

## L1-063

### UNA MIRADA DESDE LA HOMEOSTASIS PARA COMPRENDER LA DINAMICA DE LA VIDA

Docentes innovadoras: Aurora Amarillo, Graciela Gómez,  
Fanny Villar, Silvia Zambrano, Ros Mary

Melo,.

Instituciones: IED Las Américas, IED IT Laureano Gómez  
IED Cedid San Pablo, IED Isabel II.

#### CONTEXTO Y COLECTIVO DE TRABAJO.

En las escuelas circulan unas prácticas pedagógicas que privilegian la segmentación y parcelación de los saberes sobre su integración; el pensamiento reduccionista, sobre una concepción holística de la naturaleza; el desarrollo de planes y programas de manera secuencial, acumulativa y memorística, sobre el diseño y desarrollo de actividades significativas para estudiantes y maestros, entre otras. Consideramos que dichas prácticas generan una ruptura entre la cotidianidad del estudiante y lo que se enseña en la Escuela, al igual que promueven en él una actitud pasiva hacia el conocimiento y no incentivan el espíritu de pertenencia y responsabilidad con sus entornos naturales y sociales

El equipo está constituido por cinco docentes de educación básica, licenciadas en Biología y en Química, que se preocupan por el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias. Se conforma en un *Programa de Formación Permanente de Docentes (PFPD)*, ofrecido por la *Corporación Escuela Pedagógica Experimental (CEPE)* en 1.998.

Desde entonces el equipo viene trabajando en la configuración de una línea de investigación centrada en el análisis disciplinar, epistemológico y didáctico de la **Homeostasis**, y sostiene una permanente reflexión y debate, con sus colegas de Fomento y con otros grupos académicos de la ciudad sobre el quehacer del docente y sobre su responsabilidad social.

La propuesta didáctica para la enseñanza de la Biología desde la Homeostasis es desarrollada en cuatro Instituciones Distritales de Bogotá (Colombia) de tres Localidades (Kennedy: I. E. D. Isabel II, grado 9°. Unidad Básica Las Américas, grado 7°. Engativá: Instituto Técnico Laureano Gómez, grado 8°. CEDID San Pablo de Bosa, grado 6° y 7°. Para la sistematización se tomó la información de un curso por grado.

La dinámica del equipo le ha permitido centrar su atención y reconocer como aspectos que ameritan un análisis y una intervención en el aula, la falta de interés y apatía de los estudiantes por la clase de ciencias; ausencia de un pensamiento relacional; dificultades en la argumentación y dificultades en seleccionar y usar información adecuadamente, entre otros.

#### DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Los siguientes son los objetivos que orientan la propuesta:

Propiciar un ambiente de trabajo en el aula que permita transformar las relaciones que establecen quienes participan de la innovación con el conocimiento, con el entorno y con el otro.

Proponer situaciones experimentales que promuevan la construcción de modelos de explicación y la conceptualización de los fenómenos naturales vistos desde la Homeostasis.

Fomentar el desarrollo de una actitud científica mediante actividades que tengan sentido para los estudiantes.

En cuanto al ENFOQUE TEORICO: Desde la Homeostasis es posible estudiar procesos dinámicos de autorregulación que permiten mantener el medio interno, el cual puede variar dependiendo de las condiciones externas e internas. Además, permite considerar a los sistemas biológicos como el resultado de las interacciones que se establecen entre sus diferentes partes que hacen que el todo posea características propias que no se encontraban en ellas y que tampoco surgen de la unión de las mismas; a su vez, en las partes se encuentran características que no se infieren a partir del todo. Esta interdependencia entre las partes genera un alto grado de complejidad que se traduce en diferentes niveles de organización.

En esta nueva forma de abordar la biología desde la Homeostasis, la metodología de la clase es diferente, pues se transforma la **relación docente-estudiante**, con una nueva concepción de conocimiento, cobrando importancia el plantear preguntas, así como proponer alternativas de solución frente a los problemas propuestos. Esta dinámica le permite al estudiante confrontar lo teórico con sus propias explicaciones, no para validarlas sino para ir construyendo nuevos saberes a partir de sus propias búsquedas.

También cambia **la relación con los objetos de estudio**, pues ya no son temáticas separadas y puntuales, listados de aparatos y órganos, sino problemáticas que parten de la vida cotidiana y tienen que ver con la flexibilidad del organismo o de la naturaleza para mantener un equilibrio dinámico, respondiendo a cambios del ambiente; se estudian las partes como integrantes de un todo, sin perder de vista la totalidad. Además, se presentan cambios en la **relación con el otro**, pues en la socialización de las vivencias se aprende a escuchar, a hacer preguntas, a dar opiniones y a complementar las ideas. En **la relación con el entorno**, también se presentan cambios, puesto que se concientizan que son parte del ambiente, y en tal sentido lo que se hace al entorno nos lo hacemos a nosotros mismos.

Para lograr estas transformaciones, el Equipo Innovador implementó una propuesta didáctica para la enseñanza de la biología centrada en la Homeostasis. En la propuesta que hace el ICFES para el nuevo Examen de Estado 2.000, se muestra la importancia de la característica de los seres vivos de ser **homeostáticos**, importancia que rescata presentándola como un principio fundamental para la enseñanza de la Biología: *“No obstante la complejidad de los sistemas biológicos, existen dos adjetivos comunes que se consideran cruciales para caracterizarlos y diferenciarlos: la Homeostasis y la adaptabilidad. Describir los sistemas biológicos*

*como homeostáticos marca una clara diferencia entre éstos y los demás sistemas del mundo...”(ICFES, 2.000).*

En El Método, La Naturaleza de La Naturaleza ( Morin, 1986) , se reconoce la Homeostasis como una reorganización permanente: *La Homeostasis había sido reconocida acertadamente por Cannon (Cannon, 1.932) como el conjunto de los procesos orgánicos que actúan para mantener el estado estacionario del organismo, en su morfología y en sus condiciones interiores, a despecho de las perturbaciones exteriores. (...) Y es que hay que concebir la Homeostasis en su plenitud. Corresponde al mantenimiento de todas las constante internas de un organismo: Presión, pH, sustancias variadas; son igualmente homeostáticos los procesos inmunológicos por los que el organismo rechaza lo que detecta como extraño. Se ve que la Homeostasis y por ende el complejo de retroacciones negativas que la mantienen concierne no sólo a la constancia de un medio interior, sino a la existencia íntegra del ser vivo. A su manera Claude Bernard había percibido que la unidad de las condiciones de vida en el medio interno se confunde con la vida misma (Claude Bernard, 1.865).*

Para el desarrollo de esta propuesta utilizamos las ACTIVIDADES TOTALIDAD ABIERTAS –ATAs<sup>1</sup>, como estrategia metodológica, ya que nos permitieron articular los conocimientos construidos con los conocimientos que traía el alumno, seleccionar temas a tratar y determinar su profundidad para que se correspondiera con el desarrollo intelectual del estudiante, así como delimitar los temas o problemas que fueron abordados en clase de acuerdo con el interés de los estudiantes. Desde estas intenciones y con esta estrategia metodológica desarrollamos tres actividades específicas, **-la visita a un ambiente natural, el diseño de ambientes artificiales y la reflexión sobre nuestro organismo-** , con el propósito de estudiar las dinámicas que hacen de estos ambientes sistemas homeostáticos e involucrarnos en una experiencia de conocimiento que permitiera a los estudiantes transformar el tipo de relaciones que tenían con el entorno, con el conocimiento y con los otros.

Elegimos algunos humedales de Cundinamarca para estudiar las **dinámicas de los ambientes naturales**, ya que son estaciones de aves migratorias, presentan una gran diversidad de fauna y flora –muchas de ellas endémicas-, sirven como reservorios de agua y evitan inundaciones en sus zonas aledañas. Además, por ser afectada su estabilidad y permanencia por los crecientes procesos de urbanización, se convierten en espacios de estudio ecológico y de análisis de los conflictos sociales y políticos, donde la institución escolar no puede ser ajena.

Estas experiencias se llevaron al aula de clase y se constituyeron en el elemento desencadenante para la construcción de explicaciones de los eventos y situaciones observados. Los estudiantes hicieron dibujos, descripciones, cuentos, carteleros y escritos de sus impresiones de la visita al humedal. En la socialización de la visita la diversidad de opiniones, comentarios y preguntas inverosímiles, fue una constante. Sin embargo, asumir el riesgo de innovar y jugarla por una propuesta que asume tal borboteo de emoción como parte de la actividad de conocer, nos permitió canalizar los intereses e inquietudes de los estudiantes hacia la delimitación de

---

<sup>1</sup> Las ATAs: estrategia didáctica diseñada y desarrollada por la Escuela Pedagógica Experimental –EPE.

preguntas que condujeran a hacer del humedal un problema de estudio, para el cual se organizaron por grupos. A medida que se encontraba información relevante, se socializaba, valorando así sus indagaciones, sus argumentaciones orales y escritas, el reconocimiento y apreciación de las opiniones del otro, sin faltar la retroalimentación por parte de la maestra y de los compañeros de curso. Todo esto enfocado a la construcción de conocimiento desde la **homeostasis**.

Para obtener observaciones más precisas y ante la dificultad de visitar frecuentemente el humedal, surgió la idea de "llevar el humedal al aula", hecho que permitió con los estudiantes el diseño, elaboración y seguimiento de **Ambientes Artificiales** o microhábitats (Terrarios), simulando las condiciones del humedal y de otros ecosistemas. Esto contribuye al desarrollo de capacidades y habilidades importantes en el Aprendizaje de las Ciencias, como la definición y delimitación de variables, la observación, la formulación de hipótesis y predicciones y la elaboración de explicación de los eventos y procesos que ocurren al interior del micro ecosistema.

A partir de estas actividades se abrió la posibilidad de estudiar las **dinámicas homeostáticas de nuestro cuerpo** desde las situaciones orgánicas que a diario le suceden, para lo cual se hizo la pregunta ¿Qué le sucede al organismo estando en reposo, durante un ejercicio físico y después del mismo? Al principio se dieron explicaciones a modo de predicciones, luego aprendieron a manejar instrumentos como el tensiómetro, el fonendoscopio, el termómetro, tomándose estas mediciones. Hicieron consultas en diferentes fuentes, organizaron explicaciones y plenarias en donde se incluyeron procesos orgánicos como el sudor, la sed, el hambre, el aumento de los ritmos en los signos vitales, entre otros, temas que en la enseñanza tradicional no se mencionan.

Dentro de los aspectos que han facilitado la implementación de la propuesta está el aval y financiación del IDEP, la conformación y compromiso del equipo innovador, el apoyo de la corporación Escuela Pedagógica Experimental CEPE, el apoyo de los rectores de las Instituciones participantes, la buena disposición de los padres de familia y el interés y creatividad de los estudiantes involucrados.

La evaluación que aplicamos en el aula es una evaluación integral, en donde miramos especialmente los progresos y adelantos de los estudiantes para formar equipos de trabajo y los roles que se establecen al interior de los mismos, la capacidad para buscar y seleccionar información pertinente, la elaboración de preguntas, la elaboración y seguimiento de montajes experimentales, la argumentación de sus ideas, el escuchar las opiniones del otro, la elaboración de resúmenes y la forma como va concibiendo su entorno.

Los logros alcanzados por los estudiantes a partir del desarrollo de La Homeostasis: una Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Biología, tienen que ver con la transformación de las dinámicas escolares, la construcción de una mirada holística de los sistemas naturales y la alteración del sistema de relaciones que los estudiantes establecen con el **Conocimiento, con el Otro y con el Entorno**. Los estudiantes establecen una nueva relación con el conocimiento puesto que se dan cuenta que lo más importante es poner la información al servicio de sus inquietudes para argumentarlas mejor. Igualmente se facilita el planteamiento de interrogantes y se nota una ganancia en elementos para fortalecer las discusiones con sus compañeros, que nos permiten evidenciar cambios de actitud frente a la información,

interpretando y contrastando con lo que escuchan a sus compañeros, ampliando o refutando con argumentos, transformando también su relación con el otro. Y por consiguiente, al conocer el entorno y su organismo, se van concientizando que somos parte de la naturaleza y que lo que a ella le hacemos nos lo hacemos a nosotros mismos.

Pensamos que estos procesos de transformación, construcción y alteración se constituyeron en condiciones previas para la formación de un pensamiento homeostático en los alumnos, y como tal para la construcción significativa de conocimiento en la Escuela.

Relación del proyecto de innovación con el P.E.I : En la concepción del estudiante como eje central del proceso educativo es de gran importancia el papel cuestionador de la escuela en los diferentes proyectos que se desarrollan, los cuales llevan a generar en los estudiantes una actitud crítica y propician espacios de comunicación donde a través de la interacción hacen que la escuela se muestre como un eje socializador y constructor de una sociedad que aborde de manera distinta la relación: desarrollo humano, ciencia y tecnología.

Con la innovación se ha propiciado un ambiente en el cual se fortalece el trabajo en grupo, la interpretación de situaciones, el diseño de actividades experimentales, el manejo de información, planteamiento de solución a problemas, actividades que contribuyen a enriquecer la capacidad argumentativa, propositiva e interpretativa.

#### PRODUCTOS:

Producto de las socializaciones, la propuesta ha sido publicada en las **Memorias del III Encuentro de Maestros y Comunicación de Experiencias** – Universidad Pedagógica Nacional, Corporación Escuela Pedagógica Experimental- realizado en Compensar en junio de 2.001; en el **V Encuentro de Maestros Innovadores**, organizado por la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC)- Octubre 2001, en las **Memorias del III Encuentro Iberoamericano de Colectivos y Redes de Maestros que hacen Investigación desde su Escuela**, - realizado en julio de 2002, en Santa Marta, y en el **V Congreso de Investigación Educativa e Innovación Pedagógica**, Julio 2002; encuentros donde se presentaron los primeros avances de la propuesta. La innovación fue financiada por el IDEP (Instituto para la Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico) y publicada en el libro **“Emociones y Razones para Innovar en Ciencias”** (2.003), con relatos realizados por los siete equipos innovadores de la convocatoria 2001-2002, de la cual hacemos parte. Participamos en el Octavo Foro Educativo Distrital de enseñanza de las ciencias **“De la curiosidad a la Actitud Científica”**, junio de 2.003.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Sobre homeostasis

BERTALANFFY, L. Teoría General de los Sistemas. Bogotá : Fondo de Cultura Económica, 1994.

LOVELOCK, J. E. Una Nueva Visión de la Vida sobre la Tierra. Madrid : Orbis.

### Sobre sistemas vivos

CANDELA, A. Ciencia en el Aula. Barcelona : Paidós, 1999.

GUATARI, Felix. Las Tres Ecologías. Valencia : Pre-textos, 1996.

GUYTON, A. Tratado de Fisiología Médica. México: Mc Graw Hill, 1990.

Paradigma que está Tomando Forma. Barcelona : Gedisa, 1993.

### Sobre ciencia

LASZLO, Ervin. La Gran Bifurcación. Crisis y Oportunidad: Anticipación del Nuevo

MATURANA, H. El Árbol del Conocimiento. Las Bases Biológicas del Conocimiento Humano. Debate, 1990.

MATURANA, H. y VARELA, F. De Máquinas y Seres Vivos. Santiago de Chile : Editorial Universitaria, 1999.

MORIN, Edgar. Introducción al Pensamiento Complejo. Barcelona : Gedisa, 1990.

PEDREROS, R. y otros. La Autorregulación: un Universo de Posibilidades. EPE-Colciencias. Bogotá : Fuego Azul, 1999.

### Sobre investigación docente

PORLÁN, R. y MARTÍN, J. El Diario del Profesor. Un recurso para la Investigación en el Aula. Sevilla : Díada Editora, 1996.