



DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO HOMEOSTASIS¹

Eyder Alexander Dorado Santa²; José Omar Zúñiga Carmona³

Se diseñó una Unidad Didáctica para la enseñanza del concepto homeostasis, en la cuál se llevaron a cabo tres fases: 1) Construcción: se configuró la Unidad Didáctica, teniendo en cuenta: a) La revisión de autores que producen texto sobre el concepto b) La información obtenida a partir de entrevistas realizadas con profesionales relacionados con el concepto, tales como licenciados en ciencias naturales, biólogos y médicos. 2) Implementación: en esta fase se trabajó la Unidad Didáctica diseñada con estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Técnica Tomás Cipriano de Mosquera de la ciudad de Popayán, teniendo presente cuatro momentos del aprendizaje autorregulado: exploración, introducción de conceptos, estructuración de los nuevos conocimientos y aplicación 3) Evaluación: en la cual se revisó la terminología utilizada en relación con el concepto homeostasis por parte de los estudiantes, docentes y autores.

Palabras Claves: Unidad Didáctica, Aprendizaje autorregulado, Homeostasis.

¹ Los autores certifican que tienen los derechos patrimoniales sobre esta obra, que en el texto se respeta el Derecho de Autor y autorizan su divulgación y publicación con una licencia Creative Commons Atribución, tal y como se encuentra descrito en: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

² Magíster. Docente I.E Tomás Cipriano de Mosquera (Popayán). Colombia. alexdorado13@hotmail.com.

³ Magíster. Profesor Titular Universidad del Cauca. Colombia. joseomarzuniga@yahoo.es



1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se hace referencia a los siguientes aspectos:

- Contexto
- Descripción del problema
- Formulación del problema de investigación.

1.1 Contexto

La Institución Educativa Técnica Tomás Cipriano de Mosquera está ubicada en la ciudad de Popayán, en el departamento del Cauca, Colombia. Es un establecimiento de Educación pública financiado por el Gobierno Nacional. Ubicado en la comuna siete. Ofrece los niveles de: Educación preescolar, Educación primaria y Educación secundaria que estipula el Gobierno Nacional.

Algunos estudiantes provienen de familias desplazadas y viven en situación de vulnerabilidad. Actualmente La institución educativa, cuenta con una población de 1400 estudiantes aproximadamente, distribuidos en una sede principal y una sede aledaña. La institución cuenta con tres jornadas.

La población estudiantil elegida para el proyecto de investigación corresponde a la jornada de la tarde. Específicamente los estudiantes de grado undécimo; cuyas edades oscilan entre los 15 y 19 años de edad, provenientes de familias con niveles socio económicos de estratos 1, 2 y 3. Se encuentran algunas situaciones de desnutrición, padres separados, madres cabeza de hogar, padres que en su mayoría no poseen estudios básicos que les permitan orientar y acompañar a sus hijos en sus labores escolares.



1.2 Descripción del problema.

En la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel de educación secundaria, se presentan dificultades con respecto a la comprensión de los conceptos, esto conlleva a la falta de sentido que los estudiantes ven en las clases en relación con su vida cotidiana, de tal manera que se visualizan dos lenguajes: el que es comunicado por la ciencia de manera abstracta y el lenguaje de la vida cotidiana de los estudiantes. En este escenario el docente puede llegar a desempeñar un papel importante para generar condiciones que permitan el acercamiento entre ambos lenguajes.

Lo anterior, motiva a elaborar estrategias que permitan un acercamiento entre el lenguaje elaborado por el discurso científico y el lenguaje cotidiano de los estudiantes, de modo que ellos puedan realizar un aprendizaje significativo.

Esto conduce a la toma de decisiones didácticas para trabajar en la construcción de estrategias que favorezcan la enseñanza, aprendizaje y evaluación de los conceptos, lo que supone contrastar opiniones y tomar decisiones conjuntas alrededor de un tema en particular. De esta forma, se busca llamar la atención de los estudiantes para la construcción de su propio conocimiento de manera más dinámica.

Respecto al conocimiento Giere (1999), afirma que es una construcción humana. Al hacer referencia a ello estamos indicando que cambia en el tiempo y está supeditada a los acuerdos que se realicen ante determinados aspectos por parte de las personas que vayan generando el mismo, esto conduce a generar modelos mentales los cuales se manifiestan en el lenguaje y surge la necesidad de plasmarlos en estructuras que nos permitan su análisis.

En este caso se pretende abordar el concepto denominado “homeostasis” y definido como el equilibrio necesario para el mantenimiento de la vida, dada su importancia se pretende realizar la construcción de modelos que permitan el acercamiento del lenguaje científico al lenguaje de los estudiantes de grado undécimo en clases de ciencias naturales en la Institución Educativa Técnica Tomás Cipriano de Mosquera de la ciudad de Popayán.



1.3 Formulación del Problema

Con el propósito de generar estrategias para el acercamiento entre el lenguaje de las ciencias naturales y el lenguaje de los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Técnica Tomás Cipriano de Mosquera de la ciudad de Popayán, en relación con el concepto homeostasis, se formuló la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible que los estudiantes de grado undécimo de la I. E. T. Tomás Cipriano de Mosquera puedan aproximarse progresivamente, a través de una Unidad Didáctica, a la comprensión del lenguaje científico escolarizado, tomando como referencia la enseñanza del concepto homeostasis?

Esta pregunta involucra los sujetos, saberes y el sentido en el escenario en el que se pretende indagar en la terminología utilizada por autores, docentes y estudiantes al referirse al concepto homeostasis, de tal manera que se intenta acercar el lenguaje de los estudiantes, al lenguaje erudito en relación con un concepto en particular con una propuesta de visión de ciencia que avanza en el tiempo, por lo tanto se proyecta de una manera progresiva, acorde a lo dicho por Freire (2004) “Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su producción o su construcción. Quien enseña aprende al enseñar y quien enseña aprende a aprender”.



2. PROPÓSITOS; DELIMITACIÓN Y LIMITACIONES

En este capítulo se abordan:

- Los propósitos de la investigación.
- La delimitación y las limitaciones de la investigación.

2.1 Propósitos de la investigación.

2.1.1 Propósito General

Diseñar una unidad didáctica para la enseñanza del concepto homeostasis, dirigida a los estudiantes del grado undécimo de la institución educativa Técnica Tomás Cipriano de Mosquera de la ciudad de Popayán.

2.1.2 Propósitos Específicos

- Caracterizar el lenguaje científico escolarizado que utilizan los autores y docentes para la enseñanza, diferenciándolo del lenguaje cotidiano de los estudiantes.
- Construir una Unidad didáctica a partir de aportes tomados de autores y docentes para la enseñanza del concepto homeostasis.
- Implementar la Unidad Didáctica para la enseñanza del concepto homeostasis bajo el enfoque de aprendizaje autorregulado.
- Evaluar la Unidad Didáctica en relación con la terminología utilizada por autores, docentes y estudiantes al referirse al concepto homeostasis.



3.2 Delimitación y limitaciones de la investigación:

Delimitación:

Como se mencionó anteriormente, la intención de este trabajo es la de acercar el lenguaje científico, en este caso relacionado al concepto homeostasis, y el lenguaje cotidiano de estudiantes de grado undécimo de la institución educativa Técnica Tomás Cipriano de Mosquera de la ciudad de Popayán en clases de ciencias naturales.

Por ello se indaga primero acerca de la terminología y conceptos fundamentales asociados al concepto homeostasis, a partir de las siguientes fuentes: autores y docentes licenciados, biólogos y médicos. Luego, esa información es analizada y categorizada por el docente- investigador para ponerla en contexto con los estudiantes quienes escriben y construyen sus modelos permitiendo observar la terminología utilizada por ellos con relación al concepto en clases de ciencias naturales y en la fase de implementación con la guía experimental se confrontan sus ideas en relación a la pregunta ¿Cómo logramos condiciones estables de salud? Y su relación con la homeostasis a partir de la recolección de datos de los signos vitales como la temperatura, la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria en el cuerpo humano.

Limitaciones:

En la introducción se explicó que la observación de las clases se realizó de manera directa, es decir, que el papel que desempeñó el investigador fue el de observador participante, lo que implicó que a la vez que desarrollaba la investigación, también era el docente que orientaba las clases, esto de alguna manera puede haber influido en los resultados referentes a la construcción del modelo.

Los textos donde se manifiesta el concepto homeostasis son escasos y especializados. Este concepto aparece en pocos textos de educación básica y media corroborado por los docentes y en aquellos textos que mencionan el concepto son de biología y fisiología universitaria, donde se utiliza un vocabulario elaborado.



VII Coloquio Internacional de Educación



Las transcripciones se realizaron de manifestaciones en papel o de grabaciones en audio de los participantes, esto nos lleva a considerar las relaciones entre el lenguaje y el significado; es decir, que el contenido de la transcripción se aproxime a lo que se dice, de acuerdo con la pregunta realizada. Se debió tener en cuenta además de lo que se dijo él como se dijo (si fue animado, afable, cuestionador, etc.), considerando interrupciones, pausas (cortas o largas), los silencios (cortos o largos), los estados de ánimo de quienes hablaron y además, las frases que por algún motivo resultan indescifrables.



4. DISEÑO METODOLÓGICO.

En este capítulo se abordan:

- La población de estudio y estrategia de investigación.
- Enfoque de la investigación.
- El diseño de la investigación.
- La recolección de datos.
- Instrumentos.

4.1 La población de estudio y estrategia de investigación.

La investigación se realiza con un grupo de estudiantes de grado undécimo de educación media en la Institución Educativa Técnica Tomás Cipriano de Mosquera de la Jornada de la tarde, en la ciudad de Popayán, durante el año escolar 2014, y con edades comprendidas entre los 15 y 18 años. Utilizando como estrategia la observación directa de la implementación de una Unidad Didáctica en el contexto de varias clases de ciencias naturales, la cual se diseñó a partir de los aportes de autores de texto (anexo A) y docentes (anexo B). A quienes se les pidió el consentimiento informado para participar en la investigación al igual que a los estudiantes (anexo C).

4.2 Enfoque de la investigación.

El presente trabajo se desarrolló, enmarcado en el paradigma cualitativo y con la metodología de estudio de caso interpretativo, desarrollado con la perspectiva didáctica de investigación dirigida en el aula, implementada desde el ciclo didáctico propuesto por Jorba y Casellas (1997); Esta estrategia permite realizar un diseño de investigación particularmente apropiado al estudiar un caso o una situación con cierta intensidad en un periodo de tiempo. Su importancia radica en permitir concentrarse en un caso específico o situación e identificar los distintos procesos interactivos que lo conforman (Hernández, R. et al, 2007).



En este sentido, se realizó revisión documental (autores) y entrevistas a docentes para obtener elementos del discurso científico que permitieron diseñar, implementar y evaluar una Unidad Didáctica para la enseñanza del concepto homeostasis; dirigida a estudiantes de grado undécimo. Fomentando así el aprendizaje autorregulado y la elaboración de modelos, mediante acuerdos, a los cuales se llegaron en las clases, buscando de esta manera incentivar el interés por el aprendizaje autorregulado de las ciencias naturales.

4.3 El diseño de la investigación.

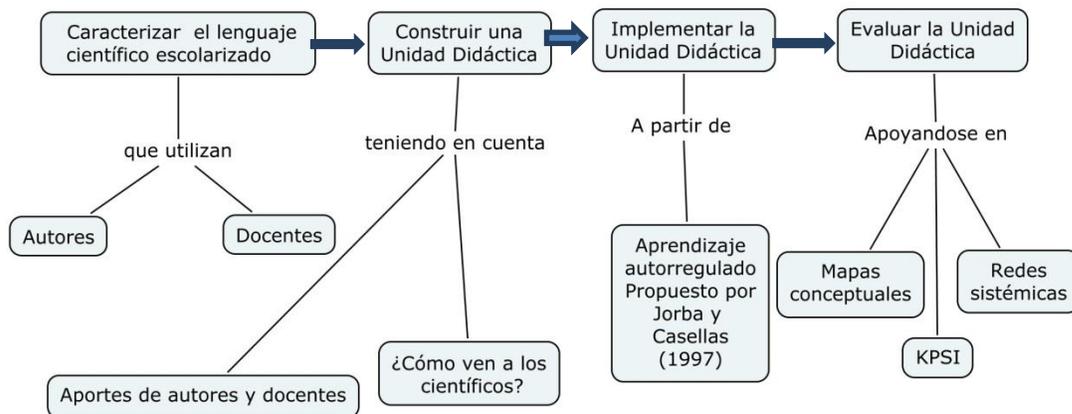
El problema de investigación planteado se recoge en la pregunta: ¿Es posible que los estudiantes de grado undécimo de la I. E. T. Tomás Cipriano de Mosquera puedan aproximarse progresivamente, a través de una Unidad Didáctica, a la comprensión del lenguaje científico escolarizado, tomando como referencia la enseñanza del concepto homeostasis?

La figura 2. Muestra la ruta que se organizó para dar respuesta a dicha pregunta después de percibir la brecha existente entre el discurso científico y escolarizado relacionado al concepto homeostasis y el lenguaje cotidiano de los estudiantes y con el fin de generar condiciones que permitan el acercamiento a dicho conocimiento y de acuerdo con los propósitos del trabajo; Para la construcción de la Unidad Didáctica se indagó acerca de los aportes que se pudieran obtener al revisar información recopilada de la transcripción de libros de texto de fisiología y biología, además, de las transcripciones de las entrevistas realizadas a docentes licenciados en ciencias naturales, biólogos y médicos. Luego de la construcción se procedió a la implementación con la perspectiva de un modelo contruivista denominado aprendizaje autorregulado propuesto por Jorba y Casellas (1997), y por último se evaluó la información con los instrumentos *Knowledge and Prior Study Inventory* (KPSI), redes sistémicas y mapas conceptuales elaborados durante el proceso de la investigación.

Figura 1. Ruta propuesta para abordar la pregunta de investigación.



¿Es posible que los estudiantes de grado undécimo de la I. E. T. Tomás Cipriano de Mosquera puedan aproximarse progresivamente, a través de una Unidad Didáctica, a la comprensión del lenguaje científico escolarizado tomando como referencia la enseñanza del concepto homeostasis?



4.4 Instrumentos y la recolección de datos.

A continuación se describen los instrumentos que se tuvieron en cuenta para el proceso que incluyó la recopilación y posterior tratamiento de los datos, con miras a la construcción, implementación y evaluación de la Unidad Didáctica del concepto homeostasis.

Para llevar a cabo el tratamiento de la terminología utilizada en relación con el concepto homeostasis por parte de los autores, docentes y estudiantes se utilizaron los siguientes instrumentos:

- La elaboración de redes sistémicas.
- La elaboración de mapas conceptuales.

4.4.1 Red sistémica.

En el proceso del diseño de la Unidad Didáctica, una de las primeras inquietudes que surgió fue la de qué hacer con la información registrada por parte de los docentes y autores acerca del concepto homeostasis.



La alternativa que surgió para el tratamiento de esta información fue la de realizar una red sistémica. Primero se realizó la transcripción de la información obtenida por los docentes y autores, luego se procedió a rastrear la terminología relacionada al concepto homeostasis y se codificaba, esta codificación se explica en el párrafo siguiente y se hizo con el propósito de generar categorías que permitieran el diseño de la Unidad Didáctica.

Como lo propuesto por Azcárate y San martí (1996), para la confección de una red sistémica, primeramente se seleccionan aquellos aspectos relevantes en torno a los cuales se articula un tema. Para cada uno de estos aspectos se organizan diferentes categorías que forman un “sistema”. Las palabras o expresiones se agrupan por significados y a cada agrupación se le pone una etiqueta.

El término escogido debe ser representativo y debe informar sobre el contenido del grupo. Los términos se agrupan mediante barras formadas por una línea vertical que relaciona la categoría principal (que se sitúa a la izquierda) con subcategorías que han sido establecidas a partir de las categorías iniciales. El aumento de detalle se representa mediante una serie de opciones interrelacionadas en un “árbol” de izquierda a derecha. A medida que se avanza hacia la derecha se aumenta la precisión.

4.4.2 Mapa conceptual.

Este instrumento se utilizó en el momento de evaluar el proceso con los estudiantes para observar los cambios producidos en relación con la terminología usada por parte de ellos respecto al concepto homeostasis.

Como plantea Moreira (1997) de una manera general, los mapas conceptuales, o mapas de conceptos, son solo diagramas que indican relaciones entre conceptos, o entre palabras que usamos para representar conceptos.



Aunque normalmente tengan una organización jerárquica y muchas veces incluyan flechas, estos diagramas no deben ser confundidos con organigramas o diagramas de flujo, pues no implican secuencia, temporalidad o direccionalidad, ni tampoco jerarquías “organizacionales” o de poder. Los mapas conceptuales son diagramas de significados, de relaciones significativas; en todo caso, de jerarquías conceptuales. Eso los diferencia también de las redes semánticas que no necesariamente se organizan por niveles jerárquicos y que no necesariamente incluyen solo conceptos. Mapas conceptuales tampoco deben ser confundidos con mapas mentales los cuales son libres, asociacionistas, no se ocupan de relaciones entre conceptos, incluyen cosas que no son conceptos y no son organizados jerárquicamente.

Moreira y Buchweitz (1993), plantean que el mapeamiento conceptual es una técnica muy flexible, y por eso puede ser usado en diversas situaciones, para diferentes finalidades: instrumento de análisis del currículo, técnica didáctica, recurso de aprendizaje, medio de evaluación.

Se trata básicamente de una técnica no tradicional de evaluación que busca informaciones sobre los significados y relaciones significativas entre conceptos-claves de la materia de enseñanza desde el punto de vista del alumno. Es más adecuada para una evaluación cualitativa, formativa, del aprendizaje.



5. ANÁLISIS DE DATOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se hace referencia a los siguientes aspectos:

- Aportes de autores de texto y docentes.
- Construcción de la Unidad Didáctica.
- Implementación de la Unidad Didáctica.
- Evaluación de la Unidad Didáctica.

5.1 Aportes de autores de texto y docentes.

Un reto para los docentes es lograr que los modelos construidos por los estudiantes sean lo más coherente posible con el fenómeno estudiado, pues tal y como lo enuncian Galagovsky y Adúriz-Bravo (2001), la comunicación entre profesorado y alumnado de Ciencias Naturales encuentra una serie de dificultades, una de las cuales está asociada a la brecha que se produce entre el lenguaje cotidiano (en sus aspectos sintácticos y semánticos) y el lenguaje científico erudito.

Por lo tanto, se procedió a buscar la terminología y los conceptos fundamentales referidos por los autores de texto y los docentes en relación con el concepto homeostasis, lo anterior se realizó a partir de la configuración de redes sistémicas y con las cuales se organizó la información en cuatro categorías y mapas conceptuales para la construcción de la Unidad Didáctica.

5.1.1. Categorías obtenidas a partir de los aportes de los autores de texto y los docentes.

Se procedió a realizar una revisión del lenguaje utilizado por los docentes y los autores de texto al referirse al concepto homeostasis de tal manera que estos resultados aportaran a la construcción de la Unidad Didáctica. Se recogió la información relacionada con los términos usados por los docentes y los



autores de texto al referirse al concepto homeostasis, esto se realizó a partir de las transcripciones de los autores de texto y los relatos obtenidos de las entrevistas (anexo D) de los docentes licenciados, biólogos y médicos. La información obtenida se cuantifico, codifico y organizó en cuatro categorías: Definiciones, afirmaciones, historia y epistemología como se muestran en las tablas 2,3, 4 y 5 respectivamente. Además, puede observarse que las categorías están comunicadas con la terminología mediante unas relaciones semánticas.

Tabla 1. Categoría definiciones con relación al concepto homeostasis.

Categoría	Relaciones	Términos	código	Cuantificación	
				Autores	Docentes
Definiciones	Sinónimos	conservación	D1	4	0
		Estabilidad	D2	15	0
		valor medio o normal	D3	7	6
		Equilibrio	D4	11	9
		estado	D5	9	2
		"homeo" constante y "Stasis" permaneciendo	D6	15	1
		Balance	D7	0	2

Tabla 2. Categoría afirmaciones con relación al concepto homeostasis.

Categoría	Relaciones	Términos	código	Cuantificación	
				Autores	Docentes
Afirmaciones	Causa	Salud	A1	3	1
		Vida	A2	16	3
	inversa a la	Enfermedad	A3	2	1
		Trastorno	A4	0	1



	asociada con	Muerte	A5	2	0
		Regulación	A6	31	2
		Control	A7	24	0
		Retroalimentación	A8	4	1
		Energía	A9	13	1
		Elementos	A10	5	0
		Moléculas	A11	2	0
		Compuestos	A12	2	0
		Células	A13	31	3
		Tejidos	A14	6	1
		Órganos	A15	4	4
		Sistemas	A16	21	4
		Cuerpo	A17	9	4

Tabla 3. Categoría historia con relación al concepto homeostasis.

Categoría	Relaciones	Términos	código	Cuantificación	
				Autores	Docentes
Historia	Estudiada por	Walter Cannon	H1	8	0
		Claude Bernard	H2	16	0
	asociada con	secreción interna	H3	2	0
		medio interno (millieuintérieur)	H4	14	2



Tabla 4. Categoría epistemología con relación al concepto homeostasis.

Categoría	Relaciones	Términos	código	Cuantificación	
				Autores	Docentes
Epistemología	asociada con	Problemas	E1	3	0
		Descubrimientos	E2	3	0
		Experimento	E3	14	0

5.2 Construcción de la Unidad Didáctica.

Teniendo en cuenta el interés de este trabajo en acercar el lenguaje cotidiano de los estudiantes y el lenguaje científico y escolarizado relacionado con el concepto homeostasis de una manera progresiva y bajo el enfoque constructivista de aprendizaje autorregulado propuesto por Jorba y Casellas (1997), descrito en detalle en el marco teórico, se procedió a organizar las actividades de acuerdo a los cuatro momentos propuestos: Exploración, introducción de conceptos, estructuración y aplicación.

5.2.1 Exploración del concepto.

Para esta etapa se buscaron tres elementos: 1) ¿Cómo ven los estudiantes a los científicos? 2) Una pregunta generalizadora y 3) Elaboración de un cuestionario que permitiera comparar el antes y después de utilizar la Unidad Didáctica.

1) ¿Cómo ven los estudiantes a los científicos?

El motivo de indagar acerca de esta información era para contrastarla con la afirmación planteada por Gil (2005) que indica que la visión que se tiene de los científicos puede influir en la visión de ciencia y la cuál es desarrollada en detalle en el marco referencial en el capítulo denominado ¿Qué visión de ciencia enseñamos?

2) Pregunta generalizadora.



Se buscó una pregunta que permitiera acercar desde el lenguaje científico y escolarizado del concepto homeostasis al lenguaje de la vida cotidiana de los estudiantes dando como resultado la siguiente: ¿Cómo logramos condiciones estables de salud? Y a partir de ella se construyeron los mapas conceptuales en clases. Esta pregunta se soporta en la siguiente afirmación señalada por Bender, (1963): “Walter B. Cannon demostró que la función del sistema nervioso autónomo es el mantenimiento de una condición uniforme en los fluidos corporales (una elaboración del concepto de la constancia del *milieuintérieur* de Claude Bernard) y para describir este concepto de constancia del medio interno acuñó el término “homeostasis”, proveniente del griego *homeo*(similar) y *stasis*(condición).

3) Elaboración de un cuestionario que permitiera comparar el antes y después de utilizar la Unidad Didáctica.

Teniendo en cuenta los aportes realizados por los autores y docentes se escogieron los siguientes términos y conceptos para su exploración con los estudiantes: célula, secreción interna, líquido extracelular, medio interno, Organización de la materia, flujo de energía, retroalimentación, sistema endocrino, sistema nervioso, salud, signos vitales y homeostasis como se formula en el KPSI (anexo E) y cuyos resultados se pueden observar en la evaluación de la Unidad Didáctica.

5.2.2 Introducción del concepto.

En este apartado se aprovecho el capítulo expuesto en el marco referencial denominado: desarrollo del concepto homeostasis y se elaboró una línea de tiempo que permitiera observar la evolución del mismo y relacionarlo con los aportes que hicieron personajes que más influyeron en su construcción como lo fueron Claude Bernard y Walter Cannon respectivamente.

5.2.3 Estructuración del concepto.

En esta etapa se mostró a los estudiantes la terminología y los conceptos fundamentales asociados con el concepto homeostasis a través de la presentación de los mapas conceptuales realizados a partir de los aportes obtenidos de los autores de texto y los docentes.



5.2.4 Aplicación del concepto.

Mayoral (2008), Afirma que el lenguaje que usó Claude Bernard para interrogar a la naturaleza fue el de la fisiología, en muchos de sus descubrimientos, Bernard infiere el estado fisiológico o normal, a partir de la observación del estado patológico que provocaba experimentalmente. Para él, la experimentación es el diálogo con la naturaleza en el que las ideas se ajustan a la evidencia de los hechos. Para Bernard el método experimental tiene tres elementos fundamentales: el sentimiento, la razón y la experiencia, los tres son interdependientes. En sus escritos se percibe el rechazo a la investigación sin sentimiento, porque para él es necesaria la capacidad humana de asombrarse, de ser sensible a lo que nos rodea y que la imaginación despierte a la intuición. Según Bernard, la razón hace posible aproximar la proporción de los fenómenos naturales, y los mecanismos casi matemáticos que los rigen.

Teniendo en cuenta lo anterior se propuso la guía experimental (anexo F), donde se relacionan actividades de la vida cotidiana como caminar, trotar y correr con los signos vitales y al realizar las medidas de estas variables los estudiantes pueden proponer ideas relacionadas con la pregunta generalizadora ¿Cómo logramos condiciones estables de salud?

5.2.5 Síntesis de la Unidad Didáctica construida.

Como se muestra en la figura 3, La Unidad Didáctica cuenta con la descripción de los componentes a trabajar en los momentos planteados por Jorba y Casellas (1997) para un aprendizaje autorregulado.

Figura 2. Unidad Didáctica diseñada. (elaboración propia)



MOMENTO	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Exploración	¿Cómo ven a los científicos? KPSI modelo inicial	comparación con la planteada por Gil (2005) conceptos relacionados con la homeostasis ¿Cómo logramos condiciones estables de salud?
Introducción de conceptos	Momento histórico y epistemológico relacionado con el origen del concepto.	Línea de tiempo Secreción interna-medio interno y homeostasis
Estructuración	Terminología relacionada con el concepto homeostasis	Mapas conceptuales según docentes acerca del concepto homeostasis. Mapas conceptuales según autores acerca del concepto homeostasis.
Aplicación	Experimentación. KPSI	conceptos relacionados con la homeostasis ¿Cómo logramos condiciones estables de salud? ¿Qué es homeostasis? Elaboración de modelo.



5.3 Implementación de la Unidad Didáctica con estudiantes.

Para esta investigación resultó interesante considerar la terminología utilizada por los autores de texto, docentes y estudiantes partiendo de la siguiente situación: la comunicación en clases de ciencias naturales entre estudiantes y docente genera grandes retos, ya que se pretende colocar en el centro un lenguaje elaborado como lo es el de la ciencia, la cual ha generado términos que permiten una comunicación entre aquellos que pueden acceder al significado de los mismos, sin embargo, es usual mostrarlos en clases de ciencias a los estudiantes de una manera estática, es decir, como hechos inamovibles e irrefutables, lo que genera en ellos un desinterés.

De acuerdo a la anterior perspectiva se implementó la Unidad Didáctica como lo proponen por Jorba y Casellas (1997) para el aprendizaje autorregulado las cuales se describen a continuación: 1) exploración, 2) Introducción de conceptos, 3) estructuración de conceptos y 4) aplicación de conceptos.



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo tendrán en cuenta lo siguiente: el planteamiento del problema; los propósitos; los referentes del marco teórico y los aspectos metodológicos.

- **El problema planteado en esta investigación se recoge en la pregunta:**

¿Es posible que los estudiantes de grado undécimo de la I. E. T. Tomás Cipriano de Mosquera puedan aproximarse progresivamente, a través de una Unidad Didáctica, a la comprensión del lenguaje científico escolarizado, tomando como referencia la enseñanza del concepto homeostasis?

Para resolver este problema se asumió, que el diseño, implementación y evaluación de una Unidad Didáctica del concepto homeostasis adquiere un valor pedagógico y didáctico que permite la construcción de una propuesta para que el profesor de ciencias naturales enseñe el concepto.

En la comprobación de este planteamiento se propuso un diseño metodológico que en primer lugar proponía el diseño de una Unidad Didáctica partiendo de la recolección de información por parte de autores y docentes que estuvieran relacionados con el concepto, pasando por una implementación con estudiantes de grado undécimo y su respectiva evaluación general relacionada con la terminología.

De lo anterior podemos concluir que el diseño de una Unidad didáctica con base en los aportes de autores de texto y docentes, enfocada en el aprendizaje autorregulado permitió generar un escenario en la clase de ciencias naturales que contribuyó al acercamiento por parte de los estudiantes al conocimiento científico escolarizado en relación al concepto homeostasis.

- **Con relación al propósito general de la investigación:**

Esta investigación se planteó como propósito general el siguiente:



Diseñar una unidad didáctica para la enseñanza del concepto homeostasis, dirigida a los estudiantes del grado undécimo de la institución educativa Técnica Tomás Cipriano de Mosquera de la ciudad de Popayán.

Este propósito se visualizó en el escenario de las clases de ciencias naturales y se encontró que convergen dos tipos de lenguajes: el científico escolarizado del profesor y el cotidiano de los estudiantes. Por lo tanto, el reconocimiento de la terminología utilizada por autores y docentes relacionada al concepto homeostasis permitió encontrar elementos del lenguaje científico escolarizado que acercaron al lenguaje cotidiano de los estudiantes.

Con relación a los propósitos específicos de la investigación:

A) Caracterizar el lenguaje científico escolarizado que utilizan los autores y docentes para la enseñanza, diferenciándolo del lenguaje cotidiano de los estudiantes.

La revisión documental y los aportes de autores y docentes permitieron el diseño de la Unidad Didáctica con base en la terminología utilizada al referirse al concepto homeostasis encontrando las siguientes categorías:

- Definiciones
- Afirmaciones
- Historia
- Epistemología

Respecto a las definiciones utilizadas al referirse al concepto homeostasis se encontraron las siguientes: conservación, estabilidad, valor medio o normal, Equilibrio, estado, Balance, "homeo" constante y "Stasis" permaneciendo.

También se encontraron afirmaciones como las siguientes: la homeostasis es causa de vida y salud, y en sentido inverso genera trastornos, enfermedad y hasta la muerte. Además, esta asociada con la



regulación, el control, la retroalimentación, el flujo de energía y se encuentra en todos los niveles en que se organiza la materia.

En cuanto a la historia, se encontró que el concepto fue estudiado por Claude Bernard y Walter Cannon respectivamente y esta es asociada a los términos secreción interna y medio interno (milieu intérieur).

En lo referente a la epistemología se encuentra asociada con problemas, descubrimientos y experimentos que permitieron las condiciones para el desarrollo del concepto homeostasis.

B) Construir una Unidad didáctica a partir de aportes tomados de autores y docentes para la enseñanza del concepto homeostasis.

La comunicación en clases de ciencias naturales entre estudiantes y docente genera grandes retos, ya que se pretende colocar en el centro un lenguaje elaborado como lo es el de la ciencia, por lo tanto, en principio, se indaga acerca de cómo ven los estudiantes a los científicos y luego, se realizó una propuesta de cómo se trabajaría desde una visión de ciencia que avanza gracias a la construcción humana del conocimiento como lo plantea Giere (1999).

Por lo tanto, se plantea que el acercamiento al lenguaje científico escolarizado se hace por etapas y por ello se tuvo en cuenta la propuesta de Jorba y Casellas (1997) quienes plantearon un modelo constructivista donde: “se habla de la enseñanza más como un proceso que ha de conducir a la evolución de las ideas del alumno y algunas veces a un cambio conceptual, que no como un conjunto de técnicas que pretenden proporcionar a los estudiantes conocimientos totalmente nuevos o desconocidos para ellos”.

Los resultados muestran cómo la ejecución de dichas etapas permitió la presentación de ideas, analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones que contribuyeron a generar condiciones para el acercamiento por parte de los estudiantes desde su conocimiento cotidiano al conocimiento científico escolarizado relacionado con el concepto homeostasis.

C) Implementar la Unidad Didáctica para la enseñanza del concepto homeostasis bajo el enfoque de aprendizaje autorregulado.



Los resultados muestran como los mapas conceptuales y las redes sistémicas realizadas a partir de la información de los docentes, autores de texto y estudiantes permiten encontrar términos que son comunes entre los tres actores, sin embargo, también se pueden observar términos que son de difícil acceso tanto para los docentes como para los estudiantes, lo que nos permite afirmar que este trabajo provee de un buen recurso para los docentes en cuanto a la terminología que es utilizada en relación al concepto homeostasis.

Lo anterior le permitirá a los docentes en el desarrollo de las clases de ciencias naturales tener un punto de partida para planear las actividades en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación del concepto homeostasis.

D) Evaluar la Unidad Didáctica en relación con la terminología utilizada por autores, docentes y estudiantes al referirse al concepto homeostasis.

El proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto homeostasis se llevó a cabo mediante la elaboración como herramienta didáctica de construcción del conocimiento a través de mapas conceptuales por parte de los estudiantes a quienes se les formulo la siguiente pregunta generalizadora: ¿Cómo logramos condiciones estables de salud? Esta pregunta surgió de la revisión documental que quiere englobar los procesos y razonamientos realizados para dar origen al concepto homeostasis.

Estos mapas conceptuales fueron cambiando en el tiempo y muestran como se introdujo la terminología relacionada con el concepto homeostasis, permitiendo demostrar que los estudiantes construyen su conocimiento a partir de diálogos en los cuales aparecen acuerdos y desacuerdos los que son parte fundamental en el aula de clases de ciencias naturales.

Además, al preguntar a manera de retroalimentación a los estudiantes ¿qué es homeostasis? La terminología utilizada se relaciona en algunos aspectos a los utilizados por los autores y los docentes, sin embargo, se observan vacíos los cuales pueden ser un punto de indagación para los docentes.

Con relación al marco teórico: Al revisar la visión de ciencia con el enfoque planteado por Gil (2005) quien afirma que los docentes pueden transmitir visiones inversas de ciencia , es decir, que la



ciencia es Individualista, elitista, problemática descontextualizada, Empírico – inductivista, Acumulativa de crecimiento lineal, Exclusivamente analítica, Rígida, algorítmica e infalible y Ahistórica, además, al revisar los escritos realizados por los estudiantes aparecen otros datos que no son mencionados por el autor como la relación con el género que según las manifestaciones son de mayor proporción masculina. Por otro lado, se encuentran expresiones que indican que los científicos son personas que aportan a la sociedad, que son curiosas y que experimentan.

Esto le da un punto de partida al docente para que dentro de las clases de ciencias naturales no solo se mencionen los conceptos que pretende enseñar, sino que además, se aproxime al estudiante a la manera mediante la que se llegó a esos conocimientos, esto no convertirá a los estudiantes en científicos, pero si los acercara a la ciencia y su importancia en la sociedad.

- **Con relación a la metodología:** Esta investigación se realizó teniendo en cuenta el enfoque cualitativo y respondió a un diseño que pretendió elaborar descripciones y análisis a partir de una *estrategia* basada en la observación directa como docente investigador en el aula de clase de ciencias naturales.

Los resultados obtenidos permiten exponer que, tanto el *enfoque* como la *estrategia* metodológica, resultaron pertinentes, en la medida en que – en conjunto con los instrumentos utilizados – permitieron una aproximación tanto a la pregunta central formulada en esta investigación como a los propósitos planteados.

La *observación cualitativa* de la clase de ciencias, entendida como el contexto en el que se realizó la investigación, permitió enfatizar en la terminología utilizada por autores, docentes y estudiantes en relación con el concepto homeostasis que se tuvo en cuenta para su enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Los *instrumentos*, entendidos éstos como las *redes sistémicas* con autores, docentes y estudiantes, los *mapas conceptuales* realizados en clases con los estudiantes, resultaron útiles y pertinentes, en la medida en que permitieron además del registro de datos, el diseño, implementación y evaluación de la Unidad Didáctica.



6.2 Recomendaciones

- Como docentes del área de Ciencias Naturales debemos buscar la reflexión en nuestra práctica, explorando estrategias desde una perspectiva histórica y epistemológica de la ciencia, que posibilite escenarios que permitan la construcción del conocimiento de manera progresiva susceptible al cambio en el tiempo y acordes a las necesidades de los estudiantes en el contexto.
- Los docentes del área de Ciencias Naturales a nivel local, regional y nacional, deberían tener presente la idea de apoyar experiencias diferentes de enseñanza, donde se puedan superar los obstáculos relacionados con el lenguaje apoyándonos en la historia y epistemología de la ciencia tomando esta perspectiva como una construcción humana.
- El uso de la estrategia de aprendizaje autorregulado propuesto por Jorba y Casellas (1997) se recomienda explorarla en clases de ciencias naturales con otros conceptos debido a que permite la organización de la gestión en el aula.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abate, (2007). Walter B. Cannon y la “muerte vudú”: una exploración en las fronteras de la biomedicina. Tesis de doctorado. Universidades de Buenos Aires Facultad de Medicina. p 29.
- Arteta, R. (2009). Cultura científica en el sistema educativo del departamento de la Guajira, Colombia Publicado en zona próxima Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. n.º 11 diciembre, ISSN 1657-2416
- Azcárate, C., & Sanmartí, N. (1996). Marco Teórico: Aproximación Psicológica y Metodológica. Evaluación (PP. 55-88) UAB.
- Bachelard. G. (1979). La formación del espíritu científico. México: Siglo veintiuno editores.
- Bender, GA. (1963). Walter B. Cannon. Detroit: Parke, Davis & Co;
- Bernard, Cl, (1985). Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Cadre de la collection: “Les classiques des sciences sociales” développée en collaboration avec la bibliothèque paul-Emile Boulet. Université du Québec à Chicoutimi. En: Mayoral (2008): La iconicidad en la construcción del concepto de homeostasis en el organismo humano.
- Bernard, Cl, (1844). Mémoire sur le suc gastrique et son rôle dans la nutrition. Gazette médicale de Paris 1844; 12 (11): 165-172.
- Bernard, C. (1865). Introduction à l'étude de la médecine expérimentale “Les phénomènes chimiques n'engendrent pas la vie quoiqu'il s'en soit une condition de manifestation”.
- Bernstein, R. Y Bernstein, S. (2004). Biología. McGraw- Hill Interamericana Editores, S.A. ISBN 958-600-770-7
- Buzzi. (2013). Walter Bradford Cannon: pionero y mártir de la Radiología. RAR - Volumen 77 - Número 1 – 2013. Capítulo de Historia y Humanidades (SAR). Argentina.
- Cannon WB. (1932). The wisdom of the body. New York: W.W. Norton & Co.; En: Buzzi A. Capítulo de Historia y Humanidades (SAR) Presidente de la Sociedad Argentina de Radiología (2013).



Cannon WB, (1947) The movements of the stomach studied by means of the Roentgen rays. En: Fulton JF, Wilson LG, eds. Selected readings in the history of physiology. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.

Cannon, WB. (1966). Physiological regulation of normal states: some tentative postulates concerning biological homeostatics. En: Fulton JF, Wilson LG, eds. Selected readings in the history of physiology., Springfield, Illinois: Charles C. Thomas; 1966:329-32.

Chanchi, Cl. Y otros. (2011). Aromas y sabores de clase de química. Rollos nacionales. Nodos y nudos volumen 3 N.º. 31 /julio-diciembre. PP 25-31. Colombia.

Cobo, D. et al. (2010). Signos vitales en pediatría. Universidad del Valle.

Conti, F. (2010). Fisiología médica. Impreso en China. Mc Graw- Hill INTERAMERICANA EDITORES, S. A. p235. ISBN: 978-970-10-7341-4.

Curtis, H. y Barnes, N. (1993). Invitación a la biología, cuarta edición, Editorial médica Panamericana. Buenos Aires. ISBN 958-9181-08-02

Curtis, H. Y otros. (2006). Invitación a la biología, sexta edición, Editorial médica Panamericana. Buenos Aires. ISBN 950-06-0447-7.

Fernandez, J. y otros. (2010). Fisiología humana, cuarta edición, Mc Graw- Hill INTERAMERICANA EDITORES, S. A. ISBN 978-607-15-0349-7.

Fernández, I. (2000). Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: Una propuesta de transformación. Tesis doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals. Universitat de València.

Freire, P. (2004). Pedagogía de la autonomía. Sao Paulo. Brasil.

Gil, D. (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? una propuesta didáctica para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago: Andros impresores.

Guyton, A. y Hall, John. (2011). Tratado de fisiología médica. Elsevier. España. ISBN. 978-1-4160-4574-8



- Galagovsky, I. y Adúriz, B. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*. 19,2, 231-242.
- García, F. y Garriz, R. (2006) Desarrollo de una Unidad Didáctica: El estudio del enlace químico en el bachillerato. *Revista: Enseñanza de las ciencias* 24(1), 111-124.
- Giere, R. (1999). Del realismo constructivo al realismo perspectivo. En *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*. Aportación de un modelo cognitivo de ciencia a la enseñanza de las ciencias. Número extra. Junio. pp9.
- Gutiérrez, R. (2007). Modelos y modelización: Dificultades de la conceptualización de la física y de la química. Notas de clase. Seminario Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. U.A.B. Barcelona. Mayo de 2007.
- GIORDAN, A. Et al. *Conceptos de biología*. Editorial Labor S. A. Barcelona. 1988.
- Hernández, G. (2011). “Elementos para la enseñanza del concepto homeostasis presentes desde el estudio de su desarrollo histórico”. Buenaventura. Universidad del Valle.
- Hernandez, S, Fernández, C y Baptista, P (2007). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill interamericana, 4ª edición, México DF.
- Hernández, S. et al (2006). *Metodología de la investigación*. Cuarta edición. Editorial McGraw Hill, México.
- Home, S. T. (2004) “WB Cannon: a trauma pioneer”, *Trauma*, 6 (1): 79 – 81.
- Izquierdo M. (2003) un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: *The Journal of the Argentine Chemical Society* - Vol. 92 - N° 4/6, 115-136
- Jorba J. y Casellas, E. (1997). *Estrategias y técnicas para la gestión social del aula*. Volumen I: la regulación y la autorregulación de los aprendizajes. Editorial Síntesis. Madrid, España.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias*, 24(2) 173-184. KUHN, T. “La Estructura de las Revoluciones Científicas”. Editorial Fondo de Cultura Económica. Santa Fe de Bogotá. 1992.
- Kurlat DM, Pérez LS. (1955). *Médicos célebres*. Lima: Central Peruana de Publicaciones.
- López Piñero, J. (2000). Cajal. Madrid: Debate pensamiento. En: Mayoral (2008): *La iconicidad en la construcción del concepto de homeostasis en el organismo humano*.



- Mayoral (2008). “La iconicidad en la construcción del concepto de homeostasis en el organismo humano”. Tesis doctoral. Mendoza, Argentina. Universidad de granada. ISBN: 978-84-338-4746-1.
- Mc Comas, W. F. (1998). The nature of science in science education. Rationales and In W. F. McComas(E.d.), The nature of science in science education. Rationales and strategies. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Ministerio de Educación Nacional (2004). Formar en ciencias: el desafío, lo que necesitamos saber y saber hacer. Estándares básicos de ciencias naturales y ciencias sociales. Guía numero 7.
- Moreira, M.M. (1988). The use of concept maps and the five questions in a foreign language classroom: effects on interaction. Tesis de doctorado. Ithaca, NY, CornellUniversity, U.S.A.
- Moreira, M.A. e Buchweitz, B. (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Morales D, Ruiz D y Amortegui E. (2010). Una estrategia de enseñanza de la Biología basada en la enseñanza para la comprensión y los conceptos estructurantes. Universidad Pedagógica Nacional.
- Rodríguez de Romo A, C.(2007). Claude Bernard, el hombre y el científico. Publicado enAnales médicos Vol. 52, Núm. 2 Abr.-Jun. 2007 PP. 90-96 .Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Rodríguez de Romo A.C. (2002).Claudio Bernard en la medicina del siglo XIX: clínica y experimentación. En: Medicina, Ciencia y Sociedad en México, siglo XIX. Ed. Laura Cházaro G. México: El Colegio de Michoacán, 2002: 65-84.
- Rodríguez de Romo A.C. (1989).Tallow and the time capsule.ClaudeBernard’s discovery of pancreatic digestion of fat.History and Philosophy of the Life Sciences 1989; 11: 253-274.
- Rivera, D. (2011).Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto célula a partir de su historia y epistemología.Tesimaestría.Cali, Colombia:Universidad del Valle.
- Schulman, L.S. (1987).Knowledge and teaching: foundations of the new reform. Harvard EducationalReview, 57 (1), pp. 9



VII Coloquio Internacional de Educación



Tovar, L. (2012). Diseño de una Unidad Didáctica para enseñar los conceptos de trabajo y energía mecánica a partir de la cinemática del movimiento uniformemente acelerado. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá, Colombia. p 34.

Yopi, A. (2004). La conception du vivant chez Claude Bernard. Echorèsis. Revue africaine de philosophie V. 4-. Gabon: Université O. Bongo, Libreville. <http://exchoresis.refer.ga>

Zambrano, Cl. A. (2003). Educación y formación del pensamiento científico. Bogotá: Arfo Editores.

Zottoli, Steven J. (2001) "The Origins of The Grass Foundation", The Biological Bulletin 201 (Oct): 218-226.

Zuñiga J. O, (2006) "¿Cómo se desarrolla la ciencia? Visión invariable vs. visión dinámica de la ciencia. Incidencia en la enseñanza de las ciencias.". En: Colombia Memorias del Congreso Internacional de Educación. Paipa. Colombia, octubre 17 al 21 de 2006 ISSN: 0 ed: v. fasc. p.