

# CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE EXCRECIÓN MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA BAJO EL ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN DIRIGIDA EN NIÑOS DE GRADO SÉPTIMO DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Jineth Katherin Castellanos-Garzón, Jairo Alberto Zamudio-Rodriguez  
*Estudiantes de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas*  
a\_therin12@hotmail.com, Jzamudior.91@gmail.com

**RESUMEN:** La siguiente experiencia pedagógica presenta los alcances obtenidos en la construcción del concepto de Excreción en estudiantes de séptimo grado con edades entre 11 a 14 años, mediante la implementación de la unidad didáctica ‘la eliminación de desechos ¿también ocurre en mi cuerpo?’ desarrollada bajo el enfoque de investigación dirigida en el colegio Floridablanca IED durante ocho sesiones de clase en el año 2012. Mediante este enfoque se plantean tres tipos de aprendizaje; el conceptual, procedimental y actitudinal, de estos, el conceptual se tendrá en cuenta para el posterior análisis de resultados, evidenciado en clase mediante trabajos, debates, discusiones y comparaciones, adquiriendo así habilidades propias de la investigación científica, como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, el análisis y destrezas comunicativas.

**PALABRAS CLAVES:** Investigación dirigida, aprendizaje conceptual, clase de ciencias, excreción.

**ABSTRAC:** The following pedagogical experience shall present the advances obtained in the construction of the concept of excretion on students of seventh grade within ages between 11 to 14 years old through the implementation and systematization of the didactic unit ‘The elimination of waste products, Does it also happen in my body?’ developed under the pedagogical focus of directed research in the Floridablanca IED School, in a time of eight sessions of classes that took place in the 2012,. By means of this pedagogical focus who gives three types of learning to make the evaluation; The conceptual, the procedural and the attitudinal learning, of which the conceptual one will be taken on count to do the results analysis, evidenced on class through some particular tasks, debates, discussions, and comparisons, acquiring skills part of the scientific investigation, like problem statement, hypothesis formulation, analysis and communication skills.

**KEY WORDS:** Directed research, conceptual learning, class of science, excretion.

---

## OBJETIVOS

Implementar una unidad didáctica basada en el enfoque pedagógico de investigación dirigida, que logre la vinculación del alumnado a la clase de ciencias y que permita complejizar y construir el concepto de excreción.

Fomentar la adquisición de habilidades propias de la investigación científica, como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, el análisis y destrezas comunicativas para la construcción del concepto de excreción en niños de séptimo grado.

## MARCO TEORICO

El desarrollo del proceso de la enseñanza de la Biología es un aspecto fundamental en la formación integral de los estudiantes. La Biología como ciencia en la escolaridad permite a los alumnos realizar un acercamiento a su entorno natural, reconocerlo como propio y verse en él como un individuo que hace parte de un conjunto organizado de sistemas. Este proceso formativo debe considerarse como una función importante del quehacer docente; no obstante, lograr este proceso depende de muchos factores entre los que podemos mencionar la forma y la actitud del alumnado entorno de la investigación en el área biológica.

Así pues, el imaginario de la enseñanza de la Biología tal como mencionan ciertos autores (Banet, 2000), (Cañal, 2004), (Jimenez, 2007), (Valbuena & Castro, 2007) abarca una compleja estructura, que le permitirá al estudiante reconocerse como ser biológico, apropiarse de problemáticas no solo ambientales sino también socio-naturales, desarrollar hábitos sanos, comprender distintos procesos evolutivos de la vida y de sí mismo. Así, este podrá dar cuenta de aspectos fundamentales como su historia y sus orígenes, qué lo guiarán a fomentar positivamente actitudes científicas, hacia la ciencia y en general; que aportarán de una manera significativa a su formación integral; demostrando que los problemas científicos no son ajenos a su cotidianidad, que tienen implicaciones a nivel social y que la construcción del conocimiento escolar es posible a través de la investigación. (Caballer et al. 2009)

Para la elaboración y el desarrollo de la unidad didáctica, se trabajó bajo el enfoque de enseñanza por investigación dirigida, la cual, profundiza en el desarrollo de ciertas capacidades en los estudiantes; que generaran un sentido crítico, un principio de autonomía en los procesos de búsqueda y solución de problemas, la cooperación grupal que implica la comunicación y construcción social del conocimiento, la estimulación de la creatividad y la curiosidad que proveerá cuestionamientos científicos; lo que facilitará el aprendizaje de los esquemas conceptuales del currículo y la generación de nuevos conocimientos escolares en torno al tratamiento de problemas a nivel investigativo (Ballesteros, 2002). Teniendo en cuenta esto, se abordó el concepto de excreción realizando la unidad didáctica, 'La eliminación de desechos ¿también ocurre en mi cuerpo?', haciendo referencia al proceso por el cual el organismo desecha sustancias nocivas, que no son favorables o bien, no son necesarias para éste y en el cual se considera al riñón como órgano principal al desempeñar un papel fundamental en la filtración, la osmorregulación, y como órgano endocrino. (Silverthorn, 2007)

Esta unidad didáctica se trabajó bajo el enfoque mencionado anteriormente; se implementó en el Colegio Floridablanca IED ubicado en la localidad de Engativa de la ciudad de Bogotá D.C., con un grupo de 38 estudiantes del grado 7° con edades que oscilan entre los 11-14 años; situados según Piaget. (1964) en la última etapa de desarrollo cognitivo: el estadio de las operaciones formales. Dicho estadio es de gran relevancia pues en él se desarrollan y potencializan las operaciones intelectuales abstractas, se forma la personalidad y se hace posible, tanto afectiva como intelectualmente, la inserción del sujeto en la sociedad (se da el paso de la adolescencia a la adultez). Con base en esto nos acogimos a planteamientos de ciertos autores que dan cuenta, de cómo este enfoque trabaja para formar cam-

---

bios de tipo conceptual, actitudinal y procedimental en los alumnos a través de los planteamientos de actividades similares a las que viven los científicos; a su vez, bajo la dirección y el acompañamiento del maestro, el cual promoverá un proceso de construcción social en el aula (Pozo, 1998). Permittedo desarrollarse como investigador con un pensamiento crítico y lógico en la construcción de conceptos con base en las experiencias de su propio entorno, ya que como lo argumentan (Giordan & De Vecchi, 1988), «conocer» no es sólo retener temporalmente un amasijo de nociones anecdóticas o enciclopédicas para ‘expulsarlas’ como solicita la enseñanza actual, sino que además se debe proyectar hacia la construcción de un saber; donde dicho «saber» es, ante todo, ser capaz de utilizar lo que se ha aprendido, movilizándolo para resolver un problema o clarificar una situación.

## METODOLOGÍA

La experiencia pedagógica es un producto derivado de un proceso investigativo en el cual, teniendo como referente el problema planteado, los instrumentos diseñados para el mismo y el marco conceptual de apoyo, se adopta una posición desde el paradigma interpretativo o hermenéutico, que según Sánchez (2011) señala que este ‘*sucede como una interpretación minuciosa, detallada y crítica sobre los aspectos intrínsecos de cada estudiante, el cual se basa en la percepción y las representaciones de cada actor en el proceso de la educación*’ es por esto que sus datos son bastante específicos y obedecen a la relaciones que pueden transformar a los actores estudiados, es decir no es generalizable en otros contextos. Los cambios actitudinales y las acciones de los sujetos son el eje focal de este paradigma, pues es de ahí que toma los elementos para desarrollar su investigación.

Los sujetos de estudio fueron los estudiantes del grado séptimo de la jornada tarde del colegio Floridablanca IED de la ciudad de Bogotá; y la interpretación de resultados tomó como referencia y se desarrolló bajo el registro de fuentes tales como el diario de campo, grabaciones, y videos, que relatan la vivencia en el aula de clases durante la implementación de los distintos tipos de instrumentos y de las actividades contempladas en la unidad didáctica.

Los instrumentos utilizados sirvieron de base para desarrollar la unidad didáctica, tal es el caso del instrumento de caracterización de la institución educativa, caracterización del profesor, caracterización socio-económica de los estudiantes y el de caracterización de ideas previas, todos ellos proporcionaron la información necesaria en distintos ámbitos que sirvieron d Los sujetos de estudio fueron los estudiantes del grado séptimo de la jornada tarde del colegio Floridablanca IED de la ciudad de Bogotá e ayuda para la construcción y el desarrollo de la unidad didáctica titulada ‘*La eliminación de desechos ¿también ocurre en mi cuerpo?*’ teniendo como tema central el sistema excretor, y sirviéndose del modelo didáctico de investigación dirigida para la construcción de la misma, realizando actividades que ayudarían y fortalecerían el pleno desarrollo del aula.

Tabla1.

Actividades divididas en ocho sesiones en las que se observa la actividad de refuerzo así como la actividad central de apropiación investigativa.

Estas actividades estuvieron sujetas a cambios durante la implementación de la unidad didáctica por lo que algunas tuvieron que ser modificadas acomodándose a factores de tipo social en el colegio.

Las actividades planteadas se llevaron a cabo en instalaciones del colegio Floridablanca IED, cabe aclarar que estas fueron estructuradas de tal manera que lograran complementar y ayudar a los estudiantes en el desarrollo de una actividad la cual fue realizada paralelamente he incentivo a los estudiantes a que realizaran una pregunta problema con respecto al sistema excretor para que así, formularan cierto tipo de hipótesis que dieran respuesta a la pregunta.		
Clase	Actividad	Apropiación Investigativa
0	Aplicación del Instrumento de ideas previas.	
1	Pregunta Introdutoria, un acercamiento a la investigación.	Se plantea un caso problema y se busca su desarrollo a partir de posibles hipótesis.
2	Laboratorio: Introducción al sistema excretor	Se realiza un cuestionario a partir de lo cuestionado e indagado que permita esclarecer la validez o no de las hipótesis planteadas anteriormente.
3	Clase magistral del sistema excretor	Se orienta al estudiante a partir de una clase magistral al planteamiento de su propia pregunta problema.
4	Presentación, Video 1: Generalidades del sistema excretor	Se hace uso de ayudas audiovisuales para incentivar a los estudiantes a postular las posibles hipótesis de sus problemas.
5	Presentación, Video 2: Patologías del sistema excretor	Se hace uso de ayudas audiovisuales con el propósito de aclarar posibles dudas en el desarrollo de su investigación escolar.
6	Sustentación producto investigativo de los estudiantes.	Se argumentan las hipótesis aceptadas y se presentan los productos finales del proceso. Esto fue evaluado de acuerdo al enfoque utilizado de investigación dirigida la cual se fundamenta en tres aspectos generales, la autoevaluación, la heteroevaluación, y la coevaluación.
7	Evaluación.	Se toma en cuenta la sustentación investigativa y se aplica nuevamente el instrumento de ideas previas para evidenciar una evolución de tipo conceptual con respecto a los componentes actitudinales.

## CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE EXCESIÓN

Teniendo en cuenta el caso de un estudiante en específico, se realizó un mayor énfasis en el grado de comprensión e integración de los nuevos conocimientos a partir de las ideas previas de alumnado.

Al aplicarle el instrumento de ideas previas al estudiante y preguntarle que entendía por el concepto de excreción, este respondió definiéndolo así, como: 'excreción es un riñón que está en el ser humano'; demostrando que a pesar de tener unos referentes ya establecidos a lo largo de su epata escolar, este posee unos bloqueos significativos en la construcción del concepto de excreción al confundir un proceso biológico con un órgano y a su vez asociarlo únicamente a un marco antropomórfico, lo cual, restringe el concepto a informaciones de tipo anecdóticas, palabras memorizadas y mal asociadas (Giordan, 1993); más sin embargo después del proceso este logró trascender en la construcción del concepto señalando la misma definición de este modo: 'la excreción es un proceso mediante el cual el organismo desecha las toxinas y las sustancias no necesarias para el cuerpo'. Lo que se logró mediante un proceso en el cual se busco fortalecer la investigación a través de una serie de actividades, que les permitió adquirir habilidades propias de la investigación científica y cuestionarse sobre las concepciones anteriormente adoptadas.

Por otra parte al solicitar al estudiante la representación gráfica del sistema excretor, observamos que este, poseía un imaginario conceptual diferente y erróneo del mismo, lo cual se refleja en la imagen 1. Posterior al proceso, tal como se muestra en la imagen 2 es clara la trascendencia conceptual. Ya que al haber tenido en cuenta las concepciones alternativas de cada uno de los alumnos, logramos ver cómo, estas fueron las bases para el buen desarrollo del concepto en el aula de clases; incentivando el deseo de conocer, comprender y verificar; mediante la experimentación, la formulación de preguntas y la generación de hipótesis; aspectos que los condujeran a entrar en un conflicto cognitivo con respecto a las percepciones y creencias que tenían sobre el sistema excretor; propiciando un cambio conceptual, tanto teórico, al momento de tratar de dar respuestas o generar hipótesis a ciertas preguntas formuladas por los mismos, como por ejemplo: '¿Cómo interactúan los diferentes órganos del cuerpo en el proceso de excreción?'; como grafico, al momento de lograr complejizar un poco más el imaginario esquemático del Sistema excretor; tal como lo señala Caballer et al. (2009)



Imagen 1. Gráfico de representación del Sistema Excretor. (Ideas previas)

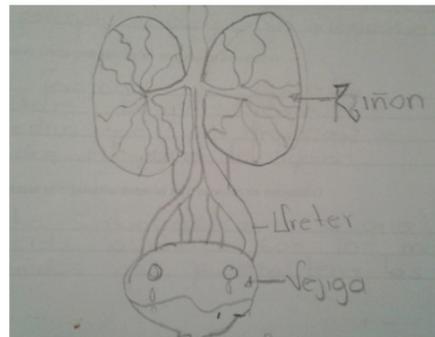


Imagen 2. Gráfico de representación del Sistema Excretor. (Producto final)

## CONCLUSIONES

- Los estudiantes lograron construir el concepto de excreción; evidenciándose el proceso con el desarrollo de cada actividad, lo cual permitió un aprendizaje más significativo.
- El enfoque pedagógico de investigación dirigida fomenta la adquisición de competencias científicas, permitiendo ver el aula como un laboratorio de construcción escolar.
- Aunque el enfoque pedagógico de investigación dirigida tome las ideas previas como un conocimiento incompatible con el conocimiento científico, es importante tenerlas en cuenta; ya que estas pueden servir como una base al momento de construir el conocimiento escolar, y complejizar los conceptos ya establecidos.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballesteros Regaña, C. (2002). *El Diseño de Unidades Didácticas Basadas en la Estrategia de Enseñanza por Investigación: Producción y Experimentación de un Material Didáctico Multimedia para la Formación del Profesorado*. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Banet, E. (2000). *La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento biológico*. En F. Perales, & P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy, España: Marfil.
- Caballero, M.J., Jiménez, I., Madrid, A. & Pérez, P. (2009). *Pensar y construir conocimiento científico: los riñones*. Revista Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales. (60).
- Cañal, P. (Julio de 2004). *Enseñanza de la Biología ¿Cuál es la situación actual y qué hacer para mejorarla?* Revista Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales. (41), 27-41.
- Giordan, A; De Vecchi, G. (1988) *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla. Editorial Diada
- Giordan, A. (1993). *La Enseñanza de las Ciencias*. (A. Corral, Trad.) España: Siglo XXI de Espana Editores, S.A.
- Jiménez, M. (2007). *La enseñanza y el aprendizaje de la biología*. Enseñar ciencias, 121- 146.
- Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología*. Editorial Labor. España
- Pozo, J.I. (1998). *Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico: más allá del cambio conceptual*. En J.I. Pozo & M.A. Gómez (Eds.), *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* (págs. 128-146). Madrid, España: Ediciones Morata.
- Sánchez, Santamaría José (2011), *Tradiciones epistemológicas en investigación Educativa: Paradigmas clásicos. De las leyes subyacentes a la modernidad reflexiva*. Revista Digital Sociedad de la información. Madrid.
- Silverthorn, D. (2007). *Fisiología Humana: Un Enfoque Integrado*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Médica Panamericana.
- Valbuena, & Castro. (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional (Colombia)*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.