

La experimentación en estructuras como el aparato digestivo y el aparato circulatorio

CARLOS ANDRÉS NAVARRO
LUCRECIA GÓMEZ
JEAN YECID PEÑA TRIANA*

Esta investigación se realizó con estudiantes de grado séptimo del Colegio Fe y Alegría Vitelma, quienes se encuentran entre los 11 y 14 años de edad y su estrato socio-económico es uno o dos. La mayoría de ellos muestra interés en las actividades planteadas cuando encuentran una similitud con su vida diaria, además les agradan los experimentos sencillos en donde puedan representar mentalmente los conceptos que los docentes imparten en el transcurso de una clase. Este proyecto planteó la posibilidad de generar mayor conocimiento en los estudiantes a partir de actividades significativas y vivenciales, permitiéndoles expresarse de manera común para luego introducir en ellos el lenguaje científico –propio de nuestra asignatura de conocimiento– y a su vez potenciar las habilidades mentales que ellos poseen.

Al iniciar el proceso se plantearon tres ejes temáticos –objetos de esta investigación– que se relacionan entre sí, pero que en la práctica se desligan o por lo menos así lo entienden los estudiantes. Se hizo importante entonces conectarlos continuamente en el avance de nuestras prácticas para hacer evidente tal relación y permitirles la adquisición del conocimiento de una mejor manera, pues

* Docentes del Colegio Fe y Alegría, Vitelma.

al asociar varios conceptos usando una imagen, los estudiantes generan una representación mental que les permite recordar y aprender más fácil lo que sucede en la vida diaria –y por ende en su cuerpo– debido a que estos tres conceptos se manifiestan de diversas maneras en el interior sus organismos.

Al plantear la investigación se vio la necesidad de cambiar la metodología en las clases –es decir, evitar lo que es común en las clases tradicionales como el uso de tablero y papel– por clases más dinámicas en donde ellos construyan conocimiento a partir de su vida diaria y la curiosidad, integrando los conceptos adquiridos con las habilidades de pensamiento necesarias para expresar sus ideas de una manera adecuada.

Era indispensable observar en qué nivel se encontraban algunas de las habilidades mentales de los estudiantes; por ende, se crearon unos instrumentos para el diagnóstico de la representación mental, la identificación, la comparación y la clasificación. En el transcurso de la investigación se constató que estas habilidades son imprescindibles a la hora de realizar experiencias en las cuales se ponga a prueba su nivel de análisis y discusión sobre lo sucedido en el salón, en el laboratorio o en su vida diaria.

Los conceptos científicos –debido a su naturaleza muchas veces abstracta e ininteligible– resultan ser medios apropiados para promover y facilitar la conceptualización en los estudiantes de educación básica secundaria; éstos los llevan a una confusión temporal que los hace confrontar sus propias concepciones, permitiéndoles finalmente la reorganización de dichas concepciones, pero con un punto de vista más acertado y cercano al concepto de la comunidad científica. No obstante, cabe aclarar que tal proceso puede lograrse a partir de una intervención pedagógica mediadora puntual y pertinente.

Después del diagnóstico se realizó una *práctica de laboratorio sobre el aparato circulatorio, específicamente sobre disección de corazón*, donde se evidenció la importancia de la curiosidad en las ciencias naturales. Luego de que los estudiantes indagaron al respecto, comenzaron a hacer preguntas referentes a este aparato cuando todavía no se había dado una explicación de carácter formal en alguna clase previa y tampoco se les dio una indicación a seguir, pues sólo se pidieron los materiales y se les indicó que los utilizaran como mejor creyeran.

En el desarrollo del laboratorio no hubo asesorías ni se presentó una guía para el trabajo, con el objetivo de observar el manejo de los instrumentos y la destreza que los estudiantes manifiestan para trabajar en el laboratorio, ya que sin indicaciones previas ellos intuyeron qué había que hacer en la disección y buscaron el aparato circulatorio.

Además, este momento fue preciso para generar preguntas sobre el aparato circulatorio, más específicamente sobre el corazón. Algunos estudiantes demostraron facilidad para realizar cortes y observaciones sobre esta práctica; mientras que otros por su parte no demostraron un manejo apropiado de los instrumentos, pues al finalizar la práctica el corazón estaba totalmente destruido en algunos casos y era imposible reconocer algunas de sus estructuras básicas.

En este momento fue importante y pertinente preguntar a los estudiantes cómo se habían sentido, a lo que muchos de ellos manifestaron completez en el aprendizaje porque habían “[...] observado cómo era el corazón por dentro y qué era eso de la diástole y sístole”, pues no sabían cómo se llamaban los movimientos del corazón. Con asombro escuchamos a un grupo que manifestó que se sentía triste, pues no habían podido trabajar en equipo y cortaron el corazón por todo lado sin poder identificar las partes del mismo, quedando con bastantes dudas. Sin embargo, se comprometieron a que en la siguiente práctica trabajarían al mismo ritmo y sin ser tan acelerados, pues reconocían que esto les había dañado su trabajo del día. Este laboratorio sirvió para que los estudiantes se generaran más preguntas sobre el aparato circulatorio y su funcionamiento en los diferentes seres vivos.

Una de las experiencias más significativas fue la utilización de aulas especializadas, debido a que los estudiantes no habían trabajado con los materiales disponibles en el laboratorio de física y fue un gran asombro para ellos. Además, por la falta de costumbre de asistir a este tipo de aulas, el estudiante no se familiariza con los elementos que allí reposan y su manera de utilizarlos. Es claro que al permitir tal contacto, el estudiante empieza una etapa de observación hacia la parte experimental, haciendo preguntas de rutina a las cuales se responden con *preconceptos*. Estos preconceptos ayudan a la manipulación de los instrumentos y a realizar un montaje.

Un ejemplo es el planteado para la *determinación del valor de la gravedad, por medio del péndulo simple*. Los estudiantes percibieron un cambio conceptual en el momento de los debates sobre los conceptos que se dieron a conocer con la experiencia como *el peso y la masa*. Además, afianzaron sus cálculos de error al medir tiempos, longitudes, ángulos y el concepto de oscilación. Este hecho vivencialmente se constató con el comentario a los demás estudiantes de la institución y sus padres de familia –quienes se sentían a gusto con la forma y la emoción con la cual sus hijos se lo contaban–.

Otra forma de demostrar que los objetos caen a la misma aceleración fue reconstruir el experimento de Galileo y el movimiento de *caída libre*. En esta experiencia dejamos caer desde diferentes alturas, diferentes elementos de distinto peso previamente medidos con un dinamómetro. Estos datos reposan en una tabla donde los estudiantes consignaron los resultados y posteriormente fueron

aplicados a la ecuación cinemática del movimiento acelerado o caída libre, para constatar nuevamente el valor de la gravedad desde la experiencia.

Después de reforzar algunos de los conceptos que ya se habían trabajado, se finalizó con un laboratorio en donde los estudiantes pusieron en práctica los conceptos, la manipulación de instrumentos, la curiosidad y la iniciativa a la hora de trabajar. Este laboratorio fue sobre la *disección y observación del aparato digestivo* del ratón y del pollo, en donde ellos fueron muy cuidadosos y propositivos durante esta experiencia, manifestando una de las habilidades de pensamiento que se pretendía potenciar al observar e identificar las partes de los aparatos circulatorio y digestivo.

Las habilidades de *comparación, diferenciación y clasificación* fueron puestas en marcha a lo largo de la práctica. Los alumnos lograron desarrollarlas por medio de sus observaciones, comentarios y discusiones entre los dos especímenes de estudio y sus mínimas diferencias morfológicas. Al mismo tiempo relacionaron lo observado en el laboratorio con las temáticas trabajadas frente a la ley de gravedad en el experimento de cinemática, asociándolas continuamente y realizando álgidas discusiones en torno a cómo esta ley afecta el transporte de sustancias desde la boca de nuestro cuerpo al estómago. Los estudiantes tuvieron dos clases más trabajando por grupos de laboratorio para idear la manera más pertinente de explicarles a sus compañeros las relaciones entre estos tres conceptos, lo que habían aprendido a lo largo de este periodo y cómo lo podían aplicar en su vida diaria.

En el transcurrir del tiempo y con un poco más de práctica se dieron cuenta de que los conceptos trabajados son aplicados en los distintos ámbitos en los que ellos se mueven. También fue evidente que aprendieron a manipular los elementos del laboratorio y el lenguaje científico –del cual carecían al iniciar el año escolar–; esto se debió a que el trabajo con sus pares fue muy provechoso, al igual que al deseo de aprender más sobre su cuerpo mismo, practicando con otros seres vivos o experimentando lo que sucede en la vida diaria –como cuando se les caen de las manos las monedas y los billetes recreando la caída libre y la ley de gravedad–.

Lo interesante de la experimentación vista como evaluación en el colegio fue el gran *impacto* que tuvo en los *demás miembros de la comunidad educativa*, pues estudiantes de otros grados, padres de familia, y profesores de la institución estuvieron al tanto de las prácticas y en muchas ocasiones participaron de estos espacios de encuentro y de formación académica, compartiendo sus experiencias diarias y su conocimiento empírico sobre los temas trabajados, a tal punto que la propuesta en el colegio es continuar con estas prácticas incluyendo más temas y de otras áreas.

Para confrontar los datos arrojados por esta investigación se asignó un *grupo control* que trabajó usando la escuela tradicional, caracterizada por el docente transmisor de información, preguntando memorísticamente los contenidos de sus clases teóricas y evaluando cada tema o ejes temáticos de forma escrita sin llevar a cabo la experimentación o aplicación de pruebas que permitan llevar un proceso de conocimiento sobre los estudiantes, asumiendo que los estudiantes han aprendido y aprehendido los conocimientos impartidos por el docente.

Un detalle importante en la investigación fue el *método de evaluación* debido a que fue más de manipulación y aplicación de conceptos y no de responder memorísticamente a una pregunta puntual. En dicha evaluación es necesario recalcar que los estudiantes elaboraron un modelo tridimensional del aparato digestivo y circulatorio con materiales de bajo costo y fáciles de manipular, este momento se dio a lo largo de la investigación observando la evaluación como un proceso.

En la experiencia con los educandos se hizo notorio que la implementación de estrategias didáctico-metodológicas acordes a los contenidos temáticos despiertan el interés y promueven la motivación hacia la aprehensión por parte de los estudiantes.

Como grupo investigador surgen bastantes preguntas sobre la continuidad y aplicación de este proyecto en otras instituciones, pues es pertinente recrear esta manera de educar y de evaluar. Los estudiantes necesitan ser aplicadores de conceptos y no máquinas repetitivas sin opción de crear su propio conocimiento.

Es importante y necesario continuar con la investigación sobre qué métodos de evaluación son más recomendables para los estudiantes. Incluso surge la pregunta, *¿será pertinente seguir indagando sobre cómo, por qué y para qué aprenden los estudiantes?* Por eso es recomendable guiar este tipo de prácticas, pues posibilitan la aprehensión de conocimientos y conceptos necesarios para desarrollar estudiantes críticos y propositivos.

Este tipo de investigaciones dan la posibilidad de construir instrumentos, pruebas, guías y unidades didácticas oportunas para aplicar con otros estudiantes y en otros colegios dándole una mayor importancia a estas investigaciones.

Referencias bibliográficas

De Zubiría, M. (. (1994). *Tratado de pedagogía conceptual. Operaciones intelectuales creatividad*. Santafé de Bogotá: Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia.

Duschl, R. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea.

Elliott, J. (1994). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.

Gómez, H. et al. (1998). *Guía práctica para la evaluación cualitativa: ¿Cómo evaluar operaciones mentales?* (F. Sánchez, Ilustrador.) Santafé de Bogotá: Asociación de Editoriales Universitarias de Colombia.

Unqueira, C. (1998). *Biología celular y molecular*. Chile: Mc Graw Hill Interamericana.