Es fundamental que el docente que utiliza este tipo de recursos, conozca el programa de estudio y los contenidos, de tal manera que las imágenes, textos o videos presentados a los estudiantes, contengan información verídica y sin errores conceptuales que presten a confusión o una mala información. Cabe destacar, que además de un conocimiento disciplinar, se requiere tiempo para buscar los recursos apropiados y asegurarse de que no contengan errores, así como adaptarlos a los temas que serán vistos en clase.

Presentar la actividad de aprendizaje a manera de reto, fomenta el interés de los estudiantes, ya que lo ven como un juego, y para ellos, es la oportunidad de demostrar ante sus pares lo que han aprendido hasta el momento. Es necesario el docente lleve a cabo una retroalimentación del tema para detectar las dudas o bien, evitar la confusión de los estudiantes con la información revisada a lo largo de las sesiones

Ahora bien, la construcción de su modelo de célula vegetal o animal, a base de dulces o productos que ellos consumen regularmente, implicó la movilidad de saberes, al buscar el material más apropiado de acuerdo a las características y la función de cada una de las estructuras celulares, no sólo se enfocaron en que cumpliera con las características físicas, también eligieron aquellos que les permitieran ejemplificar de una manera más sencilla la función de los organelos celulares; así se manifestó, el dominio de algunos conceptos y los aprendizajes adquiridos hasta ese momento.

Al evaluar los productos de aprendizaje de los estudiantes los resultados de la evaluación arrojaron que a excepción de tres estudiantes, el resto del grupo alcanzó el aprendizaje esperado de la secuencia, identificaron las funciones de la célula y sus estructuras básicas.

## Referencias

- Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., García, S. y Rojas, R. (2015) *Investigación educativa, abriendo puertas al conocimiento*. Uruguay: CLACSO.
- Calixto, R. (2009). *El diagnóstico educativo. Elementos para conocer y actuar en el medioambiente*. México: Castellanos.

- Chamizo, J.A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias en: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias* 7(1), 26-41.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Elliott, J. (2005). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas, L. (2000). *Transformando la práctica docente*. México: Paidós.
- Flores, F. (2012). *La enseñanza de la ciencia en Educación básica en México*. México: INEE.
- Jiménez, J., Martínez, R. y García, C. (2010). *La Telesecundaria en México: un breve recorrido histórico por sus datos y relatos*. México: SEP.
- Jiménez, M., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E. Y de Pro, A., (2010). *Enseñar ciencias*. España: Editorial Graó.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la Investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar: condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.
- Pozo, J., (1997) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Editorial Morata.
- Pozo, J. y Gómez, M. (2009) *Aprender y enseñar ciencia*. México: Ediciones Morata.
- RAE (2020). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en: marzo, 29, 2020, de: <https://dle.rae.es/meme>
- Ruiz, J. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Universidad de Deusto. Sáez, H. (2008) *Cómo investigar y escribir en ciencias sociales*. México: UAM.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación básica obligatoria*. España: Editorial Síntesis S.A.
- SEP. (2017). *Aprendizajes Clave para la educación integral. Ciencias y Tecnología. Educación Secundaria*. SEP: México.
- SEP. (2019). *Perfil, parámetros e indicadores para Docentes y Técnicos Docentes. Concurso de Oposición para la Educación Básica. Ciclo escolar 2019-2020*. México: SEP.