

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA COMO  
ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES CON  
ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
TÉCNICO SUPERIOR DE NEIVA

BETINA BAUTISTA PERDOMO

CAMILO ARMANDO RODRÍGUEZ OLAYA

MELBA IVONE QUINTANA OBANDO

ALEXANDER FIGUEROA TOVAR

GINA MARIORI GUZMÁN CORTES

ANAYIBE MOLANO LISCANO

MARCO FIDEL GONZÁLEZ VÁSQUEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA

NEIVA

2017

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA COMO  
ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES CON  
ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
TÉCNICO SUPERIOR DE NEIVA

BETINA BAUTISTA PERDOMO

CAMILO ARMANDO RODRÍGUEZ OLAYA

MELBA IVONE QUINTANA OBANDO

ALEXANDER FIGUEROA TOVAR

GINA MARIORI GUZMÁN CORTÉS

ANAYIBE MOLANO LISCANO

MARCO FIDEL GONZÁLEZ VÁSQUEZ

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Didáctica

Asesores:

Dra. María Esther Páez

Dr. Mario Rafael Vergara Acosta

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA

NEIVA

2017

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma de Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Neiva, Diciembre del 2017

## **DEDICATORIA**

Al Arquitecto del Universo por concedernos la vida.

Al Ministerio de Educación Nacional por ofrecernos esta oportunidad de aprendizaje  
y mejoramiento de la calidad educativa.

A nuestras familias por su apoyo incondicional.

A la Universidad Santo Tomás y sus docentes por sus valiosos aportes.

A la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva, su equipo directivo, docente y  
administrativo por su colaboración.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo investigativo, dándonos aportes significativos hacia una transformación de nuestras prácticas docentes.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>ESTADO DEL ARTE</b> .....	15
Contexto internacional .....	15
Contexto nacional .....	20
Contexto regional .....	23
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	27
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	30
<b>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	33
General .....	33
Específicos .....	33
<b>OBJETIVOS DE INTERVENCIÓN</b> .....	34
General .....	34
Específicos .....	34
<b>REFERENTES CONTEXTUALES</b> .....	35
Narrativa Histórica de la Institución .....	35
EL PEI .....	37
<b>REFERENTES CONCEPTUALES</b> .....	41

Didáctica .....	41
Didáctica de las Ciencias Naturales .....	42
Enseñanza De Las Ciencias Naturales .....	44
La enseñanza para la comprensión de las ciencias naturales .....	46
Constructivismo .....	46
Enseñanza de la Biología .....	48
Concepciones de los estudiantes .....	50
Aprendizaje de las Ciencias Naturales .....	51
Estrategia didáctica .....	53
Práctica Docente .....	53
Unidades didácticas.....	55
TIC .....	57
Aprendizaje colaborativo .....	58
Trabajo de laboratorio.....	59
<b>METODOLOGÍA</b> .....	61
Tipo de estudio.....	61
Investigación/Intervención.....	62
Técnicas de recolección de información .....	65
Consentimiento informado.....	65
Entrevistas:.....	66

Guía de observación participante .....	67
Grabación de clases.....	69
Grupos de reflexión:.....	70
Actores de la intervención:.....	70
Docentes.....	71
Escenarios de la intervención.....	72
<b>PROPUESTA DIDÁCTICA: LA UNIDAD DIDÁCTICA .....</b>	<b>73</b>
Estructura de la propuesta .....	73
Escenarios de intervención (escuela, contexto) (estudiantes, docentes, padres, otros).....	80
Enseñanza.....	80
Didáctica .....	80
Planeación .....	80
Aprendizaje .....	81
Trabajo colaborativo .....	81
TIC .....	81
Reflexividad Generativa .....	82
Escenas para la intervención (ejercicio en aula, escuela, contexto).....	83
Guiones (acciones didácticas de intervención) .....	84
Presentación de las temáticas .....	86
Indagación de ideas previas de los estudiantes .....	87

Desarrollo de contenidos científicos .....	89
Trabajos prácticos de laboratorio .....	95
Aprendizaje con Tic .....	98
Trabajo colaborativo .....	100
Desarrollo del lenguaje científico .....	102
Evaluando el aprendizaje .....	104
Cronograma.....	106
Clausura operadora (cierre con posibilidad) .....	107
Principio emergente .....	107
Aportes significativos .....	107
Indagación de ideas previas de los estudiantes (al momento inicial).....	107
Desarrollo de contenidos científicos .....	110
Temática 1:.....	110
<b>PROYECCIONES, NUEVOS ESCENARIOS Y EMERGENCIAS .....</b>	<b>126</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>129</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>131</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>132</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

	<b>Página</b>
Imagen 1. Entrevistas a estudiantes y docentes .....	66
Imagen 2. Observación de clases de ciencias naturales.....	68
Imagen 3. Actividades de clase .....	68
Imagen 4. Portada de la unidad didáctica “respirando-ando”.....	85
Imagen 5. Iniciación del tema 1 .....	86
Imagen 6. Indagación de ideas previas .....	87
Imagen 7. Desarrollo de contenidos científicos .....	89
Imagen 8. Desarrollo de actividades de clase .....	92
Imagen 9. Actividad Experimental .....	93
Imagen 10. Actividad en clase -Práctica - .....	94
Imagen 11. Practica de laboratorio .....	95
Imagen 12. Actividad práctica de laboratorio .....	98
Imagen 13. Uso de las Tic dentro de la unidad didáctica.....	98
Imagen 14. Actividad de clase utilizando las tic.....	99
Imagen 15. Demostración .....	101
Imagen 15. Actividad de demostración .....	101

Imagen 16. Desarrollo de lenguaje científico .....	102
Imagen 17 Desarrollo del lenguaje científico en actividad de clase.....	104
Imagen 18. Evaluando el aprendizaje .....	105
Imagen 19. Dibujo sobre el sistema respiratorio .....	109
Imagen 21. Dibujo sobre el sistema respiratorio .....	109
Imagen 20. Desarrollo de actividad lúdica en clase.....	112
Imagen 21. Desarrollo de actividades grupales y experienciales en clase...	112
Imagen 22. Demostración en clase .....	113
Imagen 23. Desarrollo de actividad colaborativa de laboratorio en clase...	115
Imagen 24. Utilización de las tic para producir una historieta.....	116
Imagen 25. Representación gráfica a partir de un video.....	117
Imagen 26. Trabajo colaborativo en clase.....	118
Imagen 27. Desarrollo de clase .....	120
Imagen 28. Evaluando el aprendizaje .....	122
Imagen 29. Dibujo inicial sobre el sistema respiratorio.....	125
Imagen 30. Dibujo final sobre el sistema respiratorio.....	125

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 .....	Análisis de pruebas internas y externas
Anexo 2 .....	Carta de consentimiento
Anexo 3 .....	Entrevistas a docentes en relación a las dimensiones
Anexo 4 .....	Formato de observación de clase
Anexo 5 .....	Formatos de observación de clase diligenciados
Anexo 6 .....	Actores de la intervención
Anexo 7 .....	Matriz de dimensiones
Anexo 8 .....	Escenas, Escenarios y Guiones de la intervención
Anexo 9 .....	Matriz de la intervención
Anexo 10.....	Escenarios de la intervención
Anexo 11.....	Escenas para la intervención -La Unidad Didáctica.-
Anexo 12.....	Carta aval institucional
Anexo 13.....	Cronograma de actividades de aplicación
Anexo 14.....	Participantes
Anexo 15.....	Prueba diagnóstica Unidad Didáctica
Anexo 16.....	Unidad Didáctica “Respirando-Ando”

## INTRODUCCIÓN

La educación es el camino para garantizar la paz, la igualdad de oportunidades y el desarrollo del país. El desafío de los maestros es formar a las nuevas generaciones para que estén en plena capacidad de responder a los retos del siglo XXI, que incluyen su activa participación en la sociedad del conocimiento. Si se tiene maestras y maestros creativos y autónomos en su labor de enseñar, desde el método o proyecto que sea, se tendrán alumnas y alumnos creativos y autónomos y, además, seres humanos con plena capacidad para entender las nuevas realidades y transformar el país. De allí la importancia que en el país haya maestros con un conocimiento profesional propio que posibiliten el cumplimiento de este cometido (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

En tal sentido, presentamos aquí una investigación desarrollada en el marco de la Maestría en Didáctica de la Universidad Santo Tomás, que tuvo como objetivo principal reflexionar sobre la enseñanza de las ciencias naturales y el aprendizaje del proceso de respiración humana a través del diseño de una unidad didáctica para mejorar las prácticas de los docentes de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva.

Durante el trabajo realizamos una revisión del estado del arte a partir de la búsqueda de investigaciones a nivel de trabajos de grado, maestrías y doctorados, relacionados con el diseño de unidades didácticas; de igual forma hicimos la sistematización de varios artículos de investigación publicados en revistas de gran impacto a nivel mundial. Posteriormente desarrollamos el planteamiento del problema desde nuestra práctica y experiencia docente, estableciendo así que a nivel metodológico nuestro estudio se circunscribe con una perspectiva cualitativa, a partir del enfoque de investigación intervención, tomando en

concreto como técnicas de recolección de información: la entrevista, los grupos de discusión y reflexión, la observación participante, entre otros.

Nuestra investigación presenta un marco teórico en el que detallamos las principales categorías que nos permitieron construir el problema de investigación: didáctica general, didáctica específica, enseñanza, aprendizaje, concepciones, unidades didácticas, entre otros. Sobre esta última concretamos nuestra propuesta de investigación, diseñamos, construimos y argumentamos cada uno de los criterios que consideramos pueden permitir al profesor, independientemente de su área de desempeño, elaborar su propio material educativo. Aquí desarrollamos aspectos tales como las ideas previas, la selección de contenidos, los materiales y recursos, la presentación de los temas, la evaluación de aprendizajes, entre otros.

Creamos la unidad didáctica “respirando-ando” que aplicamos durante el segundo semestre del año 2017 con estudiantes del grado sexto, grupo 607 de la jornada de la tarde de la institución educativa Técnico Superior de Neiva, en el área de ciencias naturales, la cual validó nuestra propuesta. Mostramos resultados, discusión de datos y nos apoyamos con evidencias del trabajo realizado por los estudiantes durante la aplicación de la unidad didáctica, tanto escritos como visuales.

Por último, destacamos las conclusiones suscitadas a partir de nuestro proceso investigativo y mostramos algunas de las proyecciones a mediano plazo de nuestro ejercicio formativo.

## **ESTADO DEL ARTE**

En este capítulo mostramos una revisión de investigaciones a nivel internacional, nacional y regional, relacionadas con el diseño de unidades didácticas, además especificamos sobre la educación de las ciencias naturales y en especial sobre la enseñanza y aprendizaje del cuerpo humano, temática que será de nuestro estudio. Otras investigaciones consultadas fueron sobre el proceso de respiración en seres humanos. En ellas se identificaron sus objetivos, la metodología desarrollada y sus principales resultados; para ello, se realizó una búsqueda en bases de datos especializadas como Scielo y Redalyc y directamente en revistas de alto impacto en didáctica de las ciencias experimentales, tales como: Revista en Enseñanza de las Ciencias, Revista electrónica en Enseñanza de las Ciencias, Revista Eureka, Revista Bio-grafía y Revista Alambique. La búsqueda estuvo centrada en tesis doctorales y artículos de investigación.

### **Contexto internacional**

#### ***Tesis***

Aquí reconocemos que el valor de una unidad didáctica hace referencia a la evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional y su aplicación al concepto de respiración (Tamayo, 2001); ésta es una tesis doctoral de la Universidad Autónoma de Barcelona, España. Fundamentalmente en esta investigación el abordaje que se le da al estudio de la evolución conceptual es desde una perspectiva multidimensional que reúne aportes de las dimensiones conceptuales, cognitivo, lingüística, meta cognitivo y motivacional. Esta evolución conceptual se realizó a partir de los textos escritos por los estudiantes.

Los cuestionarios utilizados fueron validados mediante pruebas piloto, la validación de los análisis realizados se llevó a cabo mediante la triangulación de los diferentes textos escritos por los estudiantes y a través de la discusión de los análisis preliminares con otros investigadores. Esta situación nos guió al uso de instrumentos con preguntas abiertas y nos permitió recoger información que posteriormente analizamos cualitativamente. Es importante desarrollar investigaciones con diseños longitudinales que estudien la evolución de los conceptos durante periodos más largos de tiempo.

Por su parte, Ramírez (2015) elabora su tesis doctoral en la Universidad de Granada, España, titulada “Adaptación del diseño de unidades didácticas a estilos de aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje”. El principal resultado de la investigación fue una metodología de adaptación del diseño de unidades didácticas a estilos de aprendizaje, cuyas etapas fueron precisadas a partir de la aplicación de un esquema de adaptación previamente definido en base a la teoría de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, los métodos pedagógicos, las estrategias de enseñanza y los medios electrónicos asociados a cada estilo de aprendizaje. Otro resultado fue la adaptación del diseño de una unidad didáctica que estaba orientado inicialmente a la combinación de estilos Sensitivo-Visual-Activo-Secuencial, a la combinación de estilos Intuitivo-Visual-Activo-Global.

Las conclusiones permitieron establecer que en cuanto a la definición de un método para adaptar el diseño de una unidad didáctica, contemplando los estilos de aprendizaje y diversidad de medios y formatos electrónicos- aplicable a un entorno de formación virtual-, se hizo posible, bajo ciertas condiciones, pues este proceso requirió de algunas consideraciones y procedimientos previos, tales como: a) revisión y aplicación de la teoría de estilos de aprendizaje de Felder, b) definición del método pedagógico adecuado a cada

estilo y las características del medio para implementarlo, c) establecimiento de la relación entre los estilos de aprendizaje y las estrategias de enseñanza y e) establecimiento de la relación entre estilos de aprendizaje y los medios electrónicos.

Para el área de educación física, recreación y deportes, encontramos la tesis de doctorado de la Universidad de Murcia, España, de Luengo (2008) titulada “Evaluación del curriculum de educación física en el bachillerato de la IES Alfonso X el Sabio, de la comunidad autónoma de la región de Murcia”, aborda el diseño, desarrollo y evaluación de una unidad didáctica que tenía en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, su aptitud física, los objetivos didácticos y la autoevaluación. Desde una perspectiva mixta se aborda la investigación, el enfoque cualitativo centrado en la observación de clases y la encuesta a los estudiantes, mientras que la parte cuantitativa se centró en la medición del desarrollo motriz y físico de los estudiantes durante el desarrollo de seis unidades didácticas. Las conclusiones permitieron mostrar la importancia del diseño de la unidad didáctica a partir de los conocimientos y en este caso, del desarrollo motriz y cognitivo de los estudiantes. Sin embargo, los criterios de evaluación y de aprendizaje de los estudiantes deben ser definidos con mucho detalle previo a la intervención didáctica.

En el área de Idiomas encontramos la tesis doctoral de Jáimez (2003) de la Universidad de Granada, España, titulada “El uso de textos literarios en la enseñanza del inglés en la educación secundaria”; aquí se diseñó, aplicó y evaluó el aprendizaje de los estudiantes a partir de la unidad didáctica *Growing Up*, se tuvo en cuenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos (comunicación oral y escrita) y por último las actividades y tareas. El abordaje investigativo se desarrolló desde una perspectiva cualitativa, en específico desde la *actionresearch*(investigación-acción). La conclusión fundamental

estuvo relacionada con la importancia de los textos literarios en la mejora de la comprensión y aprendizaje de una segunda lengua, en este caso específicamente sobre el inglés. Además, la necesidad que el profesorado desarrolle sus propias unidades didácticas teniendo en cuenta dichos elementos.

Por último, en el área de las ciencias sociales, encontramos la tesis doctoral de la Universidad Carlos III de Madrid, España de Martínez (2008), titulada “La competencia sociocultural en el aula de español L2/LE, una propuesta didáctica”. En este caso la unidad didáctica ha tenido como elementos fundamentales: los lugares, las instituciones, las personas, los objetos, los acontecimientos, las acciones y los textos. Además, concluyen que el profesorado en formación inicial, permanente y en ejercicio debe tener en cuenta al momento de diseñar la unidad didáctica elementos como: los objetivos de aprendizaje, el nivel de competencia de los alumnos, el enfoque y la estructura como tal de la unidad.

### ***Artículos de investigación***

A nivel internacional se revisaron algunos trabajos investigativos; el primero, Análisis de las imágenes del cuerpo humano en libros de texto españoles en primaria (López-Manjón y Postigo, 2014), cuyo objetivo es determinar si el tratamiento de las imágenes en los libros de texto seleccionados facilita su aprendizaje. Se observa en dicha obra que la mitad de las imágenes analizadas son diagramas visuales-espaciales, mayoritariamente de estructura, que es la manera más común de representar los aspectos anatómicos y estructurales del cuerpo humano. Los aspectos funcionales se representan de forma textual o verbal, dado el escaso porcentaje de diagramas de proceso, que no llega al 10%. La otra mitad de las imágenes son representaciones de naturaleza más «icónica o

realista»: fundamentalmente fotografías y dibujos. La utilización de este último tipo de imagen puede tener varios problemas.

Un segundo trabajo fue “Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos” (Bahamonde y Gómez, 2016), cuyo objetivo es caracterizar un modelo escolar de digestión humana y operacionalizarlo para el análisis de representaciones, en concreto, de dibujos y maquetas, así como identificar los modelos iniciales y los elaborados tras una intervención didáctica de corte socio-constructivista en un grupo de profesoras, a través del análisis de los dibujos y maquetas. En dicha investigación se presenta que las profesoras de infantil se encuentran en un nivel de desarrollo mayor que las auxiliares técnico-pedagógicas. Cabe señalar que, en los procesos de formación continua de docentes, suele encontrarse esta diversidad de participantes, ya que en una misma escuela conviven docentes con diversa formación y experiencia.

Un tercer trabajo a considerar para nuestra investigación fue el relacionado a una aplicación y evaluación de una unidad didáctica sobre el sistema respiratorio (Ochoa de Toledo y Camero, 2006), cuyo objetivo está enmarcado en la elaboración de una unidad didáctica en donde el mecanismo del sistema respiratorio ayudara a re significar la manera de organizar las secciones de clases desde lo general a lo particular. Frente a esta consideración se ha observado que la metodología aplicada en este, nos ha permitido orientar una ruta adecuada para registrar la información requerida para comprender un poco la investigación en curso.

## **Contexto nacional**

### *Tesis*

En esta búsqueda de experiencias significativas, nos encontramos con una propuesta didáctica para superar la fragmentación en la enseñanza de los sistemas digestivo, circulatorio y excretor (Quiñonez y Rivera, 2013). Lo que nos llama la atención de esta propuesta es el diseño didáctico de la enseñanza para la comprensión de los sistemas digestivo, excretor y circulatorio en la Institución Educativa Alfredo Bonilla Montaña, en el grado quinto de básica primaria. Esto como una tesis de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle. El aspecto de la metodología está basado en un enfoque cualitativo donde realizan entrevistas, cuestionarios, entre otros para la sustentación del problema, además que usa la recolección de datos no estandarizados y no efectúa una medición, por lo cual el análisis no es estadístico. Para la elaboración de este tipo de propuestas implica que el docente tenga un dominio conceptual del tema, y a que, además, pueda reconocer que los problemas presentes en la práctica profesional no son obstáculos incómodos sino los motores que impulsan una superación que tiene como objetivo central el aprendizaje de los estudiantes.

La elaboración de una Propuesta didáctica integrada implica necesariamente la incorporación de la innovación educativa, también busca promover el trabajo en equipo que involucre la cooperación y el dialogo en la construcción de problemas y soluciones innovadoras, busca la autonomía del docente y hacer partícipe de su proceso de indagación-solución a las personas incluidas en la realidad investigada.

De igual forma encontramos la tesis de Valbuena (2012), titulada “Desarrollo de comprensiones en niños de transición en ciencias naturales”, desarrollada en el marco de la

Maestría en Pedagogía de la Universidad de la Sabana. Aquí se desarrolla la unidad didáctica “¿Podemos conocer las plantas?”, a partir del modelo de enseñanza para la comprensión, teniendo en cuenta las metas de desempeño, las competencias y diversas dimensiones. Metodológicamente se aplicaron desde una perspectiva cualitativa, entrevistas, observaciones de clase, y diarios de campo. Los resultados mostraron que a través de procesos de reflexión y metacognición de los estudiantes, es posible favorecer aprendizajes comprensivos en los niños y niñas.

Para el área de las matemáticas, encontramos la tesis de Carmona (2013) desarrollada en la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, titulada “Diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza y aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, mediante la utilización de las TIC: Estudio de caso en los estudiantes de grado 6° de la Institución educativa Inem José Félix de Restrepo de Medellín”. Esta investigación parte de la pregunta ¿Es posible lograr un aprendizaje significativo en el tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas mediante el uso de las nuevas tecnologías? Esta investigación se desarrolló desde una perspectiva mixta, teniendo en cuenta un grupo control y un grupo experimental; para el diseño de la unidad didáctica se empleó el software ERUDITO. Dicha unidad constaba de los apartados: Intrudopolis, Magnitudopolis, Metropolis, Convertilopolis y Britanilopolis.

La unidad didáctica utilizada con los estudiantes del Inem mostró que los niños lograron aprender el concepto de medida de una forma lúdica y divertida y los resultados académicos de ellos lo demuestran. La motivación se evidenció en la unidad didáctica aplicada, reflejada en un incremento significativo en el rendimiento académico de los

estudiantes que fueron sometidos al uso de esta, mientras que los estudiantes que no tuvieron la oportunidad de ser impactados por la unidad didáctica tuvieron rendimientos académicos más bajos.

Por último, el trabajo de Pinto y Zambrano (2009) titulado “Diseño de una unidad didáctica modelo para enseñar lenguaje académico a los estudiantes del centro latinoamericano de la PUJ, a partir de material audiovisual”, realizado en la Pontificia Universidad Javeriana; tuvo en cuenta las necesidades e intereses de los estudiantes del Centro Latinoamericano de la PUJ; las características del lenguaje académico; los criterios para seleccionar material audiovisual y diseñar materiales para la enseñanza y el aprendizaje de lenguas extranjeras. El mayor resultado del trabajo fue la estructuración y diseño de una unidad didáctica modelo en la que se reflejaron los criterios establecidos y en la que se tuvieron en cuenta los intereses y necesidades de los estudiantes.

### ***Artículo de investigación***

Nos centramos en un artículo de investigación que hace referencia a la construcción de modelos de corte explicativos en donde los estudiantes se acerquen al concepto de respiración (Tamayo, Orrego y Dávila, 2014). Lo relevante de esta situación es identificar los diferentes modelos que usan los estudiantes para explicar el concepto de respiración y también el reconocer los posibles obstáculos en el aprendizaje de este concepto. Aquí se realizó un estudio comprensivo que se apoya en el análisis del contenido de las conceptualizaciones de 24 estudiantes universitarios de un curso de biología molecular de un programa de área de la salud. Con este trabajo queremos considerar la identificación de los modelos que emplearon preguntas abiertas y de tipo Likert con justificación. Todas las preguntas planteadas, en total 20, fueron sometidas a juicio de expertos y a prueba piloto

antes de su aplicación. Para la enseñanza de las ciencias, la descripción de los modelos explicativos de los estudiantes se constituye en un punto de partida para pensar y planear la enseñanza. Para la identificación y caracterización de estos modelos realizamos, de una parte, un acercamiento desde la disciplina específica y, de otra, un acercamiento desde el ámbito de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **Contexto regional**

#### ***Tesis***

En el contexto huilense, Guarnizo, Puentes y Amórtegui (2012) desarrollaron una investigación denominada “Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila”, en el marco de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana. La investigación estuvo guiada bajo un enfoque cualitativo y el método de análisis de contenido, también se utilizaron como técnicas de recolección de información el cuestionario y la observación participante. El trabajo concluye que la mayor ventaja de la unidad didáctica consistía en su posibilidad de identificar que en algunos casos se pudo establecer progresiones hacia concepciones más complejas y cercanas al conocimiento científico, mientras que en otros se mantuvieron y en otros se desplazaron hacia ideas más reduccionistas y de carácter cotidiano.

Otro trabajo investigativo a considerar, fue la tesis de Rivera (2016) titulada “enseñanza y aprendizaje de la Quiroptero fauna a través del diseño y aplicación de una unidad didáctica dirigida a estudiantes de octavo grado de la institución educativa Técnico Superior de Neiva”; la investigación estuvo diseñada bajo un enfoque cualitativo, donde los

personajes no se reducen a variables si no que se consideran de manera integral, se empleó el método de análisis de contenido que se considera como un proceso de codificación de contenido de un texto proporcionado por los participantes, y finalmente las técnicas de recolección de información utilizadas fueron la observación participante y un cuestionario que se aplicó tanto al inicio como al final del proceso formativo. La metodología se desarrolló guiada bajo seis fases que fueron: la fase preliminar que consistió en la elección y orientación de los estudiantes, la fase de análisis de información, la fase de la encuesta que permitió reconocer aspectos personales de los estudiantes, la fase de diseño y aplicación de la Unidad Didáctica, la sistematización de la información en diferentes categorías y subcategorías y por último la fase de las conclusiones. Este estudio concluye que el desarrollo de la unidad didáctica permite a los estudiantes adquirir conocimientos para ubicar a este grupo de organismos en la clase de los mamíferos, también se desmintió el mito que los murciélagos son ratones voladores, esto fue evidenciado durante el desarrollo de la temática final en donde los estudiantes comprendieron que los roedores y los quirópteros tuvieron orígenes evolutivos diferentes.

Por último, la tesis de Maestría en Educación de la Universidad del Tolima de Parra (2016), titulada “actividades didácticas que potencian la enseñanza de las matemáticas en la orientación del aprendizaje de la resolución de triángulos en grado décimo”. Este estudio abordó el diseño de la unidad didáctica a partir de los objetivos de aprendizaje, la ruta de aprendizaje y el instrumento de evaluación. La investigación permitió concluir que el profesorado debe tener en cuenta tres elementos a la hora de diseñar y desarrollar una unidad didáctica: Aspectos curriculares: ¿Qué enseñar? ¿Qué se aprende?, Aspectos

didácticos: ¿Cómo enseñar? ¿Cómo se aprende? y Aspectos de evaluación: ¿Qué y cómo aprenden los estudiantes?

### *Artículos de investigación*

Se destaca además de esta revisión, que Rivas (2014), en su estado del arte de los trabajos de grado llevados a cabo al interior del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana (único programa de formación de profesores de Ciencias Naturales para el Departamento del Huila) durante el periodo 2006-2013, concluyó que existen muy pocas investigaciones sobre la enseñanza y aprendizaje del cuerpo humano y mucho menos sobre el proceso de respiración humana a través de Unidades Didácticas; de las pocas que se encuentran, se fundamentan en el sistema nervioso y el sistema circulatorio, siendo el presente estudio el primero para la región del Huila, situación que corresponde a los hallazgos reportados por Rivas, Amórtegui y Mosquera (2016) quienes complementaron y actualizaron la anterior investigación haciendo un estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental, lo cual demuestra la importancia en el desarrollo de esta investigación, pues para el caso regional, en la información a la que se puede acceder, son escasos los estudios desde esta perspectiva.

Hemos evidenciado la amplia tendencia de los estudios que hacen énfasis en el sistema digestivo del ser humano, y en concreto las ideas de los estudiantes sobre ello, mostrando así que sobre el proceso de respiración humana los estudios han sido incipientes, en especial, en el Departamento del Huila. Por otra parte, se han identificado las principales metodologías educativas empleadas para la enseñanza y aprendizaje del cuerpo humano, allí hemos evidenciado que una modalidad empleada ha sido el diseño y aplicaciones de

unidades didácticas. Así consideramos totalmente pertinente nuestro objeto didáctico de análisis en la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva, y además la metodología a abordar con nuestra unidad didáctica “Respirando-ando”.

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El problema de investigación en nuestra población de estudio, se encontró en la enseñanza de las ciencias naturales, situación que se identificó a través de observaciones, entrevistas, mesas de discusión, encuestas, equipos reflexivos, matriz de dimensiones, donde como investigadores evidenciamos que los estudiantes presentan dificultad en la comprensión de las ciencias naturales, tanto en el aprendizaje de contenidos conceptuales, como procedimentales y actitudinales. En muchas ocasiones las temáticas y conceptos manejados están alejadas de su contexto, de su realidad, de sus gustos e intereses, lo que conlleva a los estudiantes un descontento con la institución, una apatía al proceso de enseñanza y aprendizaje, desmotivación, altas tasas de deserción y de no promoción escolar, así como bajo rendimiento académico (Anexo 1.), aunado a las estrategias poco interesantes y motivadoras que emplea el profesorado.

Estas situaciones permean con mayor ahínco en el grado sexto, por lo que se llevó a cabo una mesa de discusión con una muestra representativa de ellos, donde expresaron tener problemas para comprender el lenguaje de las ciencias naturales en los procesos de enseñanza, pues no asimilan contenidos, ni logran vincularlos con aspectos de la vida cotidiana; en algunas ocasiones logran entender los procesos biológicos, pero no logran articularlos con los conceptos trabajados, entre ellos el cuerpo humano y los asuntos relacionados con la promoción de la salud y la prevención de enfermedades sobre éste.

Por otra parte, realizamos varias entrevistas a docentes del área de las ciencias naturales y otras áreas educativas, coincidiendo en la utilización de métodos de enseñanza tradicional, repetitivos, con pocas ayudas didácticas, escasa participación y discusión de los estudiantes, haciéndose evidente la ausencia de estrategias didácticas, variadas, atrayentes,

contextualizadas, y planeadas que acerquen a los estudiantes en la comprensión de ese lenguaje tan complejo en la enseñanza de las ciencias naturales.

Se tuvo en cuenta que se ha realizado un seguimiento a los resultados de las pruebas internas y externas presentadas por los estudiantes de la institución educativa Técnico Superior de Neiva en el área de ciencias naturales durante los últimos años, los cuales muestran bajos resultados. El promedio de esta área en las pruebas saber 2016 fue 53, resultando inferior al del Ente Territorial Neiva y con niveles de desempeño mínimo e insuficiente en el 40% de los estudiantes presentados; en cuanto al rendimiento por áreas a nivel institucional en el mismo año, ciencias naturales en el grado sexto obtuvo un promedio de 2,88 siendo inferior a la requerida para la promoción de los estudiantes; en la prueba PIRA (prueba institucional de rendimiento académico) del año 2016 el puntaje del área es 2,7, la cual resulta inferior a la requerida para aprobar el área. Todo ello nos evidencia otro indicador de la existencia de una problemática que puede presentar múltiples factores que están influyendo sobre esta y que pueden estar relacionados con el ambiente familiar y de escuela.

Ahora, luego de destacar los elementos encontrados como problemáticas en la práctica docente en nuestra población de estudio, queremos resaltar algunos aspectos desde la Didáctica. Según lo planteado por Solbes, Montserrat y Furió (2007) la sociedad y específicamente los estudiantes tienen una imagen negativa con respecto a las ciencias, es decir, les parece poco interesante, difícil, aburrida, con un lenguaje bastante complicado de entender, entre otros, lo que genera desinterés en aprender ciencias, sin embargo, aunque estas se consideran como actividades complejas y que requieren múltiples capacidades, no se puede pensar en una sola causa, las explicaciones son multicausales, como el currículo,

los estereotipos, una enseñanza descontextualizada, la actitud de los docentes que no es la esperada por los estudiantes y la actitud de los estudiantes que no es la esperada por los docentes, -lo cual genera cierto grado de frustración-, los problemas sociales y familiares que también repercuten directamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje ha generado un rechazo en la comunidad.

Con base en todo lo expuesto aquí, se considera como pregunta de investigación el siguiente interrogante:

¿Cómo potenciar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el grado sexto de la I E Técnico Superior de Neiva, a través del diseño y desarrollo de una unidad didáctica?

Así, también es posible plantear algunas preguntas orientadoras:

- ¿Cómo desde la unidad didáctica “Respirando-ando” se desarrolla la comprensión del lenguaje de las ciencias naturales en los estudiantes de grado sexto?
- ¿Cómo la unidad didáctica “Respirando-ando” propicia la comprensión del proceso de respiración humana en grado sexto?
- ¿Qué elementos y características contiene una unidad didáctica que propicia desarrollo de competencias del lenguaje en las ciencias naturales de los estudiantes de grado sexto?

## JUSTIFICACIÓN

En el marco de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, y en particular sobre la comprensión del lenguaje utilizado en la enseñanza de esta, se constituye en uno de los factores problemáticos dentro de las aulas de clases en la racionalización y apropiación conceptual del área, creando una brecha entre los conceptos conocidos en el lenguaje cotidiano del estudiante y las conceptualizaciones construidas por la ciencia; el lenguaje disciplinar –de uso especial y restringido, altamente específico, denotativo y unívoco– contrasta con la vaguedad, polisemia y riqueza connotativa del lenguaje del sentido común que maneja el alumno (Lahore, 1993). En concreto, se hace referencia al lenguaje relacionado con el proceso de respiración humana.

Estos vacíos conceptuales del área dados por la falta de comprensión del lenguaje de las ciencias naturales, por ejemplo la fisiología del sistema respiratorio, los cuidados del mismo, la prevención de las enfermedades y la promoción de la salud, limitan a los estudiantes en la oportunidad para argumentar, interpretar y proponer con terminologías propias de esta disciplina, fragmentando en las aulas de clase, lugar donde se produce la parte más significativa del proceso enseñanza y aprendizaje, la fluida interacción entre maestro, estudiantes y contenidos.

Las aulas del grado sexto (607) jornada tarde de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva no ha sido ajena a esta situación, lo que ha suscitado preocupación e interrogantes no tanto en el qué enseñar, sino en el cómo enseñar y más aún, en el cómo construir ideas científicas (en el ámbito de las ciencias naturales) buscando nuevos horizontes alternativos de enseñanza que conduzcan a una mejor aprehensión de los conceptos científicos en los estudiantes inducido por la comprensión del lenguaje de las

ciencias naturales, y en especial, sobre cómo los estudiantes argumentan el proceso de respiración humana como un asunto energético más allá de las ideas alternativas del intercambio gaseoso; además de comprender este fenómeno viviente desde una perspectiva sistémica compleja desde la perspectiva de Ludwing Von Bertalanffy sobre los sistemas y la complejidad de Edgar Morin.

Es a partir del desarrollo de una enseñanza pertinente que permitirá establecer una relación profunda entre los contenidos que se transmiten y la forma como son apropiados por los estudiantes, caracterizados estos por una nueva cultura del aprendizaje con rangos esenciales en una sociedad de información, de un conocimiento múltiple y de un aprendizaje continuo (Pozo y Rodrigo, 2001).

El sujeto en formación no solo dilucida interrogantes presentes, sino que empieza a formular preguntas pertinentes a los temas tratados generando un aprendizaje nuevo, profundo y amplio. Se trata entonces, de un serio compromiso del docente, dado que es el directo responsable de la dirección y orientación de la enseñanza, la que debe propiciar según el contexto, particularidades, intereses, posibilidades y realidades de los estudiantes para incentivar el inicio de la formación de un sujeto cognoscitivo capaz de apropiarse del saber propio del área permitiendo dar razón de los procesos y relaciones hombre-naturaleza, estimulando su aprendizaje y logrando en ellos la adquisición, transformación y comprensión del conocimiento, contribuyendo así a la conformación de un hombre íntegro, capaz de cumplir cabalmente sus funciones y tareas en todos los roles de su vida.

Esta investigación aporta a los docentes de esta área, cambios en sus prácticas de enseñanza mediante una estrategia que dinamice en las aulas ambientes activos, transformando los procesos de enseñanza, iniciando con una planificación didáctica

estructurada donde las ciencias naturales se aprendan haciendo, logrando con ello que el lenguaje del área resulte para el estudiante cada vez más habitual, menos extraño y más interesante a la hora de abordar temas complejos de ciencias. Igualmente es un aporte para el área en la medida que esta estrategia también pueda trascender a otros niveles de enseñanza logrando permear hacia el beneficio de un mayor conjunto de estudiantes.

Se pretende entonces, que nuestra investigación permita acercar a los estudiantes del grado sexto de la I.E. Técnico Superior a la comprensión del lenguaje utilizado en la explicación del proceso biológico de la respiración humana, donde después de todo un levantamiento de contextos logren identificar algunos factores que influyen en la gran dificultad de esta problemática, a partir de la aplicabilidad de los diferentes procedimientos, principios, técnicas, recursos y metodologías que aborda la didáctica.

Finalmente esta investigación es importante y se hace necesaria en tanto que, en la institución, en el Departamento del Huila y específicamente en el municipio de Neiva, no existen investigaciones desde la perspectiva de la enseñanza y aprendizaje del cuerpo humano y específicamente de la respiración humana, siendo esta la primera para la región del Departamento del Huila, que contribuirá significativamente a los desarrollos educativos.

## **OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **General**

- Reflexionar sobre la enseñanza de las ciencias naturales y el aprendizaje del proceso de respiración humana a través de una unidad didáctica con estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva.

### **Específicos**

- Identificar la problemática que tienen los estudiantes con relación al aprendizaje del concepto de la respiración humana.
- Indagar sobre comprensiones alrededor de la enseñanza de las ciencias naturales.
- Observar prácticas docentes en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva.
- Analizar desde la investigación intervención unos resultados que nos permitieran proponer una unidad didáctica como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

## **OBJETIVOS DE INTERVENCIÓN**

### **General**

- Proponer una unidad didáctica como estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales mejorando las prácticas docentes en la I E Técnico Superior.

### **Específicos**

- Diseñar actividades potenciadoras en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

- Proyectar la implementación de una unidad didáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje a dos años en la IE Técnico Superior de Neiva.

## REFERENTES CONTEXTUALES

### **Narrativa Histórica de la Institución**

La Institución fue creada mediante Ordenanza No. 21 de 1934, por iniciativa del Maestro Angelino Vargas Perdomo y el doctor Eugenio Salas Trujillo. Inició estudios de carácter departamental en el año de 1935 con el nombre de “Escuela de Artes y Oficios”, la cual estaba situada en la calle 12 No. 4-03. Comenzó con las especialidades de peluquería, sastrería, carpintería, fundición, talabartería y herrería. Contaba con 25 alumnos distribuidos en los siguientes grados: 7 alumnos en 4° de primaria, 8 alumnos en 5° de primaria, 10 alumnos en 1° de bachillerato.

En el año de 1945, motivado por el crecimiento de la Institución, el gobierno departamental ordenó su traslado al sitio donde se encuentra actualmente, calle 21 No. 2-72, denominándosele “Escuela de las Granjas”. Por Decreto No. 2433 del 11 de septiembre de 1959 el Ministerio de Educación Nacional obtuvo la propiedad del terreno con edificaciones ahí construidas, conforme a la Escritura Pública No.1327 de 27 de noviembre de 1959 con una extensión de 24.634 mt<sup>2</sup>. En 1960 la Institución toma el nombre de “Escuela Industrial Nacional de Neiva - Cándido Leguízamo”, con los grados 1°, 2°, 3° y 4° de Bachillerato, ofreciendo las siguientes especialidades: Mecánica Industrial, Motores, Electricidad, Ebanistería y Soldadura. En el año de 1965, la Institución fue elevada a nivel de “Instituto Técnico Superior” por Decreto No. 2688 del 18 de octubre de 1965, siendo Presidente de la República el doctor Guillermo León Valencia y Ministro de Educación, el doctor Daniel Arango Jaramillo.

En 1965 siendo nuevamente rector don Angelino Vargas Perdomo, este establecimiento fue considerado el mejor Instituto Técnico Superior del país, por su dotación de equipos y maquinaria. Gracias a la participación de políticos de la región y a la Embajada de los Estados Unidos, se consiguió que la A.I.D. (Agencia Internacional para el Desarrollo), donara una maquinaria que fue distribuida por todos los talleres. En 1985 la Institución conmemoró su cincuentenario experimentando un notable crecimiento en cuanto a su cobertura, pues el servicio educativo se presta en dos jornadas, la planta física se ha ampliado y modernizado, y cuenta con ocho especialidades técnicas. A partir de entonces, el Instituto, con el impulso de la Comunidad Educativa, de los estamentos políticos y gubernamentales del departamento y el municipio, emprende la tarea de modernización tecnológica para cualificar su servicio educativo.

Con el inicio del siglo XXI se establecen nuevas normas en materia de educación como la Ley 715 del 2001 y sus Decretos Reglamentarios. Así mismo el municipio de Neiva, asume el control administrativo y fiscal de la educación, convirtiéndose el Técnico Superior en un establecimiento del orden municipal. Cuenta con reconocimiento oficial por la Resolución No. 0605 del 11 de abril de 2016 y por la cual se adiciona a la Resolución No. 081 de 2003, proferida por la Secretaria de Educación Municipal de Neiva. Según Decreto 0524 de 20 de mayo de 2003, se crea la Institución Educativa Técnico Superior “Angelino Vargas Perdomo” de Neiva, la cual integra a las antiguas escuelas de Los Mártires, Floresmiro Azuero y Elena Lara, permitiendo que a partir de este acto administrativo la Institución brinde el servicio educativo formal regular, en los niveles de educación Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica, en dos

jornadas (Mañana y Tarde), calendario A, aumentando su cobertura y por ende su población educativa.

La institución es de naturaleza oficial y de carácter mixto, compuesta por cinco sedes: central, Elena Lara, Floresmiro Azuero, Los Mártires y Albergue Infantil “Mercedes Perdomo de Liévano”, tiene una trayectoria de más de 80 años al servicio de la comunidad neivana, con una cobertura total de 2681 estudiantes, 114 docentes, 8 directivos docentes y 18 funcionarios administrativos. Además, ofrece nueve especialidades en el área técnica, que son: mecánica automotriz, construcciones civiles, dibujo técnico, electricidad y electrónica, fundición y metalurgia, ebanistería, mecánica industrial, metalistería y diseño de software.

#### **EL PEI:** la carta de navegación

Para el Ministerio de Educación Nacional, a través de su Decreto 180 de 1997, el Proyecto Educativo Institucional es la estrategia fundamental, ordenada por la Ley 115 de 1994, para propiciar la transformación de las instituciones como ejes de desarrollo y mejoramiento de la calidad educativa; y además, el proyecto educativo, como proyecto de desarrollo humano institucional, es un procesos permanente de construcción colectiva, que conlleva al crecimiento y desarrollo escolar y social de las comunidades educativas. Es precisamente, así como la Institución Educativa Técnico Superior “Angelino Vargas Perdomo” de Neiva estructura su Proyecto Educativo en sus gestiones directiva, comunitaria, académica, administrativa y financiera, impartiendo una educación de calidad que permita una formación integral proyectando al joven en todos los ámbitos donde actúe. Su misión es formar jóvenes líderes en el desarrollo de procesos de calidad, mediante una

educación humanística, técnica, tecnológica, empresarial, laboral y académica, en interacción con otras instituciones para que sean competentes y competitivos en el campo donde se desempeñen. Su visión es proyectarse como una organización líder en el desarrollo de procesos técnicos, tecnológicos y académicos. Con una comunidad educativa actuante y participante, abierta al debate, a la crítica autónoma, con valores éticos y morales, con un currículo flexible y pertinente que privilegie la formación integral a través del aprendizaje significativo.

Nuestro proyecto investigativo se encuentra estrechamente relacionado con el direccionamiento institucional en el aporte de una estrategia que privilegie la calidad educativa en el área de ciencias naturales, donde tenemos en cuenta el contexto, los intereses e informaciones del estudiante, formando un sentido crítico y reflexivo. Hemos retomado el modelo pedagógico propuesto por la institución, el cual es reflexivo, abierto, dinámico, polivalente, organizado, basado en un enfoque pedagógico por competencias, y apoyado en diferentes teorías como: la teoría general de sistemas (Bertalanffy), pensamiento complejo (Edgar Morín), el aprendizaje significativo (Ausubel), inteligencias múltiples (Gardner), pensamiento crítico (Facione), Tecnologías de la información y la comunicación, lo que nos permite aplicar diferentes actividades que integran nuestra estrategia, favoreciendo el proceso de aprendizaje desde la enseñanza.

El perfil docente apunta a personas con concepciones y características ajustadas al desarrollo de la ciencia, la tecnología, y la técnica, en el aspecto personal, psicológico, pedagógico, socio-cultural y epistemológico. El perfil del estudiante indica personas con cualidades específicas en el campo afectivo, intelectual, social, ético-moral, en lo trascendental y en lo productivo. El perfil del padre de familia alude a personas cumplidoras del deber para con sus hijos, manteniendo una comunicación constante con los

demás estamentos, a través de un trato digno, respetuoso, tolerante y cordial, siendo un partícipe activo en la planeación y ejecución del PEI directamente o por intermedio de sus representantes, los cuales elige en forma democrática y buscando siempre la armonía y el desarrollo institucional.

La enseñanza se centra en los contenidos y los proyectos. Contenidos: referido a la construcción de saberes de tipo cognitivo (saber), procedimental (saber hacer) y valorativo (actitudes, valores y normas) para desarrollar todas las dimensiones en el estudiante. El saber de tipo cognitivo coincide con el conocimiento conceptual, soportado científicamente, tratando de dar explicación a la realidad natural, es perdurable, es la puesta en acción-actuación de un conjunto de herramientas para procesar la información de manera significativa acorde con las expectativas individuales, las propias capacidades y los requerimientos de una situación en particular. El saber de tipo procedimental responde a las destrezas (aptitud, habilidad) y estrategias (procesos mentales complejos) para dar solución a situaciones problemáticas. El saber de tipo valorativo, se refiere no sólo al saber ser sino al saber convivir, promoviendo la convivencia ciudadana.

El modelo pedagógico, en su secuencia como parte del proceso de enseñanza, integra contenidos educativos que contribuyen al desarrollo, construcción y/o reconstrucción de las habilidades de pensamiento, para lo cual se planea, aplica y evalúan estrategias didácticas que facilitan los aprendizajes de los estudiantes en cada saber, dentro de las cuales existe, la realización de talleres y laboratorios; las primeras, con el objetivo que mediante la manipulación y vivencias los estudiantes adquieran conocimientos, y los laboratorios, para acércalos a las ciencias naturales.

La relación enseñanza-aprendizaje está asociada a la relación maestro-estudiante, mediada por el saber. El maestro se considera como un facilitador del aprendizaje,

democrático, agente dinamizador, investigador, con visión holística, regulador de los procesos de formación integral, conocedor del desarrollo evolutivo de los niños y jóvenes, quien propone alternativas para transformar el medio, en continua formación, líder, entusiasta y con sentido de pertenencia. A su vez, el estudiante es el eje fundamental del proceso educativo, es un ser autónomo que construye activamente el significado, auténtico, crítico, investigador, responsable, creativo, productivo, democrático, participa en la evaluación y regula la motivación. El estudiante debe asumir un papel activo para aprender.

La evaluación, es concebida como una alternativa para mejorar los aprendizajes y los desempeños de los estudiantes. Se valoran los cambios y los resultados que desarrollan los estudiantes en forma permanente y continua, haciendo los correctivos necesarios para que su proceso de formación genere la construcción del saber para la vida. La evaluación de los aprendizajes se refleja en valorar los cambios y los resultados que se producen en los estudiantes como consecuencia del proceso de formación; por lo cual, la evaluación es continua y formativa (procesos y productos), valora el esfuerzo y logro de los estudiantes para certificarlos en el cumplimiento y dominio de unas competencias básicas y específicas.

La evaluación por competencias ofrece nuevas oportunidades a los estudiantes, al generar entornos significativos de aprendizaje que acercan sus experiencias académicas al mundo profesional, y donde pueden desarrollar una serie de capacidades integradas y orientadas a la acción, con el objetivo de ser capaces de resolver problemas prácticos o enfrentarse a situaciones «auténticas». En este sentido, la evaluación por competencias valora el ser y el hacer de las acciones del estudiante en un contexto sociocultural y disciplinar específico. La evaluación es coherente con el qué enseñar, así que inicialmente se definen qué aprendizajes se van a evaluar, qué competencias se espera desarrollen los estudiantes, el cómo se va a evaluar y el propósito de la evaluación.

## REFERENTES CONCEPTUALES

A continuación, mostramos la recopilación de algunos soportes de orden teórico de la investigación como lo son: Didáctica, Didáctica de las Ciencias Naturales, la Práctica Docente, la Enseñanza y el Aprendizaje y de las Ciencias Naturales, la Enseñanza de la Biología, las Unidades Didácticas, entre otros.

### **Didáctica**

En nuestro estudio, consideramos la Didáctica como una disciplina científica cuya naturaleza es de tipo pedagógica y cuyo objeto de estudio se refiere a la comprensión, la transformación permanente de los procesos socio comunicativos, la adaptación y el desarrollo apropiado de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Medina y Mata; 2002).

Por su parte, Lafontaine (1986) y Klafki (1986) argumentan que la Didáctica debe ser considerada como la ciencia y el arte de la enseñanza, la Didáctica se asienta en un discurso sobre la acción pedagógica, más específicamente en la práctica docente con el compromiso de su mejora, lo cual implica que el maestro realice una actividad de indagación y de reflexión crítica que permita hacerle frente a las necesidades educativas que se concretan en el aula de clases, en nuestro caso sobre la enseñanza particular de las ciencias naturales.

Nos enfocamos en la propuesta de Vergara (2015) sobre la Didáctica y su investigación, ya que aquí se argumenta que el interés particular de esta disciplina, se centra en las concepciones, en nuestro caso por ejemplo lo que piensan los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva sobre el proceso de respiración humana. Sin embargo, la Didáctica va más allá y aborda de igual manera las formas de enseñanza que posibilitan al profesional de la educación, transformar y enriquecer las prácticas pedagógicas desde la perspectiva de la innovación y la

investigación, por ello nuestro estudio no ha sido tan solo el diagnóstico del problema educativo, sino la generación de propuestas de transformación que han emergido de allí - justamente porque consideramos una perspectiva de la complejidad- permitiendo modificar y enriquecer las prácticas de los docentes del área de ciencias naturales en un comienzo, y que dichas estrategias puedan ser proyectadas a todas las áreas del sistema educativo colombiano.

### **Didáctica de las Ciencias Naturales**

En cuanto al estatus como de la Didáctica como campo de conocimiento, Gil-Pérez *et al* (2000) han propuesto que la didáctica de las ciencias de la naturaleza es una disciplina científica, autónoma y teóricamente fundamentada; Porlán (1998) la considera como una disciplina práctica emergente y Adúriz-Bravo e Izquierdo (2002) hablan de ella como una disciplina autónoma del ámbito de las ciencias sociales. Sin embargo, a la didáctica de las ciencias no siempre se le ha asignado un estatus. Antes de esto, era practicada por un sinnúmero de grupos que planteaban diversas propuestas que fomentaban un grado de dispersión en cuanto a las concepciones teóricas y metodológicas. No obstante, como anotan Gil-Pérez *et al* (2000), esta situación es normal cuando una disciplina aún no se ha consolidado, a pesar que ya se hayan esbozado los problemas que a ella le son inherentes.

Es de anotar que el surgimiento de cualquier disciplina no es instantáneo, ya que las diferentes tradiciones tienen que llegar a acuerdos y unificar concepciones teóricas y metodológicas. En particular, los didactas de las ciencias tuvieron que superar una serie de etapas para poder cimentar su disciplina en unos términos científicos. Porlán (1998) plantea tres etapas de evolución de la didáctica de las ciencias: etapa pre disciplinar, etapa tecnológica y etapa actual. La primera se da en los años cincuenta del siglo XX, asociada a

una visión deformada de la ciencia, a la ausencia de investigación didáctica y al no reconocimiento disciplinar. Luego, con la adecuación de la enseñanza de las ciencias al desarrollo tecnológico, a finales de los años setenta y comienzo de los ochenta inicia la segunda etapa, en la cual prima una visión positivista de la ciencia, una visión simplificada de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, la lógica científica se constituye como principio didáctico y la DC es vinculada a la reforma curricular. Finalmente, con la crisis del modelo desarrollista y cuestionamiento del positivismo, se da la última etapa, en la cual se impone una visión más relativista de la ciencia, una visión más compleja de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Se hace una crítica al modelo tradicional y tecnológico, se da una apertura interdisciplinar, se lleva a cabo un análisis didáctico de los contenidos, se estudian las concepciones de los alumnos y de los profesores, surge el modelo alternativo constructivista y la DC se consolida como una disciplina práctica emergente.

Para Gil-Pérez *et al* (2000), la didáctica de las ciencias constituye un dominio específico de conocimiento, dado que cuenta con los elementos propios de una disciplina científica: una comunidad de especialistas, unos órganos de expresión como las revistas especializadas, unas líneas de investigación claramente definidas y, lo principal, una tendencia hacia la unificación de aspectos teóricos y metodológicos. Estos autores profundizan a manera de ejemplo en los órganos de difusión, argumentando que estos han aumentado en número, periodicidad y cantidad de páginas, además de la diversidad de temas tratados, en relación con la enseñanza de las ciencias. Destacan la cantidad de textos escolares en los que se han tenido en cuenta los resultados de investigaciones didácticas y los lineamientos derivados de ellas, y destacan también cómo se han reestructurado los

programas de formación de maestros de ciencias, con base en el tratamiento de problemas específicos de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la naturaleza.

### **Enseñanza De Las Ciencias Naturales**

La enseñanza de las ciencias naturales busca potencializar en el estudiante sus conocimientos frente a los procesos físicos, químicos y biológicos, así como su relación con su contexto cultural y ambiental. Estos conocimientos se deben dar al estudiante de una manera que le permita primero comprender los procesos evolutivos que de una u otra forma hicieron posible la transformación de nuestra especie, así como el de nuestro entorno, y lo segundo que le permita apropiarse de los mismos con el fin de ejercer control de su entorno, pero a la vez reconocer su papel importante en el cuidado y la conservación del entorno cultural, ambiental y social en pro de las futuras generaciones.

Por otra parte, enfatiza en los procesos de construcción más que en los métodos de transmisión de resultados y debe explicitar las relaciones y los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida del hombre, la naturaleza y la sociedad. Así, los lineamientos curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de 1998 plantean “Formar ciudadanos científicamente (...)” no significa hoy dotarles sólo de un lenguaje, el científico –en sí ya bastante complejo- sino enseñarles a desmitificar y decodificar las creencias adheridas a la ciencia y a los científicos, prescindir de su aparente neutralidad, entrar en las cuestiones epistemológicas y en las terribles desigualdades ocasionadas por el mal uso de la ciencia y sus condicionantes socio-políticos.” Marco, B., y otros. (1987), la anterior cita muestra cómo es la enseñanza de las ciencias naturales y cómo esta presenta un sinnúmero de estrategias para que los alumnos logren conocerla, investigarla, transformarla y vivan una ilustración del mundo en donde habitamos.

El docente que enseña ciencias naturales debe tener en cuenta que la ciencia es momentánea, crece día a día, se modifica con el tiempo a través de nuevos descubrimientos, se encuentra en constante cambios, por lo que es necesario que un docente enseñe las ciencias naturales con estrategias innovadoras que vinculen el desarrollo cognitivo crítico y reflexivo, un docente que transforme el contenido científico en un contenido asequible, enseñable que conlleve al estudiante a comprender y conceptualizar lo que aprende y que brinde la capacidad al estudiante de ir más allá del conocimiento adquirido a través de la enseñanza.

La enseñanza de las ciencias naturales, es mucho más que transmitir conceptos y teorías de forma tradicional; la enseñanza de las ciencias naturales puede concebirse como un proceso de formación de pensamiento crítico, es educar y formar a todas las personas sin distinción alguna, puesto que les permitirá tomar decisiones que se fundamenten en el respeto y la responsabilidad ante temas sociales que afectan a la comunidad con relación a los problemas y las soluciones medioambientales, la salud y el uso de la tecnología; por lo tanto, la ciencia se considera como una actividad humana que conlleva una serie de valores asociados a sí misma, es por eso que los estudiantes deben ser educados para vivir en sociedad.

En este sentido, Rodríguez, Izquierdo y López (2011) consideran la enseñanza y aprendizaje de las ciencias desde tres puntos básicos:

- La ciencia como posibilidad de educar para la vida
- La ciencia como actividad humana y como cultura
- La ciencia en la sociedad de conocimiento

## **La enseñanza para la comprensión de las ciencias naturales**

Implica los profesores no solo una reflexión sobre su práctica docente sino también re significación de la misma dando como resultado respuestas a interrogantes del ¿Cómo debemos enseñar? ¿Cómo debemos enseñar para comprender? ¿Qué vale la pena comprender? ¿Cómo saber si el estudiante comprendió? y para los alumnos la posibilidad de contextualizar y construir nuevos conocimientos acordes a su realidad e intereses.

“...despertar un interés reflexivo hacia las materias que están aprendiendo y... ayudarlos a establecer relaciones entre su vida y la asignatura, entre los principios y la práctica, entre el pasado y el presente y entre el presente y el futuro.” Perkins y Blythe (1994) sostienen que la comprensión incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y volver a presentar el tópico de una nueva manera. De esta forma el aprendizaje puede estar al nivel de la comprensión y la significación y no al nivel de la memorización.

## **Constructivismo**

El constructivismo en el panorama educativo ha hecho que este término se utilice desde múltiples perspectivas, es decir, con él se hace referencia tanto a la fundamentación epistemológica como a las distintas teorías psicológicas que tienen en común estos planteamientos, a los desarrollos educativos en el aula, a las estrategias didácticas y hasta a los profesores y profesoras que las utilizan. (Rodrigo y Cubero, 2000). Desde las didácticas de las ciencias los planteamientos constructivistas se han desarrollado tanto desde las estrategias de enseñanza, como también con la formulación de los propios contenidos educativos, los cuales se hacen cada vez más relevantes.

Según Iafrancesco (2003), la epistemología constructivista y la psicología cognitiva, han aportado a la didáctica en el mejoramiento del trabajo en el aula de clase, estos son algunos de los aportes más representativos:

- “Lo que hay en la mente de quien aprende tiene importancia”.
- “La mente no es una tabla rasa sobre la que se puede ir grabando información”.
- “El comportamiento inteligente de una persona no depende de unos procesos abstractos, sino que está íntimamente ligado a la clase de conocimiento e ideas que posea una persona”.
- “Las preconcepciones de los estudiantes no solo influyen en sus interpretaciones”.
- “El que aprende es porque construye activamente significados”.
- “Los aprendizajes implican procesos dinámicos y no estáticos”.
- “El maestro debe ser un creador, inventor y diseñador de situaciones de aprendizaje adecuadas”.
- “Es necesario acercar la investigación didáctica a la práctica escolar.”

En la actualidad, el constructivismo se ha convertido en un paradigma emergente que está tomando mucha fuerza en todos los niveles educativos y está influyendo en la transformación de muchos procesos de enseñanza y aprendizaje. Es importante contextualizar teóricamente, pero también hacer un proceso de construcción de estrategias didácticas nuevas, que permitan desde el constructivismo facilitar el aprendizaje significativo de la biología, y se transforme en pro de ser una propuesta dinamizadora de todos los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## **Enseñanza de la Biología**

Por años, se ha creído que la enseñanza de la biología tiene como fin la transmisión de conceptos. También debe preocuparse por desarrollar capacidades de estrategias de investigación, permitiendo a los estudiantes dar solución a problemas ambientales, y fomentando comportamientos adecuados (Banet, 2000). Es decir, que, a la hora de plantear sus clases, un maestro debe preocuparse por: lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

En cuanto al aprendizaje de conceptos, es importante tener en cuenta las concepciones de los estudiantes. Estas son ideas formadas a partir de percepciones que tienen los alumnos sobre fenómenos. Ahora, la pregunta es si estos deben considerarse como obstáculos o puntos de partida para el aprendizaje. Como lo enuncia Banet (2000), para que estas sean puntos partida, los maestros deben desarrollar un papel activo que permita las conexiones significativas entre las concepciones y la nueva información, permitiendo la verdadera comprensión de conceptos de la biología.

Ahora, haciendo referencia a los procesos en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, cuando un estudiante pone en práctica lo visto en clase, también está teniendo un aprendizaje significativo. Para esto es necesario que el maestro plantee las actividades adecuadas, permitiendo que los estudiantes avancen en su proceso de aprendizaje, al encontrarse con situaciones de dificultad progresiva.

Además, las actitudes que se desarrollan a partir de la enseñanza de la biología, deben permitir que los estudiantes conozcan fenómenos biológicos y sean capaces de identificar comportamientos adecuados hacia ellos Banet (2000).

A nivel mundial, Lazarowitz (2007) plantea que el currículo en biología se ha centrado particularmente en la estructura operacional formal cognitiva de los estudiantes sin tener en cuenta un pensamiento holístico y complejo que les permita comprender el desarrollo de los seres vivos, y en nuestro caso, sobre el ser humano y su fisiología; además el currículo se ha centrado principalmente en zoología de vertebrados como los mamíferos un poco menos sobre botánica y cuerpo humano y ha dejado de lado contenidos como la microbiología, la genética y la evolución.

Por otra parte, en la práctica docente los profesores suelen observar que los alumnos traen consigo ciertas ideas sobre la materia que se les va a enseñar; que pueden ser formadas o creadas espontáneamente, como consecuencia de sus percepciones sobre los fenómenos naturales, pueden tener como referencia la cultura popular o se originan a través de ciertas analogías que establecen los estudiantes para explicar los procesos biológicos, las cuales generalmente están de forma fragmentada, sin estructura bien delimitada, con frecuencia de naturaleza intuitiva y la mayoría de veces erróneas, ellos raramente son conscientes de tener esas concepciones, en este caso por ejemplo que la respiración es única y exclusivamente un intercambio de “aire” con el medio. Algunos docentes consideran que estas ideas no tienen importancia y que la enseñanza del tema a tratar durante una semana hará que estas ideas sean reemplazadas, reestructuradas o modificadas (De Posada; 2000).

Finalmente, las ideas suelen estar muy mal fundamentadas conceptualmente, lo que genera una gran necesidad de replantearlas, ya que la biología debe proporcionar a los estudiantes conocimientos elementales, pero a la vez suficientes, para que puedan reconocer la unidad, la diversidad, la estructura y funcionamiento de los mismos, además, de identificar la relación que existe entre ellos y el medio ambiente. (Banet; 2000).

## **Concepciones de los estudiantes**

Según Perales (2000), desde hace unos años la investigación educativa viene descubriendo de cómo los estudiantes tienen explicaciones sobre fenómenos biológicos, que difieren de los aceptados desde el punto de vista científico. Estas concepciones se pueden formar de manera espontánea, como consecuencia de sus percepciones sobre fenómenos naturales (las plantas se alimentan básicamente de agua); pueden tener como referencia una cultura popular muy arraigada en la sociedad; o se origina a través de ciertas analogías que establecen los estudiantes para explicar los procesos biológicos.

Por otra parte, dichas concepciones pueden ser consideradas como “Herramientas” para poder interpretar la realidad y conducirse a través de ella y “barreras” que impiden adoptar perspectivas y cursos de acción diferentes. Las concepciones pueden evolucionar a través de un proceso de reestructuración que puede o no ser consciente, basado en la interacción con otras ideas y experiencias de los sujetos, por tanto, son fundamentales las actividades como el trabajo de laboratorio, el trabajo colaborativo, la divulgación científica, el uso de las TIC, entre otros, que harán parte de la presente Unidad Didáctica.

Tal como lo afirma Porlán, Rivero y Martín (1997), la evolución de las concepciones puede favorecerse y acelerarse con base en procesos de investigación dirigidos, seleccionando problemas relevantes, favoreciendo la toma de conciencia de ideas buscando el contraste riguroso con otros puntos de vista, con otras formas de actuar y tomando decisiones que han surgido de diversos procesos de reflexión. Los cambios de las concepciones pueden afectar el conocimiento personal dependiendo de la cantidad de concepciones implicadas y la complejidad de las mismas.

Dentro de la Perspectiva sistémica y compleja, las concepciones son entendidas como “sistemas en evolución”, los cuales pueden ser descritos y analizados desde los elementos que los constituyen y al cambio que experimentan a través del tiempo. Desde este punto de vista y de acuerdo a Correa, Cubero y García (1994), las concepciones de profesores y estudiantes son consideradas como Sistemas de ideas en evolución. En este sentido las concepciones atienden a un grado de complejidad que van desde lo más simple (reduccionista) a lo más complejo (menos reduccionista).

Continuando con Porlán, Rivero y Martín (1997), y Porlán, Rivero y Martín del Pozo (2000) cabe resaltar que una misma persona puede presentar diferentes niveles de desarrollo para aspectos diversos de su vida cotidiana; sin embargo, esta complejidad no implica la imposibilidad de establecer interacciones entre las concepciones. En términos generales, las concepciones originadas en un contexto particular que provocan un aumento en su grado de complejidad no se transfieren de manera automática y mecánica a otros contextos y problemas de la misma clase, pero si pueden influir en ellos.

Por último, las concepciones desde la Perspectiva crítica, presentan una relación íntima con intereses y conocimientos, según lo cual, las concepciones más allá de ser “herramientas” u “obstáculos” tienen un trasfondo permeado por intereses particulares como individuos, grupo de edad, sexo, raza, grupo profesional y clase social, lo cual implica que las concepciones están ligadas a los fines y valores, la toma de decisiones y acciones.

### **Aprendizaje de las Ciencias Naturales**

Normalmente, los conceptos de ciencia y cultura pertenecen a dos mundos distintos. Según como lo enuncia Jiménez (2003), lo ideal sería que los conocimientos científicos

fueran considerados como parte de la cultura en general y que, además la ciencia fuera considerada como una forma de cultura.

En la vida cotidiana, cuando nos encontramos con alguien de una cultura diferente, nos cuesta comprender algunos de sus comportamientos o formas de ser. Así mismo pasa con las ciencias, cuando a un estudiante se le pide que resuelva un problema, mediante uso de herramientas científicas de una disciplina sin haber adoptado su cultura. Es decir, es muy difícil que este interiorice sus conocimientos, y sepa cómo aplicarlos sino ha considerado a las ciencias como una forma de cultura, en la cual maneja el lenguaje científico (Jiménez, 2003). Ahora, la cultura de las ciencias, no implica únicamente el conocimiento de saberes teóricos, sino la puesta en práctica de estos, mediante diversas actividades. Es por esto, que se hace necesario transformar las aulas en lugares donde se resuelvan problemas auténticos que permitan el verdadero aprendizaje de las ciencias.

Es importante que en las aulas donde ocurre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, reine el clima de aula. Según Brown (1992), el clima de aula es una manera distinta de organizar las clases. En este, lo que se pretende es que haya un intercambio recíproco de conocimiento, entre los estudiantes. Es decir, la idea es que los estudiantes aprendan de forma activa, intercambiado lo aprendido durante algunas sesiones, unos con otros. Esto permite que, entre los estudiantes, se conforme una comunidad de aprendizaje, donde los estudiantes no solo aprenden ciencias, sino que aprenden cómo aprender. En esta investigación, los estudiantes formarán comunidades de aprendizaje, en donde, interiorizan, comparten y comprenden distintos temas relacionados con el sistema respiratorio.

Por otra parte, es de destacar que en los últimos años el creciente impacto en la sociedad de la tecnología y con ella su relación entre las ciencias y el medio ambiente, ha

provocado una creciente necesidad de formar individuos científicamente, esto además contribuye a crear personas con carácter y conciencia para que sean ciudadanos activos en la sociedad, con capacidad para opinar y participar sobre todos los temas en general, para que las decisiones importantes como en temas ambientales, mejoras genéticas y en concreto para nuestro estudio lo relacionado con la comprensión de la respiración humana como proceso biológico energético, y que por tanto demanda una debida promoción de la salud y prevención de enfermedades, sea un tema de todos y no algo sectorizado en la minoría de la población.

### **Estrategia didáctica**

El concepto de estrategia hace referencia a un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito. De esta forma, todo lo que se hace tiene un sentido dado por la orientación general de la estrategia. En el campo de la pedagogía, las estrategias didácticas se refieren a planes de acción que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes (Pérez, 1995). Desde nuestra reflexión concebimos la estrategia didáctica como estructuras de actividades planeadas en las que se hacen reales los objetivos y los contenidos que se proponen. En este sentido, pueden considerarse análogas a las técnicas. Incluyen tanto las estrategias de enseñanza (perspectiva del docente) como las estrategias de aprendizaje (perspectiva del alumno).

### **Práctica Docente**

Para Porlán *et al* 1996, la práctica docente es el escenario en el cual se integran los saberes del Conocimiento Profesional, entre los cuales se encuentran:

- -Fuente Académica:

- Saberes Metadisciplinarios
- Saberes Disciplinarios.
- Saberes disciplinares aplicados: Didácticas específicas.
- Fuente de Experiencias Profesionales:
  - Saberes rutinarios.
  - Saberes técnicos.
  - Saberes y creencias personales / Teorías implícitas.
  - Saberes curriculares.
- Fuente de Creencias Ideológicas.

Porlán y Rivero (1998) establecen cuatro componentes específicos del conocimiento profesional, que componen su práctica docente, los cuales reconocen dos grandes dimensiones: una epistemológica que responde a la dicotomía entre razón y experiencia y la dimensión psicológica, que se organiza frente a la dicotomía explícito-tácito, estos componentes específicos son los saberes académicos, los saberes basados en la experiencia, las rutinas y guiones y por último las teorías implícitas.

Los saberes académicos hacen referencia al conjunto de concepciones que tienen los profesores acerca de los contenidos del currículo o sobre las ciencias de la educación. Son saberes que se generan fundamentalmente durante el proceso de formación inicial y se caracterizan porque son explícitos y están organizados en la mayoría de los casos según la lógica de la disciplina que se enseña.

Los saberes basados en la experiencia, se refieren al grupo de ideas que los profesores desarrollan durante sus prácticas; estos saberes se hacen evidentes en los momentos de programación, evaluación y durante las situaciones de diagnóstico de los conflictos del aula, además se caracterizan por no presentar gran organización interna, pues epistemológicamente hablando, pertenecen al conocimiento “*de sentido común*”.

Las rutinas y guiones de acción se refieren al conjunto de esquemas tácitos que predicen el curso de los acontecimientos en el aula y que contienen pautas para abordarlos. Estas rutinas están organizadas en el ámbito de lo concreto y vinculados a contextos muy particulares. Este tipo de conocimiento se genera de manera lenta y en gran medida por procesos de impregnación ambiental. Responden al qué y cómo hacerlo, en un momento determinado. Las teorías implícitas suelen expresarse más como un no saber que como un saber, puesto que estas teorías pueden dar razón de las creencias y de las acciones de los profesores; estas teorías sólo se colocan en evidencia con ayuda de otras personas, pues no son teorizaciones conscientes de los profesores ni aprendizajes académicos que se han convertido de manera significativa en creencias o pautas de acción.

### **Unidades didácticas**

Para Sanmartí (2000) diseñar una unidad didáctica para llevarla a la práctica, es decidir qué se va a enseñar y cómo, es la actividad más importante que llevamos a cabo los enseñantes, ya que de ella concretamos y ponemos en práctica nuestras ideas e intenciones educativas.

Sanmartí (2011) plantea que todo enseñante tiene que tomar decisiones a la hora de diseñar unidades didácticas y propone una reflexión acerca de este proceso de toma de

decisiones a partir de la reflexión de cada uno de los criterios que implícita o explícitamente, los profesores aplicamos.

- Criterios para la definición de finalidades/objetivos
- Criterios para la selección de contenidos
- Criterios para organizar y secuenciar los contenidos
- Criterios para la selección y secuenciación de actividades
- Criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación
- Criterios para la organización y gestión del aula

De acuerdo a Sánchez y Valcárcel (1993), uno de los objetivos del análisis científico en el presente modelo de planificación es la estructuración del contenido de las unidades didácticas, mediante la explicitación de los esquemas conceptuales que se pretenden que adquieran los estudiantes, esta es una actividad desarrollada a lo largo de la unidad didáctica, puesto que el aprendizaje de estas estructuras sólo es posible ampliando el significado de los conceptos implicados. El profesor debe comprender que la selección de unos contenidos u otros no es irrelevante, ya que va a definir, entre otros aspectos, la duración, la amplitud y la complejidad de lo que va a enseñar.

Las Unidades Didácticas y su contribución en el aprendizaje significativo de conceptos, captan una temática de actualidad e importancia práctica; lo que ha generado desafíos para la iniciativa, la innovación y, en suma, la actividad creativa de profesores y estudiantes. Lo cual genera un estímulo en el pensamiento de los estudiantes, favoreciendo así el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes (Quintanilla, Merino & Daza. 2010).

Para Sanmartí (2000), el diseño de unidades didácticas se presenta como problemático por cuanto nos plantea un gran reto a la comunidad docente. Por un lado no es fácil para el profesorado el diseño de unidades didácticas adecuadas a sus objetivos de enseñanza, puesto que le exigen una explicitación y revisión, además del tiempo (revisar y adaptar exige más tiempo que reproducir). A veces enormes demandas situacionales (aquí y ahora) inherentes al día a día de cada enseñante, hace que los profesores olviden la importancia que tiene, en nuestra labor como docentes, la planificación detallada de las unidades didácticas como anticipación y concreción de las ideas.

## **TIC**

La globalización, ha sido un factor importante para que la ciencia y la tecnología avancen a pasos agigantados que directa o indirectamente afecta a la sociedad y a la educación, la cual unifica y a la vez diversifica, o mejor homogeniza, pero también revitaliza (Morín, 2002), los ámbitos sociales y culturales. De todas formas, se evidencia un marco complejo, por lo que se toma relevante entender las lógicas que fundamentan los discursos, las reformas y las acciones educacionales que pretenden regular los patrones sociales (Vivanco, 2015).

De todo lo anterior, el empleo de esta herramienta didáctica en los planes curriculares, y en particular en las Ciencias Naturales le permite al docente aplicarla en varios ámbitos sin necesidad de apoyarse en la proyección de una presentación en powerpoint por medio de un computador y video beam, sino también en la misma sala de informática en donde ellos puedan realizar simulaciones de experimentos de laboratorios, representaciones gráficas, además de investigaciones y consultas a distancia (Capuano & González, 2008). Asimismo, crea la posibilidad que los estudiantes plasmen lo que piensan

mediante escritos, dibujos, imágenes, videos, diálogos, tiras cómicas, del mismo modo, para que nuestros estudiantes asimilen mucho mejor los temas abstractos como es el caso de la genética. También, nutriendo así la relación docente-alumno y alumno-alumno, y, constituyendo un apoyo sólido para la orientación de clases expositivas.

### **Aprendizaje colaborativo**

Para Crook (1998), lo que caracteriza las interacciones en el trabajo en pequeños grupos es el aprendizaje, más que la enseñanza. Por regla general, es un tipo de experiencia de clase diferente de las dirigidas por el profesor. Aquí, son especialmente favorecidos los procesos cognitivos de los estudiantes potenciados por los intercambios grupales. Una forma de conseguir que los aprendices saquen partido al trabajo realizado con sus compañeros, consiste en realizar procesos de socialización de su conocimiento; esto demanda que el aprendiz tenga que organizar sus opiniones, previsiones, interpretaciones, entre otros. En nuestro caso relacionado con el aprendizaje mediado por la unidad didáctica, la realización de experiencias demostrativas, trabajos de laboratorio y el empleo de algunas actividades basadas en Tic.

Por su parte, Harlen (2003) plantea que el aprendizaje colaborativo puede considerarse una oportunidad de aprendizaje para estudiantes entre los 9 y 12 años (tal como ocurre con nuestra población de estudio) que favorecerá en ellos la adecuación de un conocimiento más estructurado y riguroso, así con base en el debate con sus compañeros podrán identificar situaciones o fenómenos de estudio, desarrollar formas de resolverlo y comunicar su conocimiento. Aquí se favorecerá además:

- Manejar problemas que incluyan más de una variable.
- Emplear un mayor número de relaciones lógicas.

- Desarrollar habilidades en la medición y registro de datos desde un enfoque más sistémico.

- Preparar las posibles etapas de una investigación y construir un plan de acciones necesarias.

Para Rodríguez (2001), el aprendizaje colaborativo es habitual en diversas formas de enseñanza como trabajo en equipo, normalmente en forma de proyectos (en nuestro caso durante el desarrollo de cada temática de la unidad didáctica). De hecho, sus orígenes están en concepciones no individualistas de la educación, en el trabajo de maestros durante décadas, así como en movimientos pedagógicos. Sus defensores siempre han resaltado sus efectos sobre la dinámica del grupo, la mayor integración y motivación de los estudiantes, así como los propios resultados del aprendizaje.

### **Trabajo de laboratorio**

Por otro lado, los “Trabajos Prácticos”, son considerados como actividades de la enseñanza de las ciencias en las que los alumnos han de utilizar ciertos procedimientos para resolverlas (Del Carmen, 2000). Son actividades realizadas por los estudiantes bajo la supervisión o guía del docente, que permiten establecer relaciones de complementariedad con la teoría, el ambiente cotidiano y el trabajo de las Ciencias, sin ser muy relevante el lugar en donde se realicen dichas prácticas.

Del Carmen (2000) y Barberá y Valdés (1996), proponen unas características del Trabajo Práctico donde incluyen: el hecho de que sean actividades realizadas por los alumnos, aunque con un grado variable de participación en su diseño y ejecución. Que impliquen el uso de procedimientos científicos de diferentes características (observación,

formulación de hipótesis, realización de experimentos, técnicas manipulativas, elaboración de conclusiones, entre otros). El uso de un material específico. Y que encierren ciertos riesgos debido a la manipulación de instrumentos. Los trabajos Prácticos se definen como un conjunto de actividades de manipulación-intelecto con una interacción profesor-alumno-material. (Rodrigo et al, 1999).

Tradicionalmente se ha considerado la realización de trabajos prácticos un indicador de calidad de la enseñanza de las ciencias. A pesar de ello, se duda de su efectividad en el aprendizaje y, junto con los problemas de organización que conllevan, se valora que su aplicación no es imprescindible. Aunque nadie duda de su función motivadora, ésta se puede conseguir a través de otros tipos de actividades mucho menos costosas (Sanmartí et al, 2002).

En nuestro caso hemos incluido en nuestra unidad didáctica, laboratorios relacionados con la fisiología de los pulmones, en los cuales hemos integrado además el trabajo colaborativo y el uso de las TIC.

## METODOLOGÍA

### **Tipo de estudio**

Esta investigación desarrolla un enfoque metodológico de tipo cualitativo. Ello, por cuanto comparte las afirmaciones de Rodríguez et al (1996) cuando señala que la investigación cualitativa se entiende como una categoría de diseño de investigación que nos permite extraer descripciones a partir de observaciones que adoptan las narraciones, registros de escritos, fotografías, entre otros, que son empleados en el presente trabajo investigativo. Así mismo, este enfoque reconoce a los investigadores cualitativos como sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de su estudio. Interactúan con los informantes de forma natural y no intrusiva. Igualmente, nuestra investigación es claramente cualitativa en tanto se desarrolló siguiendo los criterios de Miles y Huberman (1994) al indicar que este tipo de investigación se realiza a través de un prolongado contacto con el campo, además el papel de los investigadores alcanza una visión holística del contexto objeto de estudio. En tal sentido, desarrollamos entrevistas a docentes y estudiantes, grupos de discusión y reflexión y observación participante para analizar e interpretar comprensiones de los actores de manera ordenada.

En nuestra investigación, la mayor parte de los análisis se realizan con palabras, de allí la importancia de indagar explícitamente las concepciones de los estudiantes en formación, no solo desde lo declarativo y textual, sino desde lo vivencial, desde sus prácticas cotidianas, por ello se apuesta a las prácticas experimentales, para tener una mejor perspectiva del desempeño y las habilidades de los estudiantes.

La investigación cualitativa, específicamente en educación, es naturalista, de tal manera que comprende el proceso de los fenómenos, el estudio desde adentro en su

ambiente natural. Específicamente en Latinoamérica la investigación educativa se caracteriza por, unos conceptos sensibilizadores y no definidores, datos cualitativos a través de estudios de caso, técnicas de observación participante y entrevista informal (Gómez, 1996), las cuales hemos aplicado en la presente investigación, al igual que las fases que propone la investigación cualitativa: exploratoria (identificación del problema, revisión del marco teórico, diseño de instrumentos de investigación), planificación (selección de los actores de la intervención, diseño de unidad didáctica), entrada en el escenario (acceso a las diferentes representaciones de la intervención), recolección y análisis de la información (cuestionario diagnóstico, aplicación de la unidad didáctica, guía de observación de clases, fotografías, videos, entrevistas a los actores, equipos reflexivos), retirada del escenario (análisis cualitativo de la información) y elaboración del informe (conclusiones, sugerencias, socialización y proyecciones).

### **Investigación/Intervención**

Los procesos de investigación/intervención comprendidos desde la complejidad, permite construir conocimiento con otro, reconocer al otro, mejorar las expresiones de lenguaje, romper el esquema tradicional, ser parte activa de todo lo que sucede a nuestro alrededor, comprender fenómenos e incluso ver la complejidad de lo simple y lo cotidiano (Susa, 2009).

Acciones que se logran mediante la intervención educativa y pedagógica que, además, permiten el desarrollo integral del educando; la intervención educativa y pedagógica, generalmente no se diferencian, sin embargo, no se puede pensar que alguna acción educativa no vaya acompañada de una acción pedagógica, pues de todo

conocimiento de la educación se deriva un cierto conocimiento pedagógico, es por ello que toda intervención educativa es una intervención pedagógica.

Esta perspectiva investigativa nos permitió identificar nuestro problema de estudio, como un asunto complejo y por tanto que su génesis tiene diversidad de elementos y factores, por ejemplo los que hemos mostrado en la matriz de dimensiones: la enseñanza, el aprendizaje, los recursos, la planeación, la didáctica, entre otras; por tanto hemos concebido que para poder estudiar dicho objeto de estudio, es menester que como equipo de trabajo, lo abordemos desde diferentes estrategias metodológicas, por ello como explicaremos en detalle más adelante, hemos desarrollado varias técnicas de recolección de información, realizado procesos de triangulación de datos (por observadores y por técnicas) y por ello, los criterios planteados para el diseño de unidades didácticas, son varios y guardan estrecha relación entre ellos.

Por último, destacamos la riqueza del artículo titulado *Reflexiones sobre la investigación intervención*, elaborado por el profesor Dr. Pablo Emilio Espejo (2009), ya que de aquí hemos concretado los siguientes elementos:

- a. Escena: Corresponde al sitio o lugar en que se representa o ejecuta cualquier intervención/intervención. Comprende el espacio en que se figura el lugar de la acción a la vista de los observadores/participantes. Además, aquello que se representa en el escenario.
- b. Escenario: lugares, tiempos y eventos/acontecimientos. También, parte del lugar, diseñada, construida y dispuesta convenientemente para que en ella se puedan colocar objetos vinculantes y representar cualquier intervención/intervención. Conjunto de circunstancias que rodean a una persona o un suceso.

c. Actores: corresponde a los sujetos que se despliegan en personas y que actúan. El actor es un ser humano actuante, actúa observando/lenguajeando y es observado con lenguajes. Se encarnan, producen e intercambian conocimientos. Son los que interpretan un papel dentro de la intervención/intervención.

d. Guiones: libretos de vida comunitaria/territorial para configurar escenas de mundos posibles. Texto en el que se expone, con los detalles necesarios para su realización, el contenido de intervención/intervención. Ordenamiento mental para leer situaciones complejas.

e. Contexto: corresponde a los hechos, situaciones, eventos, ambiente, particulares de un lugar, una circunstancia, un caso o situación.

f.intervención: integra dos actuaciones | in/ir en tanto circular, transitar tejiendo caminos de entendimiento entre los caminantes con sus ellas presentes y pasadas labrando futuro; con in/ir vención versiones inventadas, innovadas conversadas entre actores. Observando/conversando entre actores con un propósito compartido, explícito en lugares, tiempos y eventos/acontecimientos.

g. La investigación intervención se mueve con los sujetos/personas/actores que encarnan, producen e intercambian conocimientos. Son sistemas observantes, entre observadores que conocen de diversa manera sus propios conocimientosintervención: investigación científica. Los relatos y las narrativas ocupan un lugar circular en el conocimiento social comunitario.

Reubica a la epistemología y a la doxa como confluencias que traman sujetos/personas/actores que construyen y deconstruyen historias con sus versiones.

Las interversiones, al hacerlo, sentirlo y entenderlo nos intervenimos y al intervenimos investigamos, nos intervenimos con interversiones; esta es una apuesta de investigación social que circula con espirales que van y vienen como emergencias de la vida cotidiana y escolar.

De igual forma, sobre le *Reflexividad*, hemos entendido la capacidad de análisis, de revisión minuciosa y con detenimiento pudiendo componer y descomponer un todo haciendo circular el análisis y la interpretación. La reflexividad traslada a los conocimientos-relatos de los participantes, tanto observadores que observan y son observados, relatan y son relatados, por ello se habla de una acción circular interactiva, transactiva y reflexiva.

### **Técnicas de recolección de información**

**Consentimiento informado:** Teniendo en cuenta la importancia por escrito y con previa autorización de las directivas se solicitó un permiso a los padres de familia para que los estudiantes formen parte del proceso investigativo. (Anexo 2).

**Grupo de discusión:** Es una técnica cualitativa que recurre a la entrevista realizada a todo un grupo de personas para recopilar información relevante sobre el problema de investigación. Por tanto la principal característica que se evidencia en esta técnica es su carácter colectivo que contrasta con la singularidad personal de la entrevista en profundidad. (Hernández, 2010). Para abordar nuestra problemática, se llevó a cabo unos grupos de discusión como escenario, cuyos actores principales fueron los estudiantes (una muestra de veinticuatro estudiantes de los cinco grupos del grado sexto de la institución, de la jornada de la mañana, el 3 de junio de 2016). En el grupo de

discusión salieron a relucir por parte de los actores las causas que originaron esta problemática, allí se evidenció claramente la dificultad que tenían para comprender el lenguaje científico manejado por sus docentes de ciencias naturales. Así mismo, se realizó grupo de discusión con dos docentes de la institución, jornada mañana, el día 6 de octubre de 2016, obteniendo importante información, ya que facilitó reconocer otras posibles causas de la problemática, y que se detallan en la matriz de relaciones del presente trabajo.



**Imagen 31: Entrevistas a estudiantes grado sexto y docentes de la IE Técnico Superior de Neiva, Jornada de la Mañana. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2016).**

**Entrevistas:** Otra técnica de la investigación fue la entrevista semi estructurada, en la cual el investigador busca hacer más explícito el conocimiento implícito del entrevistado (Flick, 2004), en nuestro caso sobre las diferentes categorías de nuestra matriz de dimensiones. Esta entrevista es flexible, dinámica, libre y no directiva. El entrevistador

debe tener una actitud general de oyente, dejando hablar libremente al entrevistado. Las preguntas que crea el investigador son sólo una guía para la entrevista, cuyo orden y contenido puede ser alterado de acuerdo con el proceso de la entrevista. No se debe dirigir la entrevista, ya que el sujeto aborda el tema como quiera y durante el tiempo que lo desee, invitándolo a que profundice, clarifique o explique los aspectos de mayor relevancia (Martínez, 2002). Sobre todo, que nos permitiera identificar con facilidad las problemáticas sobre el aprendizaje y la enseñanza de los estudiantes en la institución objeto de estudio. (Anexo 3).

**Guía de observación participante:** Aquí, según Álvarez y Jurgenson (2003) y Bonilla y Rodríguez (1997), el investigador se vincula más con la situación que observa e inclusive puede adquirir responsabilidades como el grupo que observa. Sin embargo, no se convierte completamente en un miembro del grupo ni comparte la totalidad de los valores ni metas del grupo. Permite identificar reglas implícitas que orientan las acciones de las personas en contextos particulares.

Por su parte Flick (2004) considera la observación participante como la forma más frecuentemente utilizada para la recolección de información en la investigación cualitativa. En esta técnica, el investigador se mete de lleno en campo con sus sujetos de investigación, observa desde esta perspectiva, pero también influye en lo que observa debido a su participación. En primer lugar, el investigador debe convertirse cada vez más en participante y conseguir acceso al campo de estudio y a las personas; posterior a esto la observación también debe atravesar un proceso de hacerse cada vez más concreta y concentrada en los aspectos esenciales de la investigación.

De acuerdo a Páramo y Duque (2008), la observación permite realizar una triangulación entre lo que se escribe y lo que se hace, agregando, además, lo que se dice. La observación permite también aumentar la comprensión del contexto social, físico y económico del lugar de estudio; las relaciones entre las personas, sus contextos, sus ideas, sus normas y eventos, y los comportamientos y actividades de las personas, lo que hacen, la frecuencia con lo que lo hacen y con quién lo hacen. Las fases de la observación participante según Flick (2004) se divide en tres fases; la observación descriptiva en donde el investigador entra en campo; la fase localizada en donde el investigador se centra en los procesos y problemas más esenciales de investigación; y la fase selectiva en donde el investigador se centra en encontrar datos adicionales y ejemplos.



**Imagen 32: Observación de clases de ciencias naturales con estudiantes del grado 607. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

En el apartado de anexos mostramos el formato de observación de clases que construimos y aplicamos para nuestra investigación, además, encontrarán la transcripción

de varios de ellos realizados durante la aplicación de nuestra unidad didáctica. ( Anexos 4 y 5).

**Grabación de clases:** se utilizan como evidencia visual en la recolección de información de las actividades y momentos importantes que posteriormente son reflexionadas y retroalimentadas para mejorar aspectos de la enseñanza que evidencian debilidades. Consideramos esta una forma de comprender y captar la complejidad del fenómeno estudiado, pues aquí podemos indagar, a diferencia de la encuesta y cuestionario, lo que argumentan oralmente los estudiantes, producto del trabajo de nuestra intervención didáctica; así, podemos llevar a cabo una triangulación entre lo que los estudiantes dicen, con lo que hablan y lo que hacen.



**Imagen 33: Actividades de clase con estudiantes del grupo 607. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

**Grupos de reflexión:** Conformado por los siete investigadores con el fin de hacer un diálogo reflexivo acerca de las observaciones realizadas, las entrevistas y los resultados obtenidos en cada instrumento, así como el análisis sobre la práctica educativa de los docentes desde el principio de autorreferencia para luego plantear sugerencias y recomendaciones respecto a lo observado en los diferentes escenarios y abordar procesos metodológicos utilizados desde el aula, asumiendo nuevas posturas y retos, principalmente estipuladas en nuestros criterios de diseño de unidad didáctica y en el desarrollo de nuestra unidad “respirando-ando”.

En concreto, destacamos que nuestros resultados y análisis sobre estos elementos, los hemos condensado en la matriz de dimensiones que se encuentra en la sección de anexos. Allí organizamos las dimensiones desde la más lejana hasta la más próxima a nuestro problema de intervención (aprendizaje, recursos, planeación, , lenguaje científico, didáctica y enseñanza) presentando el análisis comparativamente de estas con los escenarios, los actores, las relaciones y las prácticas encontradas.

**Actores de la intervención:** En este espacio mostramos los principales actores de la intervención(Anexo 6), durante la fase inicial de nuestra investigación, que nos permitió identificar elementos relacionados con la problemática de estudio y que de igual forma hemos mostrado en la Matriz de dimensiones.(Anexo 7). Además, realizamos una descripción detallada sobre los docentes y estudiantes.

## **Docentes**

Los docentes de esta Institución son personas con concepciones y características ajustadas al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la técnica, en el aspecto personal reconocen sus limitaciones y las supera, ya que su actividad está centrada en su propio prestigio y en el servicio a la comunidad, valorando su vocación de ser educador de hombres y mujeres exitosos; tienen percepción del entorno material y afectivo del estudiante, así como de sus factores condicionantes; buscan la excelencia en su saber específico, preocupándose por realizar un trabajo interdisciplinario donde se conjugue la teoría y la práctica. Conocen el entorno socio- cultural de la Comunidad Educativa, su historia y evolución, para participar con éxito en la solución de sus problemas y sus necesidades. Por ello, están interesados en conocer la evolución y aplicación de los saberes y técnicas que van a desarrollar en el aula, fundamentando el dominio de diversas técnicas para un buen trabajo en el aula. Reconocen la importancia de la didáctica para lograr transformación en los procesos de enseñanza hacia el mejoramiento de los aprendizajes en los estudiantes.

## **Estudiantes**

La población a intervenir corresponde a 33 estudiantes, de los cuales 23 son hombres y 10 mujeres, del grupo 607 jornada de la tarde, con condiciones socioeconómicas bajas (estratos 1 y 2 principalmente), sus edades oscilan entre los 10 y 14 años, provienen de diferentes barrios de la ciudad, carentes en muchos casos de apoyo y tiempo familiar, con poca motivación y dedicación hacia el estudio, sin metas claramente definidas, distraídos; pero a su vez personas sensibles, tiernas, respetuosas, curiosas, alegres, quienes se esfuerzan por desarrollar potencialidades que le ayuden a formarse para competir

eficientemente en el mundo actual. En su mayoría asumen valores, actitudes y formas de comportamiento que le facilitan su adaptación al medio social en que están inmersos.

### **Escenarios de la intervención**

A continuación, describimos las diversas escenas de investigación que tuvimos en cuenta para la generación del problema de investigación desde las aulas y los actores, además destacamos el escenario en el cual realizamos el proceso de recolección de información y en el apartado de guiones, detallamos el proceso desarrollado allí. (Anexo 8), consolidando en una matriz la intervención, de acuerdo a los propósitos, preguntas orientadoras y principios operacionales. (Anexo 9).

## **PROPUESTA DIDÁCTICA: LA UNIDAD DIDÁCTICA**

En esta investigación, se ha comprendido la Unidad Didáctica desde el marco de la Didáctica de las Ciencias Naturales y las Didácticas Específicas (en este caso, la de los maestros autores de la investigación en su práctica docente) que como contenido formativo de los maestros no se construye exclusivamente desde la teoría. En consecuencia, busca establecer fuertes relaciones entre los referentes teóricos (abordados desde los seminarios de la Maestría) y la práctica (específicamente con estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva). De igual forma, abordamos la Unidad Didáctica como una actividad compleja, que demanda al maestro la revisión de textos escolares, la selección y organización de contenidos de enseñanza, el análisis de videgrabaciones de clases de Ciencias Naturales, el análisis de actividades de enseñanza, la evaluación del aprendizaje de los estudiantes y la revisión histórica-epistemológica de los conceptos, las principales dificultades de aprendizaje, entre otros.

Nuestra propuesta didáctica “La unidad didáctica” consta de dos aspectos fundamentales: el diseño para su construcción, presentamos los criterios que debe tener un docente, indistintamente de su área de formación o desempeño, para la creación de su propia unidad didáctica; y el desarrollo de la unidad didáctica “respirando-ando” en el área de ciencias naturales, aplicada con estudiantes de grado sexto de la IE Técnico Superior de Neiva.

**Estructura de la propuesta:** En nuestro diseño de la unidad didáctica, fue fundamental que en primera instancia concretáramos como grupo de investigadores, cuáles eran los criterios que desde nuestra perspectiva docente y desde los antecedentes indagados y la revisión teórica construiríamos.

Se propone la Unidad Didáctica, donde convergen diversas actividades fundamentales para el abordaje de la enseñanza y el aprendizaje. Aunque en el capítulo de Marco Teórico se han descrito las características y fundamentos de la Unidad Didáctica, a continuación haremos referencia específicamente a los criterios tenidos en cuenta para su diseño, de tal forma que pueda servir de guía para que cualquier docente, tanto del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, como de otra área de las establecidas en la Ley 115 (Ley General de Educación), pueda orientar su práctica docente hacia la enseñanza y el aprendizaje de temáticas específicas y concretas en sus aulas. En este sentido, en la siguiente tabla desarrollamos cada uno de los criterios que proponemos sobre los cuales el docente debe trabajar en aras de construir su propia unidad didáctica

<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Temática</b>	El docente selecciona una temática a tratar en su Unidad Didáctica, orientado por la secuencia escolar de la institución educativa y en concreto por las disposiciones del Ministerio de Educación Nacional, especificados en documentos tales como los Estándares de Competencias Básicas para cada una de las áreas de educación, derechos básicos de aprendizaje.
<b>Datos generales</b>	El docente fija el nombre de la institución educativa en la cual va a aplicar su unidad didáctica, registra la fecha y el tiempo que estima su duración total.
<b>Título de la Unidad Didáctica</b>	El maestro propone un título llamativo a la Unidad Didáctica, que despierte en sus educandos actitudes de curiosidad, indagación y motivación.
<b>Curso y características de los estudiantes</b>	<p>Teniendo en cuenta que las temáticas y sobre todo la complejidad y profundidad de la explicación de las mismas, varía en función del grado, la edad (desde el punto de vista psicológico) y de las características de aprendizaje de los estudiantes (desde el punto de vista didáctico), es fundamental que el maestro realice una transposición didáctica concreta desde el conocimiento científico hacia el conocimiento a enseñar, mediado por estas características.</p> <p>En nuestro caso, hemos concretado la enseñanza y el aprendizaje del proceso de Respiración Humana a estudiantes de sexto grado, donde su aprendizaje corresponde en mayor medida al mundo de lo que se puede observar a simple vista y cuyas explicaciones son de tipo macroscópico. De igual forma, aquí hemos tenido en cuenta los detalles encontrados a través de las entrevistas y observaciones realizadas durante la fase inicial de esta investigación.</p>
<b>Finalidades de aprendizaje</b>	En este espacio se pretende establecer los aprendizajes que los estudiantes alcancen, pues de esta manera se podrá orientar la selección de contenidos y actividades de enseñanza, su secuencia y periodo de aplicación. De igual forma aquí el docente tiene en cuenta cuáles son las dificultades y obstáculos que se pretenden superar. Hemos optado por la perspectiva didáctica que define que el aprendizaje de los estudiantes puede verse en tres dimensiones, no excluyentes sino incluyentes, finalidades de tipo conceptual (frente al saber), de tipo procedimental (frente al hacer) y de tipo actitudinal (frente al ser). De igual forma, se han establecido de

	manera específica para cada temática de trabajo en la Unidad Didáctica.
<b>Revisión de referentes didácticos</b>	Para que el docente comprenda las dificultades de enseñanza y de aprendizaje de la temática a tratar y por ende, puede guiar las finalidades de aprendizaje, hemos propuesto que realice una revisión de referentes didácticos (estudios, investigaciones, propuestas educativas, entre otros) que le permitan identificar cuáles han sido las principales dificultades que la literatura especializada reporta sobre la enseñanza y aprendizaje de dicha temática. Es fundamental que el docente se refiera a revistas especializadas en su campo y ojalá, las de mayor impacto a nivel mundial. En nuestro caso, hemos revisado la Revista Enseñanza de las Ciencias (Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de Valencia), Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (Universidad de Vigo), Revista TED: Tecné, Episteme y Didaxis (Universidad Pedagógica Nacional) y Revista Eureka (Universidad de Cádiz).
<b>Características de los estudiantes</b>	Aquí, el docente hace explícito cuáles han sido las diferentes problemáticas y dificultades que desde su propia práctica docente ha podido ir identificando sobre sus grupos de aprendizaje en cada institución educativa. De igual forma, y de manera más rigurosa, puede aplicar técnicas de recolección de información que le permitan realizar un tratamiento más concreto de información y precisar cuáles son las dificultades, qué porcentajes de estudiantes las presentan y cuáles pueden ser sus posibles planes de mejoramiento. En nuestra investigación hemos observado como dificultades los siguientes factores: el escaso aprendizaje, la falta de motivación, la poca valoración de la ciencia, el desconocimiento del funcionamiento del cuerpo humano y la insuficiente capacidad en el cuidado del mismo, junto con una baja comprensión del lenguaje científico, lo cual nos han permitido establecer qué queremos enseñar, para qué hacerlos, cómo hacerlo y cómo evaluarlo.
<b>Selección de contenidos</b>	El conocimiento científico es bastante amplio y por tanto no puede ser enseñado en su total complejidad, aquí el docente realiza la selección de los contenidos que quiere enseñar de todo ese conocimiento específico; por tanto es una toma de decisión que hace teniendo en cuenta algunos de los criterios que hemos mencionado aquí: el curso y las características de los estudiantes, el contexto, el tiempo, las dificultades, así como el currículo que maneja la institución.
<b>Modelo Didáctico</b>	El maestro posiciona su práctica docente desde una perspectiva educativa acercándose a cierto modelo didáctico. La literatura en términos generales ha planteado cuatro perspectivas: tradicional, tecnológico-

---

instrumentalista, descubrimiento y constructivista.

En nuestro caso, hemos seleccionado una perspectiva de tipo constructivista, pues consideramos que es aquella que le permitirá al estudiante construir su propio conocimiento; en concreto hacemos una apuesta por indagar sus conocimientos previos a través de un cuestionario que se aplica al inicio y después de la intervención didáctica, con el fin de poder sistematizar el aprendizaje de los estudiantes. Además, es importante que no solo se realice esta indagación de conocimientos previos antes y después, sino durante cada una de las temáticas abordadas en la Unidad Didáctica.

---

### **Contenidos**

Luego de contar con las temáticas y contenidos que quiere tratar, consideramos que el maestro toma decisión sobre cuál es la secuencia más apropiada para que los estudiantes lo aprendan de manera más óptima. Aquí proponemos que el docente puede realizar este ejercicio a través de la idea que el estudiante vaya construyendo su propio conocimiento. Además, es de tener en cuenta que lo integran tres aspectos: lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

Por ejemplo, para nuestro caso hemos iniciado la Unidad Didáctica con las ideas generales sobre el proceso de respiración humana, posterior a este abordamos la morfología, que permitirá más adelante comprender su fisiología, luego saber qué es y cómo funciona, el estudiante puede construir una idea más concreta desde el conocimiento especializado y a través de la argumentación basada en el lenguaje científico, sobre su importancia en el cuerpo humano y por último, con todo este bagaje de conocimientos, poder analizar situaciones sobre la prevención de enfermedades y la promoción de la salud.

---

### **Diseño y desarrollo de actividades**

El docente tiene en cuenta qué enseña a través de actividades que posibiliten al estudiante abordar el conocimiento que por sí mismo no podría representar. Teniendo en cuenta que una sola actividad no es suficiente para lograr un aprendizaje concreto, hemos diseñado y propuesto diversidad de actividades, pues es el conjunto de estas el que posibilita la interacción entre los estudiantes, el conocimiento científico y el profesor. Aquí entonces para cada temática, consideramos que el profesor proponga varias actividades, como también una situación provocadora para que el estudiante actúe, construya conocimiento y lo haga explícito a través del lenguaje científico. Se debe tener en cuenta también, los tiempos y el material disponible.

Consideramos que el docente en su Unidad Didáctica tenga al menos en cuenta en ella, actividades de iniciación (planteamiento de hipótesis, exploración de ideas), actividades de reformulación de problemas

---

---

(identificar otras formas de comprender un fenómeno), actividades de síntesis (concluir, elaborar informes) y actividades de aplicación (transferencia a otros contextos).

Estas cuatro tipologías de actividades han guiado nuestra propuesta de Unidad Didáctica, por ello en cada una de las cuatro temáticas, hemos incluido dichas actividades, en concreto a través del trabajo colaborativo, el manejo y análisis a partir de TIC, la práctica de laboratorio, el desarrollo de mapas conceptuales, las actividades de preguntas problema y los juegos de abordaje científico.

El docente puede proponer diversas actividades teniendo en cuenta las propias o pertinentes a la disciplina que imparte.

---

**Presentación del material a los estudiantes**

El maestro como constructor de conocimiento y sujeto innovador debe estar en la capacidad creativa de poder generar sus propios materiales educativos siendo llamativos, coloridos y generadores de curiosidad e interés en sus estudiantes.

A su vez, se apoyará en bibliografía existente, confiable y validada que guarde coherencia con sus objetivos de enseñanza, donde utilice no sólo teoría, sino también imágenes, esquemas, mapas conceptuales, tablas, entre otros.

---

**Interdisciplinaridad**

La unidad didáctica debe guardar relación con las temáticas de las diferentes áreas del conocimiento, proyectos transversales e institucionales, competencias laborales y ciudadanas.

---

**Evaluación del aprendizaje de los estudiantes**

La evaluación debe considerarse como una posibilidad de seguimiento al aprendizaje de los estudiantes y una estrategia de mejoramiento y retroalimentación para el docente. En este sentido, lo primero que creará el docente en el aula son entornos de aprendizaje donde ocurran debates, intercambio de puntos de vista, respeto, trabajo en el aula y confrontación argumentada.

La evaluación debe ser coherente con las finalidades y contenidos de aprendizaje, abordando elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Así mismo, debe permitir que el estudiante comunique, explique y concrete su aprendizaje.

Consideramos que el maestro proponga a sus estudiantes actividades individuales de evaluación, sin embargo nos parece enriquecedor procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, las que hacen parte de cada una de las temáticas de la unidad presentada.

Además, en nuestro caso integramos el uso del cuestionario al inicio y al final de la intervención didáctica.

---

---

De acuerdo a Páramo y Arango (2008), el cuestionario es uno de los instrumentos de recolección de información más utilizados en razón que a través de éste se puede recoger gran cantidad de datos sobre actitudes, intereses, opiniones, conocimiento y concepciones.

Una vez diseñamos el instrumento, lo sometimos a validación por parte de pares expertos. El cuestionario debe ser versátil, flexible, claro y tener unos límites de tiempo. Se debe diseñar teniendo en cuenta, la redacción del cuestionario y las preguntas. Desde la perspectiva de Álvarez y Jurgenson (2003), en la investigación cualitativa el cuestionario debe plantear preguntas abiertas que lleven al sujeto a un proceso de reflexión propia y personal.

---

### **Escenarios de intervención (escuela, contexto) (estudiantes, docentes, padres, otros)**

En este apartado, destacamos a partir de cada una de las dimensiones de nuestra Matriz, cómo la aplicación de las técnicas de recolección de información que llevamos a cabo, nos permitió ir construyendo dichas categorías desde la propia realidad de los actores y escenarios escolares. Hemos incluido fragmentos reales de la sistematización realizada de los datos que soportan los análisis que desarrollamos. (Anexo 10).

### **Enseñanza**

- Ante la enseñanza el profesor Juan y la profesora Cristina respectivamente establecen unas características de la población actual donde realizan comparativos de la población estudiantil de hace veinte años y la actual, expresando que es muy visual.

El profesor Félix, desde su experiencia como profesor de técnica, resalta la importancia de la educación práctica.

### **Didáctica**

El profesor Juan, recalca la importancia de hacer clases diferentes a las tradicionales, que permitan motivar a los estudiantes en el aula y lograr su total interés en lo que se plantea el maestro enseñar.

### **Planeación**

El conocimiento del estudiante adquiere significado al **aplicarlo** a su realidad, para lo cual se requiere de una buena planeación, como lo expresa el profesor Juan. El profesor establece que la planeación es importante para llegar a las metas y a los objetivos de la clase, siempre enmarcado en los estándares del MEN:

El profesor Jair destaca la planeación como herramienta de seguimiento del proceso de enseñanza.

### **Aprendizaje**

La profesora Cristina Andrade hace una descripción de los estudiantes en el proceso de enseñanza manifestando lo difícil que resulta motivar en el aula a los estudiantes. Por otro lado, el profesor Jair tiene el concepto que el estudiante de hoy en día es muy pasivo.

### **Trabajo colaborativo**

La profesora Cristina establece la importancia del trabajo colaborativo para lograr mejores resultados en los aprendizajes, logrando dinamizar el aula de clases, dando otros roles a cada uno de ellos, permitiendo así mismo, que los estudiantes interactúen.

### **TIC**

El profesor Masmela establece que muchas de las TIC son utilizadas para facilitar la labor docente más no para mejorar la enseñanza. Otro comentario del profesor Masmela al respecto de las bondades de las TIC, es que puede tener la utilización de las TIC dentro del aula. Primero, despierta el asombro en los muchachos, segundo permite que el estudiante explore otras versiones fuera de la que dice el maestro, el muchacho después que recibe la clase puede averiguar lo que ha dicho su profesor en Google, Wikipedia, el rincón del vago, u otras fuentes, tercero hace las clases más dinámicas. Cuando el profesor lleva el video beam, o les permite a los estudiantes sacar el celular, para que puedan consultar, o les deja construir un blog, agregar información en este o participar en foros, el estudiante percibirá mejor la realidad y no se quedará en lo abstracto de lo que dijo el profesor como verdad absoluta.

## **Reflexividad Generativa**

En la investigación, desde una posición de investigadores, observamos y escuchamos a los estudiantes, a partir de sus testimonios evidenciamos elementos que eran invisibles en nuestra labor docente. La mesa de discusión con estudiantes fue un escenario donde expresaron sus gustos y dificultades respecto al proceso educativo; esto nos permitió concluir que la asignatura que presenta mayor dificultad es ciencias naturales, por la complejidad del lenguaje y poca relación con su entorno y contextos a la hora de enseñarse. Ante estas dificultades evidenciadas en la mesa de discusión, es que el problema de investigación fue desarrollado en ciencias naturales.

Posteriormente, realizamos una serie de matrices, con el objetivo de organizar la información recolectada a través de las mesas de discusión, entrevistas y observadores de clase, dando orden a la información y profundidad a nuestro problema. Además, detectamos que el problema debemos abordarlo desde la enseñanza, ya que este es nuestro rol como maestro.

Debido a que las variables socioeconómicas son influyentes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, inicialmente las señalamos como principal problema en la educación, pero estas variables no son de control y dominio de los docentes, es decir, son variables exógenas de nuestro problema, por tal razón no fueron incluidas en nuestra investigación.

Durante el rastreo del problema, se cambió la perspectiva respecto al rol como educadores, lo cual fue difícil, pues esto significaba asumir que el problema en el aula no es solo de la actitud del estudiante, sino también del cómo se enseña, de realzar

prácticas docentes más dinámicas, divertidas y contextualizadas que generen un cambio de actitud en el estudiante.

Como docentes nos fue difícil asumir que uno de los problemas de la educación es nuestros procesos de enseñanza y más por la visión positivista del conocimiento de los docentes de ciencias naturales, la cual se proyecta en su proceso de enseñanza. Esta postura determina los conocimientos como elaborados fuera del aula y verdades absolutas, razón por la cual no tienen en cuenta los aportes de los estudiantes, señalando al estudiante como factor determinante en el proceso de aprendizaje.

Una vez como docentes, asumimos ser parte del problema; por este motivo, decidimos realizar una intervención en el aula que nos generó un cambio de mentalidad, asumiéndolo como parte de la solución, ya que se decidió cambiar con prontitud las prácticas docentes. A partir de este cambio en las prácticas, el estudiante dejó de ser ese recipiente vacío, sin derechos muchas veces a expresar sus opiniones, y pasó a tenerse en cuenta sus sentimientos, aportes y participación.

La investigación pasó a hacer parte del quehacer de los docentes involucrados en ésta, siendo más observadores en las clases, y utilizando dichas observaciones como experiencias alimentadoras de sus procesos de planeación.

### **Escenas para la intervención (ejercicio en aula, escuela, contexto)**

El desarrollo de Unidades Didácticas conlleva que los profesores puedan liderar experiencias en sus centros educativos, sentirse confiados y disfrutar del valor adicional del aprendizaje de sus estudiantes. Por ello, mostramos la perspectiva general del desarrollo de la unidad “Respirando-ando”, en donde hemos tenido en cuenta como criterios la etapa o

momento de aplicación, los objetivos de aprendizaje, las competencias, las actividades, los contenidos científicos a tratar, los recursos educativos, y la evaluación (criterios e instrumentos). (Ver Anexo 11).

### **Guiones (acciones didácticas de intervención)**

Durante el ejercicio profesional de diseñar, aplicar y evaluar la Unidad Didáctica, consideramos que el maestro debe plantearse durante este proceso cierto tipo de preguntas que le permitan orientar de manera didáctica y pedagógica su práctica docente. Aunque aquí las planteamos para el profesor de Ciencias Naturales, es de aclarar que pueden aplicar fácilmente para cualquier docente independiente del área específica de enseñanza.

¿Qué debe saber un maestro de Ciencias Naturales?

¿Qué debe saber hacer un maestro de Ciencias Naturales?

¿De qué se ocupa la Didáctica?

¿Cuáles son las principales líneas de investigación en didáctica de las ciencias?

¿Qué es la unidad didáctica? ¿Cuál es su finalidad a nivel didáctico? ¿Cuáles son los elementos que la componen?

¿Qué importancia presentan estos conceptos estructurantes en el proceso de enseñanza aprendizaje?

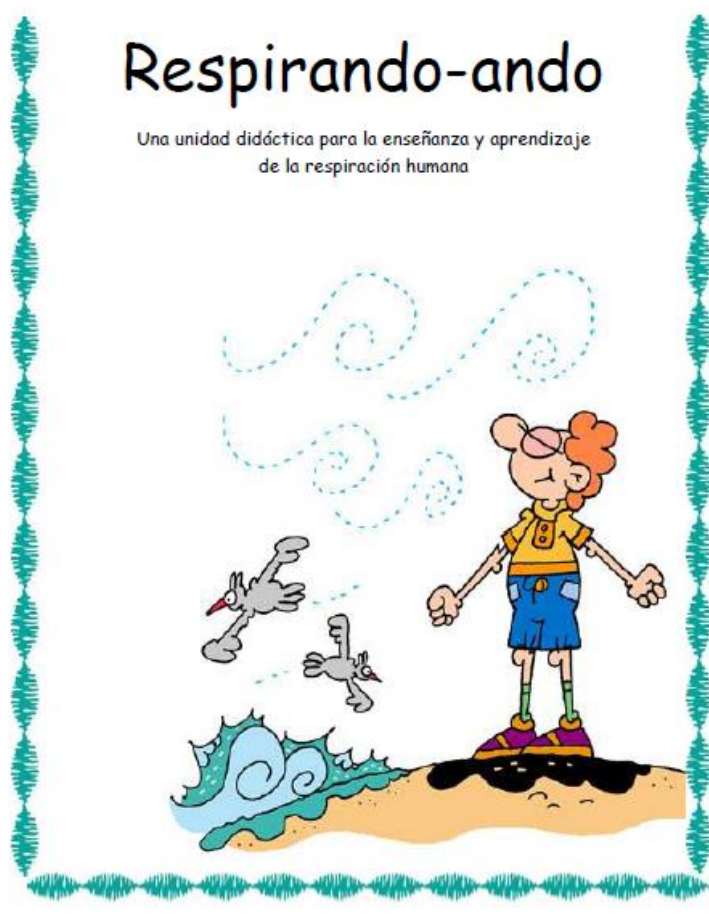
¿Qué es el método, las técnicas, las metodologías y estrategias?

En este sentido, como grupo de investigadores debíamos reflexionar sobre los motivos que nos llevaban a construir la unidad didáctica. En concreto, es ideal que el docente conciba este ejercicio educativo en aras que le permita generar un Conocimiento Didáctico del Contenido Específico a partir de la integración de diversos saberes y conocimientos (la ciencia, los saberes populares, el contexto, las características de los

estudiantes, entre otros). Por tanto, el profesor será fundamentalmente un profesional autónomo, crítico, investigador, un profesional reflexivo sobre su propia práctica.

## **APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA RESPIRANDO-ANDO**

Dada la extensión de la unidad didáctica, se encuentra completa en Anexos. Sin embargo, destacamos aquí algunos de sus componentes. El primero como hemos mostrado en nuestros criterios de diseño, es que sea llamativa para los estudiantes y posea un título llamativo, tal cual se observa en la siguiente imagen que constituye la portada de la unidad didáctica:



**Imagen 34. Portada de la Unidad Didáctica creada "respirando-ando"**

En este sentido, la idea de la portada es que captive y desarrolle actitudes de curiosidad y motivación en los estudiantes del grado 607, pues consideramos que una de las principales dificultades encontradas tiene que ver con este asunto.

### Presentación de las temáticas

**TEMA 1**

## LA RESPIRACIÓN.....

### ¿QUÉ ES LA RESPIRACIÓN?

**C  
O  
N  
T  
E  
N  
I  
D  
O  
S**

**Conceptuales:**  
Establecer las estructuras relacionadas con el proceso de respiración humana.  
Construir el concepto de respiración humana a partir de las ideas previas.

**Procedimental:**  
Diseñar a través de mapas conceptuales el proceso de respiración paso a paso.

**Actitudinales:**  
Valorar las ideas de todos los compañeros en la construcción del conocimiento.  
Socializar a través del respeto, nuestras ideas sobre el proceso de respiración humana.

Imagen 35. Iniciación del Tema 1

Al comenzar cada una de las temáticas, planteamos a los estudiante las respectivas finalidades de aprendizaje no solo de contenidos conceptuales, sino procedimentales y actitudinales.

## Indagación de ideas previas de los estudiantes

4 RESPIRACION

### "Globos Voladores"

Nombres: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


Desarrolla en parejas la siguiente actividad y contesta las preguntas

¿Cómo inflarías un globo?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ✓ Respira profundamente y comienza a inflar el globo.
- ✓ Asegúrate de que tenga suficiente aire adentro.
- ✓ Suéltalo y observa lo que sucede.
- ✓ Mira qué globo llega más lejos.



¿Quién infló el globo más grande? ¿Les costó inflarlo?

\_\_\_\_\_

¿Tuvieron que hacer mucha fuerza? ¿Con qué se inflan los globos?

\_\_\_\_\_

¿Qué puedes decir del aire?

\_\_\_\_\_

**Imagen 36. Indagación de Ideas Previas**

Aquí destacamos los argumentos de Martín del Pozo, Rivero y Azcárate (2014) sobre la importancia que el profesorado indague las ideas previas de los estudiantes a través de escenarios de motivación y situaciones de aprendizaje del alumnado.

Así, a partir de la explicitación de las concepciones, de su activación (hacerse consciente de ellas), contrastación y confrontación (poner a prueba frente a las ideas de los compañeros de clase, con las del profesor, con las suyas propias y con los referentes teóricos), se provoca un conflicto cognitivo frente a características de contenidos más

próximos al conocimiento científico, esto con miras a generar una reestructuración cognitiva. Estas características corresponden a una perspectiva del aprendizaje como cambio conceptual, procedimental y de actitudes. Se pretende así, lograr cambios duraderos y significativos (aplicables, útiles, próximos a los intereses, los sentimientos, las experiencias, la vida cotidiana, la idiosincrasia y los problemas de los alumnos), siendo necesario que los nuevos conceptos sean más potentes que las ideas preexistentes de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje es un proceso metacognitivo, idiosincrásico e intrínseco. Por ello, no basta con que el profesor conozca las ideas de los alumnos, sino que es menester que los estudiantes sean conscientes de ellas, de sus obstáculos y de su evolución. El aprendizaje demanda motivación por parte de los alumnos (preferiblemente intrínseca), constante autorregulación, autorreflexión, autoevaluación, auto superación de los obstáculos, protagonismo, y apropiación de los objetivos de formación (Valbuena, 2007).

En nuestra investigación, hemos asumido que las ideas de los alumnos muchas veces coinciden con las que se presentan en el desarrollo histórico del concepto, y son esencialmente de carácter implícito, funcional, complejo, estructurado y de diversos orígenes. En ese sentido, tal como mostramos en la siguiente imagen, propusimos un juego práctico acerca del inflado de unas bombas cuya discusión posterior permitiera hacer explícitas las ideas previas de los estudiantes sobre el proceso de respiración, las características del aire, entre otros.

## Desarrollo de contenidos científicos

### LA RESPIRACION

Cada segundo que transcurrimos en el planeta necesitamos incorporar en nuestro organismo un elemento esencial para vivir. Para eso contamos con un sistema que, al tenerlo naturalizado, creemos que funciona de forma mecánica y por esa razón no valoramos ni conocemos lo suficiente.



#### ¿Qué es la respiración?



La respiración es un proceso involuntario y automático, en que se extrae el oxígeno del aire inspirado y se expulsan los gases de desecho con el aire espirado.

#### ¿Qué es el sistema respiratorio?

El sistema respiratorio es el encargado de proporcionar el oxígeno que el cuerpo necesita y eliminar el dióxido de carbono o gas carbónico que se produce en todas las células a través del proceso llamado respiración.

#### ¿Para qué respiramos?

Cuando respiramos, lo que estamos buscando es captar oxígeno, un gas que es esencial para que nuestras células puedan vivir y desarrollarse. El sistema respiratorio permite que el oxígeno entre en el cuerpo y que luego elimine el dióxido de carbono que es el gas residual que queda después que las células han usado el oxígeno.



### Imagen 37. Desarrollo de Contenidos Científicos

Teniendo en cuenta la matriz de dimensiones y en concreto la planificación de la intervención didáctica, cada una de las temáticas que tratamos con los estudiantes, estaba relacionada específicamente con ciertos contenidos científicos que considerábamos era fundamental aprender en aras de poder lograr un desarrollo cognitivo sobre este, en particular un aprendizaje sobre el proceso de respiración humana.

Durante estos procesos de aprendizaje de contenidos científicos, cobran gran importancia los alumnos en la organización y evaluación de los contenidos y las actividades de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo la indagación previa de sus ideas sobre el proceso de respiración humana. Además, es importante que dichos contenidos de aprendizaje (en

nuestro caso, de tipo científico), persigan un aprendizaje significativo y el desarrollo de capacidades metacognitivas en los alumnos (Pozo y Gómez, 2003).

La metodología de enseñanza contempla muy especialmente las ideas de los alumnos, por ello se realizan actividades para su detección, activación, confrontación y reestructuración. Para esto hemos planteado que dichos contenidos sean tanto teóricos como prácticos, están interrelacionados y responden a situaciones motivantes (se hace referencia a la motivación intrínseca), intrigantes, contextualizadas y significativas para los alumnos (cerca de sus intereses, a su vida cotidiana, y a sus experiencias), en nuestro caso estudiantes con las características sociales, económicas y de aprendizaje que hemos descrito hasta el momento.

Desde esta perspectiva, la enseñanza se encamina a lograr una evolución en los educandos, y se priorizan los procesos cognitivos orientados a los cambios conceptual, procedimental y actitudinal. Así pues, más que enseñar contenidos específicos, se busca el cambio de las estructuras cognitivas (Sanmartí, 2002).

En concreto sobre el tipo de contenidos de aprendizaje, hemos optado por la idea que el profesorado organice su práctica educativa a partir de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Pozo, 2011).

Los primeros los consideramos como *Contenidos verbales*, (partir de los hechos hacia los conceptos y principios); aunque son los más tradicionales en el aula, siguen ocupando un puesto central en la etapa educativa. Aquí hemos centrado nuestra unidad didáctica en lo siguiente:

- Hechos: datos informativos sobre el mundo y provienen en varias ocasiones desde las explicaciones del mundo cotidiano. En este caso, afirmaciones como el “aire frío” o el “aire caliente”.

- **Concepto:** se refiere a una definición concreta desde el punto de vista científico. En nuestro caso por ejemplo las diversas estructuras celulares que intervienen en la fosforilación oxidativa.

- **Principio:** se refiere a un conjunto de conceptos cuyas relaciones permiten la explicación de un fenómeno. En nuestro caso, el proceso de respiración humana como un proceso energético complejo en el que intervienen varios elementos.

En la siguiente imagen destacamos cómo una actividad en concreto puede permitir el desarrollo de diversos contenidos. En este caso, una actividad de crucigrama permitía desarrollar contenidos procedimentales y habilidades sobre la realización de este tipo de juegos, además se potencializaba el desarrollo de habilidades cognitivas, pues con las palabras que se iban encontrando allí, los estudiantes debían redactar párrafos argumentativos sobre el proceso de respiración. Por último permitía trabajar contenidos de tipo actitudinal, dado que aunque la actividad se realizaba de manera individual en un principio, posteriormente se daban espacios de discusión, socialización, y por tanto de respeto y compañerismo entre el estudiantado.



**Imagen 38. Desarrollo de actividad de clase por un estudiante del grupo 607. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

Los segundos como *Contenidos procedimentales* (partir de las técnicas hacia las estrategias); no basta con que nuestra unidad didáctica dote a los estudiantes de conocimientos conceptuales ya elaborados por la comunidad científica, sino que dicha unidad permite que aborden además formas y maneras de analizarlos, ordenarlos y criticarlos. Así, los procedimientos en nuestra unidad didáctica los hemos entendido como un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta. Por ejemplo pueden verse con mayor énfasis en las actividades de trabajo experimental de laboratorio y en las de trabajo colaborativo. Hemos apostado aquí porque los estudiantes apliquen procedimientos ya aprendidos a nuevas situaciones educativas que les permita plantear problemas, darles solución y socializar sus resultados.

En la siguiente imagen, mostramos en concreto una actividad experimental que permitía a los estudiantes trabajar en equipo y mientras tanto, desarrollar destrezas en la manipulación de instrumentos específicos, el cuidado del material, el seguimiento de instrucciones, entre otros.



**Imagen 39. Actividad experimental con los estudiantes del grado 607. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

Y los terceros como *Contenidos actitudinales* (partir de las conductas hacia los valores), los hemos concebido en nuestra intervención educativa como las formas de comportamiento y de afrontar diferentes tareas y contexto. En nuestro caso, hemos enfatizado en la propuesta de Pozo y Gómez (2003) en actitudes hacia la ciencia (gusto por el rigor y precisión del trabajo), actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia (valorar el trabajo en equipo) y actitudes hacia las implicaciones sociales de la ciencia (por ejemplo las relacionadas con el consumo de cigarrillo como problemática de salud pública). En la siguiente imagen destacamos el proceso que lleva una estudiante al disponerse a realizar su socialización hacia su grupo de compañeros y docente sobre una actividad experimental que ha realizado en pequeño grupo de trabajo. Aquí se ponen en evidencia las construcciones argumentativas del estudiante sobre un fenómeno de estudio en concreto, en este caso, la estudiante explicaba bajo sus propias ideas y elaboraciones el proceso de

respiración; lo cual desde el punto de vista de la investigación, puede acercar a los estudiantes al trabajo de los científicos, al ponerse en el papel del “experto” y la divulgación de conocimiento.



**Imagen40. Actividad experimental en clase por una estudiante del grupo 607. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

## Trabajos prácticos de laboratorio

### Práctica de Laboratorio: ¿Es el dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) producto de la respiración?

En el proceso de la respiración los seres humanos tomamos del aire el oxígeno y liberamos el dióxido de carbono.

Existen sustancias que al entrar en contacto producen una reacción que podemos reconocer a simple vista. Estas sustancias son llamadas indicadores, utilizaremos cal y el azul de bromotimol



#### Materiales y Reactivos

- ✓ Cal
- ✓ Azul de bromotimol
- ✓ 200 ml de agua
- ✓ 2 vasos transparentes
- ✓ 2 pitillos
- ✓ Espátula

#### Procedimiento

- ✓ Se trabajarán en equipos de 4 integrantes.
- ✓ Llena a la mitad del vaso con agua con una cucharadita de cal o con 10 gotas del azul de bromotimol.
- ✓ Observa el color inicial.
- ✓ Uno de los integrantes del equipo soplará con el popote dentro del vaso para hacer burbujas con cuidado y sin derramar el líquido.
- ✓ Observa el líquido hasta que noten algún cambio

Imagen 41. Práctica de laboratorio

Hemos tenido en cuenta esta estrategia de enseñanza dado que los Trabajos Prácticos según Gil, Carrascosa y Martínez (2000) se han consolidado como una línea de investigación fuerte en los últimos años en el campo emergente de la Didáctica de las Ciencias Experimentales. González (1992) plantea que en la Didáctica de las Ciencias la línea de investigación en Trabajo Práctico, cuenta con un gran número de estudios realizados, los cuales han logrado tener aportes muy significativos con respecto al trabajo en el aula y a la formación de docentes, dado su gran valor de aprendizaje.

Por otra parte Caamaño (2003) plantea que entre la multiplicidad de objetivos que permiten los Trabajos Prácticos en ciencias se encuentran:

- Familiarización, observación e interpretación de los fenómenos que son objeto de estudio en las clases de ciencias, en nuestro caso el laboratorio ofrece una oportunidad de aprendizaje sobre el funcionamiento pulmonar, su cuidado y prevención de enfermedades.

- Contraste de hipótesis en los procesos de modelización de la ciencia escolar, en nuestro caso sobre la forma en la que los estudiantes conciben el proceso de respiración humana, lo cual podemos contrastar entre la aplicación del cuestionario inicial y el final.

- El aprendizaje de instrumentos y técnicas de Laboratorio, en nuestro caso hemos optado por trabajar con materiales reciclables de fácil consecución, de tal forma que los estudiantes pudieran sentirse mucho más implicados en el proceso de aprendizaje, estuvieran más motivados y por ende el escenario del aprendizaje colaborativo fuese mucho más óptimo.

- La aplicación de estrategias de investigación para la resolución de problemas teóricos y prácticos, por ello no solo en los laboratorios y trabajo colaborativo, sino durante todo el desarrollo de la unidad didáctica, se van planteando situaciones y preguntas a los estudiantes que les demanden plantear hipótesis y desarrollar procesos cognitivos, que luego se hagan explícitos a través de procedimientos y en conjunto a la final, les generen actitudes y comportamientos en pro de su aprendizaje y el de sus compañeros.

Para Berezúqui, Obara y Silva (2009), el Trabajo de Laboratorio se relaciona con aquellas tareas experimentales desarrolladas en una habitación e incluye actividades que involucran el control y la manipulación de ciertas variables, el cual se ha usado en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias alegándose algunas razones o creencias con relación a los objetivos que cumple.

Para, Maité, Pesa y Meneses (2008), el Trabajo de Laboratorio constituye un espacio óptimo para el aprendizaje interrelacionado de los dominios metodológico y de

significados, así como para el desarrollo de una visión acerca de actividad experimental. Estos autores consideran que el Trabajo de Laboratorio en la enseñanza de las ciencias es importante para integrar lo teórico y lo fenomenológico, establecer una conexión dialéctica entre datos y teoría, y sobre todo, promover el desarrollo de una visión en relación con la ciencia más cercana al quehacer científico.

Según Dourado (2006), los propósitos del Trabajo de Laboratorio, se pueden agrupar en varios dominios: el dominio de las actitudes (por ejemplo, motivar a los alumnos; fomentar la cooperación entre los estudiantes); el dominio de los procedimientos (por ejemplo: desarrollo de habilidades de observación, técnicas de laboratorio), el dominio conceptual (por ejemplo, la adquisición de conceptos; explicar los fenómenos), y el campo de la metodología científica (por ejemplo, resolver los problemas).

En esta imagen hacemos referencia a una de las actividades de laboratorio que habíamos establecido como parte de la unidad didáctica, en concreto sobre las características del CO<sub>2</sub>. Aquí destacamos que el estudiantado desarrollaba a través de la guía de laboratorio elaborada por el grupo de investigación, habilidades en el trabajo experimental, la toma de datos, el registro de observaciones, el planteamiento de hipótesis, el trabajo en equipo, en aras de construir explicaciones científicas sobre la relación entre los gases y el proceso de respiración humana.

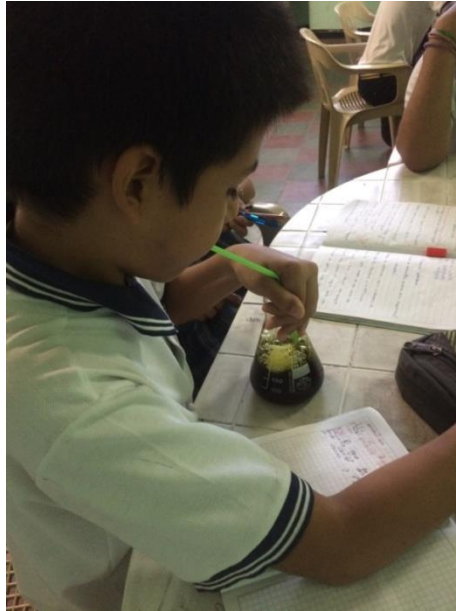


Imagen 42. Actividad práctica de laboratorio en clase. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior, 2017).

## Aprendizaje con Tic

Nombres: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Elabora una lista de cada una de las partes de tu cuerpo que consideras que participan en el proceso de respiración

Observa el siguiente video  
"Observando nuestro sistema respiratorio"  
<https://www.youtube.com/watch?v=thUI3RfZUms>

Ahora, escribe cada una de las partes de tu cuerpo que no nombraste en el cuadro anterior y que salieron en el video, si es necesario dile a tu profesor que te repita el video.

No te preocupes si no conoces algunos términos, ya vamos a descubrirlos.

**Imagen 43. Uso de las Tic dentro de la unidad didáctica “respirando-ando”**

En un mundo tan cambiante como el nuestro, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están arrasando con la cotidianidad de la sociedad, favoreciendo el estilo de vida de las personas. Han venido jugando un papel importante en la educación, en la que los docentes del siglo XXI nos hemos visto en la necesidad de enfrentar los nuevos retos que ellas nos ofrecen para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de nuestros estudiantes.



**Imagen 44. Actividad de clase utilizando las tic. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

De este modo, se hace indispensable la preparación de los docentes en todo lo relacionado con el uso e implementación de las TIC como una ayuda didáctica que permita una mayor facilidad de aprendizaje para los estudiantes, ya que esta se convierte en un factor determinante en alimentar la curiosidad e interés de los mismos, y debe ser una de las herramientas principales para la generación de conocimiento.

Es de gran importancia mencionar y resaltar que gracias a la globalización y a las nuevas Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) ha aumentado el número de herramientas que nos ayudan a sintetizar y a acceder a información que de alguna u otra manera satisfacen las necesidades de la sociedad, generan interés por la investigación y

pueden facilitar el nivel de alfabetización científica de nuestros estudiantes (Sunkel y Trucco, 2010). Por ello hemos vinculado el análisis de varios videos y plataformas en internet, sobre los cuales los estudiantes de grado sexto pueden generar distintos aprendizajes, conceptuales, procedimentales y actitudinales.

### **Trabajo colaborativo**

Al trabajar en grupo, los estudiantes desarrollan habilidades interpersonales y grupales además de poner de manifiesto el conocimiento necesario para resolver el problema planteado en la materia de estudio, en este caso en lo relacionado con el funcionamiento del sistema respiratorio. Por consiguiente, esta forma de trabajo, tanto en el aula de clase como en los diferentes espacios, no solo enriquece a los estudiantes de conocimientos científicos, sino que también fortalece vínculos afectivos y de solidaridad entre los integrantes del grupo; más aun toma esto importancia cuando la población estudiantil presenta características tan propias como la de estudiantes con escasas condiciones sociales, económicas, políticas, salubres, entre otras.

Para nuestra unidad didáctica, hemos planteado todo su desarrollo a través del trabajo de pequeños grupos colaborativos que de manera autónoma se configuraron desde el inicio de la intervención didáctica y se mantuvieron hasta el final de esta. Buscamos con esta actividad que los estudiantes que son más hábiles o tienen mayor destreza en la lectura, interpretación y comprensión de textos científicos, en el dibujo y en la socialización de resultados, les colaboren a los que requieren mejorar dichas habilidades. En tal sentido, Jiménez (2003) afirma que el aprendizaje de las ciencias no puede ser concebido sólo en términos cognitivos; hay que contar con el desarrollo afectivo, es decir, debemos tener en

cuenta no sólo lo que los alumnos y alumnas piensan, sino también lo que sienten. La educación debe proponerse un desarrollo completo y armónico de las personas, que incluya por ejemplo un pensamiento crítico que capacite para formarse opiniones propias, tomar opciones o adoptar decisiones en relación con cuestiones científicas o técnicas.

#### FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

### Demostración en clase Una botella con pulmones



#### Materiales

- ✓ Una botella de plástico transparente de 2 litros.
- ✓ Unas tijeras.
- ✓ 3 pitillos.
- ✓ Plastilina.
- ✓ Guante de látex (un par).
- ✓ Cinta aislante.

#### Procedimiento

1. Corta la parte baja de la botella, con la tijera.
2. Coloca el guante, en la base de la botella.
3. Con los 3 pitillos forma una "Y".
4. En los extremos que forman la "V" del Sistema "Y" coloca los dos globos, refuézalo con la cinta.
5. Atraviesa el pitillo, que está al otro extremo de la "V" del Sistema "Y", por la plastilina y colócalo en el pico de la botella.



El experimento tiene que quedarte como en la siguiente imagen.



Imagen 45. Demostración



Imagen 46. Actividad de Demostración. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).

## Desarrollo del lenguaje científico

FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Nombres: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Explica que simula cada uno de los materiales en nuestro sistema respiratorio

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Elabora un párrafo en el que expliques, cómo funciona nuestro sistema respiratorio, nombrando cada una de sus partes

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Por qué es importante nuestro sistema respiratorio?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_






Imagen 47. Desarrollo de lenguaje científico en la unidad didáctica “respirando-ando”

Hemos considerado este elemento como transversal en nuestra unidad didáctica dado que tanto la instrucción, la enseñanza de las ciencias, como el aprendizaje se hace, en gran medida, a través del lenguaje, o mejor de los diferentes lenguajes: hablado y escrito,

lenguaje en términos cotidianos y lenguaje científico, distintos sistemas de signos (nuestra unidad didáctica ha tenido en cuenta ambos, desde una perspectiva constructivista).

Algunos ejemplos de los lenguajes específicos de las ciencias son la notación genética, los símbolos de los elementos utilizados en la formulación química, las curvas de nivel que representan el relieve en los mapas topográficos, los vectores usados para representar fuerzas, la nomenclatura binomial empleada en sistemática, los esquemas de circuitos eléctricos, las representaciones de redes alimentarias, los esquemas utilizados para representar moléculas, orgánulos o estructuras celulares, las representaciones convencionales de anatomía vegetal o animal (Jiménez, 2003) o en nuestro caso todo lo relacionado con la anatomía del sistema respiratorio, los procesos de intercambio gaseoso, las estructuras microscópicas allí implicadas y las enfermedades clínicas relacionadas con éste.

Hacer explícitas las diferencias entre el lenguaje cotidiano y el científico no significa proponer que el segundo substituya al primero en cualquier contexto. En términos cotidianos hablamos de ahorrar energía, enunciado que, tomado literalmente, es contradictorio con la primera ley de la termodinámica, según la cual la energía no puede ser creada ni destruida, sino transformada de una forma a otra en un proceso en el cual una parte puede disiparse como calor. Resultaría absurdo trasladar la precisión científica a todas las conversaciones diarias, substituir ese enunciado por utilizar transformaciones más eficientes u otro semejante, ya que el término ahorrare inmediatamente comprendido por el público y otros no lo son tanto. Por ello, nuestra unidad pretende permitir que el estudiante desde el conocimiento cotidiano que ha construido en su casa y en su vida día a día, se complejice y enriquezca desde la perspectiva del conocimiento científico.

En este sentido, Grilli, Laxague y Barboza (2015) argumentan que la representación gráfica ha sido fundamental en el desarrollo de las Ciencias Naturales y desde la Didáctica de las Ciencias se ha abordado el tema de la ilustración científica poniendo en consideración la relación entre dibujar-observar, dibujar-recordar, dibujar-comunicar y dibujar-modelizar; por ello varias de nuestras actividades de la unidad didáctica están relacionadas, como se muestra en la siguiente imagen, con la representación iconográfica que los estudiantes elaboran sobre la descripción de los fenómenos científicos, en nuestro caso sobre el proceso de respiración humana, acompañado de la argumentación escrita en las guías de la unidad y en las socializaciones realizadas durante las sesiones de clase.



**Imagen 48. Desarrollo del lenguaje científico en actividades de clase. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

## **Evaluando el aprendizaje**



**Neumonía**

Es el proceso infeccioso, bacteriano o viral, que afecta directamente el parénquima (tejido) pulmonar. Si el compromiso es múltiple, hablamos de bronconeumonía, que incluso puede acompañarse de derrame pleural, si es que hubiese compromiso de la pleura. La neumonía generalmente se presenta con fiebre alta (sobre 38.5), tos con expectoración mucopurulenta, dolor en el hemitórax afectado y dificultad respiratoria.



**Enfisema pulmonar**

Es una enfermedad parecida a la bronquitis, sin embargo, a diferencia de esta última, el enfisema implica lesiones en las bolsitas de aire de los pulmones y, como consecuencia de este impacto, el cuerpo no recibe el oxígeno que necesita. Las personas con enfisema tienen, por lo general, problemas para respirar durante el ejercicio. Los efectos del cigarrillo son las causas más comunes; incluso, si una persona tiene enfisema por cuenta de otros factores como la inhalación de polvo o el asma, el tabaco puede empeorarlo.

**Actividad**

En una lluvia de ideas, con tus compañeros y profesor, escribe en el tablero los principales cuidados y hábitos saludables para cuidar nuestro sistema respiratorio

**Imagen 19. Evaluando el aprendizaje**

Suele considerarse la evaluación como una actividad que se realiza al final del proceso de enseñanza y aprendizaje y que pretende fundamentalmente que los alumnos reproduzcan lo que el profesor les ha explicado. Generalmente es de tipo cuantitativo y no involucra a los estudiantes en procesos de autoevaluación. Por el contrario, el profesor es el único que define los criterios y los emplea principalmente con fines de promoción, selectividad y control.

Por tanto, hemos considerado en nuestra unidad didáctica la evaluación desde la perspectiva de Valbuena (2007) como un proceso que se asume como continuo a lo largo del proceso formativo, y como parte consustancial de la enseñanza y del

aprendizaje, ya que pretende identificar y reflexionar sobre las dificultades y avances en el proceso educativo y en el mismo sentido, busca autorregular dicho proceso para su mejora (en busca de evolución de las ideas de los alumnos, que como hemos mencionado anteriormente ha sido fundamental tanto al inicio como al final de la intervención didáctica). Así, la evaluación es fundamentalmente cualitativa, e incluye tanto la autoevaluación de los estudiantes, como la evaluación del profesor y la coevaluación de los compañeros.

En la siguiente imagen, mostramos que en una de las temáticas desarrolladas en la unidad didáctica, la evaluación consistía en un juego que debía resolver el estudiante y finalmente realizar una argumentación sobre el proceso biológico de la respiración, esto acompañado de procesos de autorreflexión sobre su propio desempeño en las clases desarrolladas.

### **Cronograma**

En el apartado de anexos se presenta el cronograma de actividades llevadas a cabo durante la aplicación de la unidad didáctica “respirando-ando”, se detalla fechas, duración, temas y responsables de cada una de las actividades llevadas a cabo durante la implementación de la misma. (Ver anexo 13).

### **Clausura operadora (cierre con posibilidad)**

En consideración al trabajo investigativo presentado es de gran importancia hacer referencia a los resultados obtenidos en la aplicación de nuestra propuesta. Esta nos ha permitido reflexionar acerca de algunas consideraciones que surgieron de la investigación así:

#### **Principio emergente**

##### **Aportes significativos**

A continuación, destacamos en cada uno de nuestros elementos de la intervención y unidad didáctica los aportes significativos que encontramos en la aplicación de la misma. Para ello mostramos evidencias del trabajo de los estudiantes y realizamos un análisis sobre sus implicaciones desde algunos de los diversos elementos de nuestra matriz de dimensiones.

#### **Indagación de ideas previas de los estudiantes (al momento inicial)**

##### ***¿Por qué respiramos?***

El aporte significativo de este instrumento y dimensión, está relacionado con el hecho que pudimos establecer las principales características de las ideas de los estudiantes. Mostramos dos de ellas.

##### ***Respiración como energía***

E3.CI.2: *Para que nuestro cuerpo coja energía y así el sistema respiratorio haga todo lo que hacemos.*

E26.CI.2: *Para vivir y para que nuestros organismos funcionen bien.*

E19.CI.2: *Nosotros respiramos para vivir, porque si uno no tuviera pulmones, como uno respiraría. Y si no respiramos, nos morimos todos.*

***Respiración y su relación con la circulación***

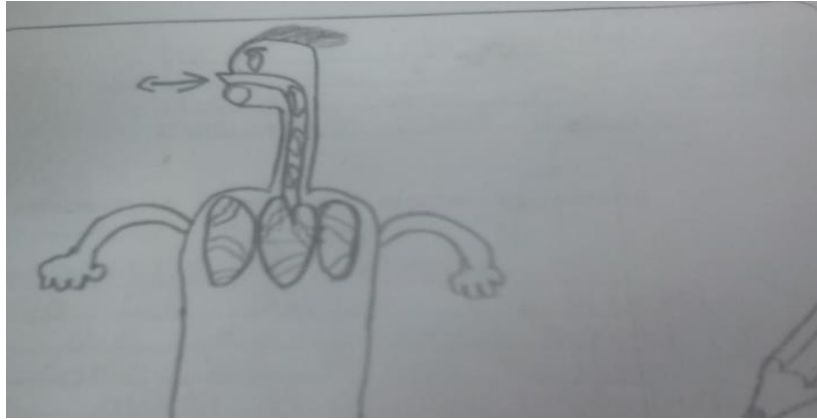
E8.CI.2: *Nosotros respiramos para que el cuerpo reciba O<sub>2</sub> y expulse HO<sub>2</sub> y para que las Sangre corra por todo nuestro cuerpo.*

E.13.CI.2: *Para la liberación de la energía y para que fluya la sangre por todo el cuerpo.*

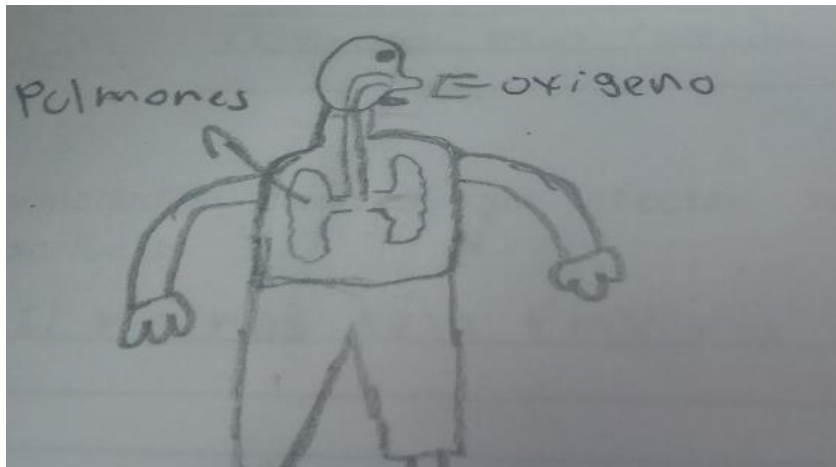
En ambos casos consideramos que la proveniencia de dichas ideas está fuertemente relacionada con la vida cotidiana de los estudiantes y no con el conocimiento científico, característica fundamental de las concepciones para Perales (2000). En este sentido se limitan a explicar la respiración como un asunto energético, sin describir en detalle o al menos desde una perspectiva microscópica en qué consiste dicho proceso, qué estructuras están relacionadas con él y cómo se lleva a cabo.

La segunda agrupación nos llama la atención, dado que el único estudio que reporta las concepciones de los estudiantes (particularmente de la institución educativa de nuestro estudio) es la investigación de Rodríguez y Amórtegui (2013) y allí los resultados no muestran que en dichas concepciones exista una relación entre el sistema respiratorio y el sistema circulatorio, pese a que en su estudio fueron estudiantes de grado séptimo.

Por otra parte, dada la relevancia de los dibujos como una forma de expresión del conocimiento de los estudiantes destacamos que en varios casos, éstos corresponden con el tipo de explicaciones y argumentaciones que elaboran los estudiantes con relación al proceso de respiración. A continuación mostramos algunos de los dibujos realizados por estudiantes:



**Imagen 49. Dibujo sobre el sistema respiratorio, elaborado por los estudiantes del grupo 607 I.E. Técnico Superior. 2017**



**Imagen 50. Dibujo sobre el sistema respiratorio, elaborado por los estudiantes del grupo 607 de la I.E. Técnico Superior. 2017.**

## **Desarrollo de contenidos científicos**

Como nos hemos referido con anterioridad, los contenidos científicos que consideramos incluir en nuestra unidad didáctica, estuvieron centrados en los aspectos *Conceptuales*, *Procedimentales* y *Actitudinales*.

A continuación mostramos el aporte significativo en varias de las actividades y temáticas de la unidad didáctica y evidenciamos diversos tipos de aprendizajes científicos. A manera de ejemplo nos referiremos específicamente a la temática 1 y mostramos algunas de las argumentaciones construidas por los estudiantes.

### **Temática 1:**

#### ***Conceptual***

En este caso mostramos el avance que hace un grupo de trabajo con relación a sus explicaciones sobre el proceso de respiración. Como hemos ido mencionando, el aprendizaje es un proceso, y aquí por tanto vemos que poco a poco se va complejizando su lenguaje científico.

G3: En un párrafo explica con tus propias palabras:

¿Qué es la respiración?

¿Por qué es importante para la vida?

1. *Es el oxígeno que entra y sale dentro de nuestro cuerpo al inhalar y*

*Exalar.*

2. *Es muy importante para el cuerpo humano porque ayuda a que muchos*

*Organismos funcionen.*

3. *El oxígeno entra a nuestro cuerpo pasa hacia la sangre de ella se*

*Transporta hacia todas las células del organismo.*

### ***Procedimental***

Como parte del desarrollo de destrezas y habilidades, encontramos la observación detallada de fenómenos y el adecuado registro de datos. Para este caso mostramos resultados sobre la observación y descripción de un grupo de estudiantes sobre una experiencia demostrativa.

G3. Obtuvieron algún cambio en los vasos durante el experimento? “Si porque a los 2 minutos tuvo un color claro y 6 minutos antes se volvió un verde oscuro...”

**Tabla 1.**

#### ***Contenidos procedimentales***

Tiempo (minutos)	¿Hubo algún cambio?	Escribe tus observaciones.
2	<del>Sí</del> <del>No</del>	
4	<del>Sí</del> <del>No</del>	<i>Empezó a ponerse verde claro.</i>
6	<del>Sí</del> <del>No</del>	<i>Cambió a verde oscuro.</i>
8	<del>Sí</del> <del>No</del>	<i>Empezó a salir una espuma encima del agua.</i>
10	<del>Sí</del> <del>No</del>	<i>Empezó a coger un poco de amarillo</i>

### ***Actitudinal***

En las siguientes imágenes queremos mostrar el desarrollo actitudinal de los estudiantes, mediado por el aprendizaje colaborativo y experiencial de los mismos. En este caso, nos referimos a una actividad lúdica que permitía la construcción de actitudes de trabajo en equipo, compañerismo, diálogo de pares y colaboración.



**Imagen 51. Desarrollo de actividad lúdica en clase. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**



**Imagen 52. Desarrollo de actividades grupales y experienciales en clase. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

Por último, destacamos la importancia de la unidad didáctica como una estrategia que permite vincular diversas actividades que a su vez faciliten el aprendizaje de diversos tipos de contenidos científicos, tanto conceptuales, procedimentales y actitudinales.

### **Trabajos prácticos de laboratorio**

Para esta dimensión, nos referiremos a manera de ejemplo a la temática 3. Aquí se desarrollaba un laboratorio que tenía como propósito demostrar de manera análoga el funcionamiento de los pulmones, tal como se muestra en la siguiente imagen:

## Demostración en clase Una botella con pulmones



### Procedimiento

1. Corta la parte baja de la botella, con la tijera.
2. Coloca el guante, en la base de la botella.

### Materiales

- ✓ Una botella de plástico transparente de 2 litros.
- ✓ Unas tijeras.
- ✓ 3 pitillos.
- ✓ Plastilina.
- ✓ Guante de látex (un par).
- ✓ Cinta aislante.



El experimento tiene que quedarte como en la siguiente imagen.

**Imagen 24. Demostración en clase**

G4: Explica qué simula cada uno de los materiales en nuestro sistema respiratorio: *Tráquea, los pulmones, bronquios, caja torácica... Tráquea: pitillos, caja torácica la botella, bronquios palillos, pulmones bomba.*

G4: Elabora un párrafo en el que expliques, cómo funciona nuestro sistema respiratorio, nombrando cada una de sus partes: *Los pulmones sirven para respirar el aire y llevarlo hacia la (célula), los bronquios para el intercambio gaseoso, la tráquea para respirar el medio ambiente.*

G1: Elabora un párrafo en el que expliques, cómo funciona nuestro sistema respiratorio, nombrando cada una de sus partes: *el aire se encuentra en el medio ambiente ingresa a nuestro cuerpo cuando inhalamos pasa por las fosas nasales, luego por la*

*faringe, la laringe, luego por la traquea, luego por los pulmones y bronquios y luego por los alveolos y llega al torrente sanguíneo que lleva O<sub>2</sub> y regresa al medio ambiente.*

*G3: los pitillos son parte de la tráquea, las bombas son parte de los pulmones y la botella es parte de la caja torácica. Elabora un párrafo en el que expliques, cómo funciona nuestro sistema respiratorio, nombrando cada una de sus partes. El oxígeno entra por nuestras fosas nasales pasa por la faringe, la laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y luego de los pulmones por la sangre la transporta a las células y la mitocondria la convierte en dióxido de carbono.*

En todos los casos destacamos el aprendizaje que van logrando los estudiantes a través de la actividad experimental, tanto en la concepción del proceso de respiración como un fenómeno que ocurre a nivel microscópico. A modo de aporte significativo, consideramos que de acuerdo a Caamaño (2003), este tipo de actividades nos han permitido generar en los estudiantes de sexto grado:

- Familiarización, observación e interpretación de los fenómenos que son objeto de estudio en las clases de ciencias, en nuestro caso el laboratorio ofrece una oportunidad de aprendizaje sobre el funcionamiento pulmonar, su cuidado y prevención de enfermedades.

- Contraste de hipótesis en los procesos de modelización de la ciencia escolar, en nuestro caso sobre la forma en la que los estudiantes conciben el proceso de respiración humana, lo cual podemos contrastar entre la aplicación del cuestionario inicial y el final.

- El aprendizaje de instrumentos y técnicas de Laboratorio, en nuestro caso hemos optado por trabajar con materiales reciclables de fácil consecución, de tal forma que los estudiantes pudieran sentirse mucho más implicados en el proceso de aprendizaje,

estuvieran más motivados y por ende el escenario del aprendizaje colaborativo fuese mucho más óptimo.

- La aplicación de estrategias de investigación para la resolución de problemas teóricos y prácticos, por ello no solo en los laboratorios y trabajo colaborativo, sino durante todo el desarrollo de la unidad didáctica, se van planteando situaciones y preguntas a los estudiantes que les demanden plantear hipótesis y desarrollar procesos cognitivos, que luego se hagan explícitos a través de procedimientos y en conjunto a la final, les generen actitudes y comportamientos en pro de su aprendizaje y el de sus compañeros.



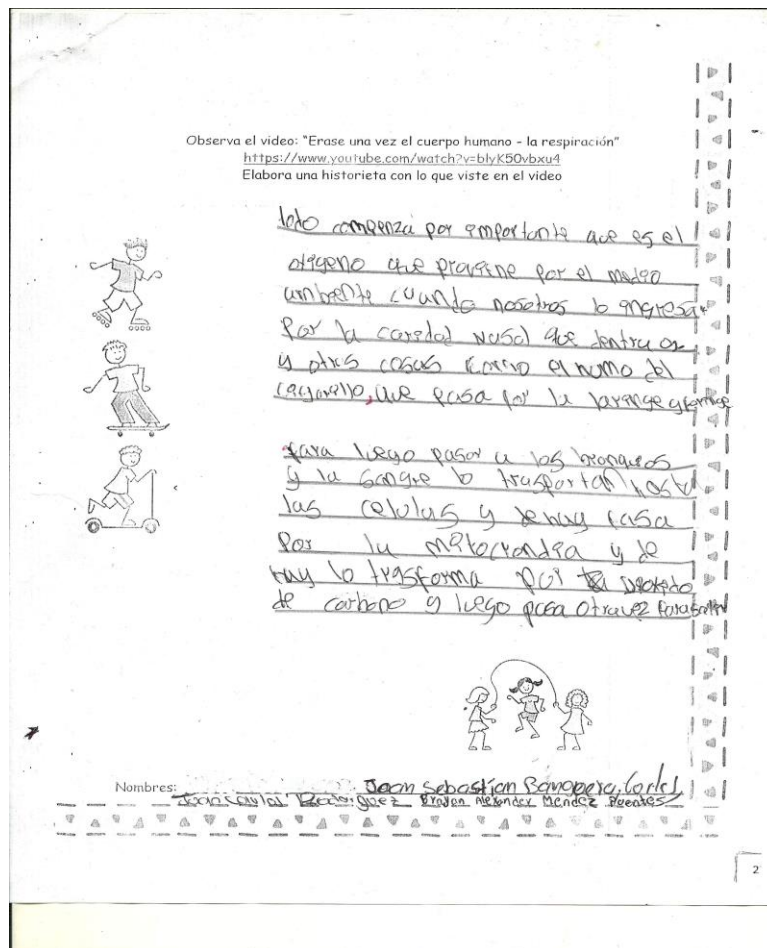
**Imagen 25. Desarrollo actividad colaborativa de laboratorio en clase. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

### **Aprendizaje con Tic**

Con relación a la mediación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, vamos a considerar a manera de ejemplo resultados de la Temática 2 y en concreto la

actividad relacionada con *Observa el video: "Erase una vez el cuerpo humano - la respiración"* <https://www.youtube.com/watch?v=blyK50vbxu4> *Elabora una historieta con lo que viste en el video.*

G2



**Imagen 53. Utilización de las Tic para producir una historieta.**

En ambos casos que hemos mostrado aquí, corresponden a aprendizajes de los estudiantes sobre las características del proceso de respiración, donde a partir de la imaginación, la curiosidad y el abordaje de un video en internet, identifican a manera de

historieta elementos como el oxígeno, su transporte, el sistema circulatorio y aquí se incorporan elementos además relacionados con la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades.

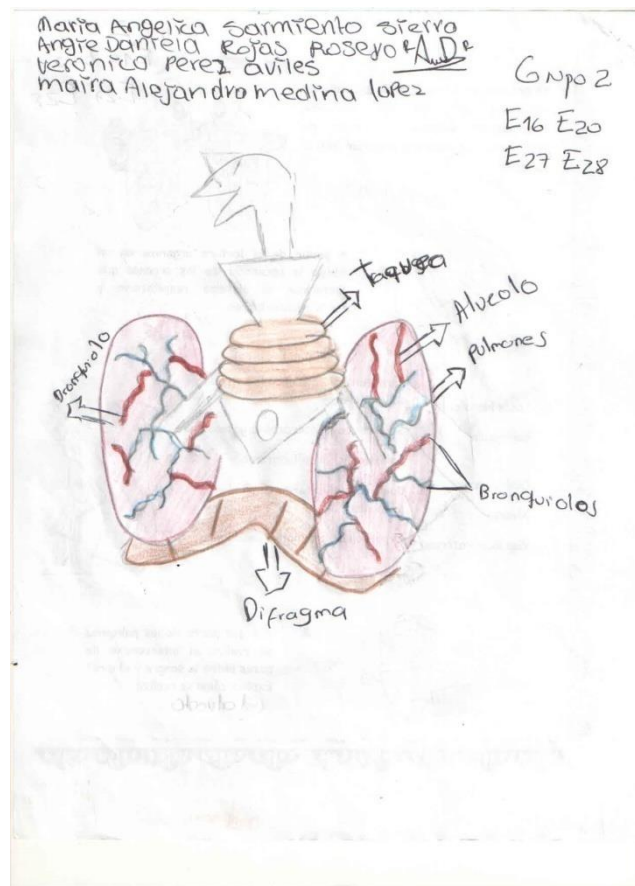


**Imagen 54. Representación gráfica, a partir de un video sobre el sistema respiratorio. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

Retomando a Capuano y González (2008), estas Tic, crean la posibilidad que los estudiantes plasmen lo que piensan mediante escritos, dibujos, imágenes, videos, diálogos, tiras cómicas, del mismo modo, para que nuestros estudiantes asimilen mucho mejor los temas abstractos como es el caso de la genética. También, nutriendo así la relación docente-alumno y alumno-alumno, y, constituyendo un apoyo sólido para la orientación de clases expositivas.

### **Trabajo colaborativo**

Con relación a este tipo de trabajo, durante todo el desarrollo de la unidad didáctica se llevó a cabo esta metodología, de tal forma que se conformaron 8 pequeños grupos de trabajo que se mantuvieron durante toda la intervención didáctica, los cuales llevaron a cabo todo el desarrollo de la misma. Para ejemplificar, nos referimos al abordaje de la actividad *¿En qué parte de los pulmones se realiza el intercambio de gases entre la sangre y el aire? Explica cómo se realiza.*



**Imagen 55.** Trabajo colaborativo en clase, donde los estudiantes representaron el sistema respiratorio para explicar el intercambio de gases entre la sangre y el aire.

Hemos evidenciado en este tipo de trabajo sus potencialidades, tal como plantea Rodríguez (2001), el cual se desarrolla en diversas formas de enseñanza como trabajo en equipo, normalmente en forma de proyectos (en nuestro caso durante el desarrollo de cada temática de la unidad didáctica). De hecho, sus orígenes están en concepciones no individualistas de la educación, en el trabajo de maestros durante décadas, así como en movimientos pedagógicos. Sus defensores siempre han resaltado sus efectos sobre la dinámica del grupo, la mayor integración y motivación de los estudiantes, así como los propios resultados del aprendizaje.

### **Desarrollo del lenguaje científico**

Esta categoría podemos destacar que se encontraba de manera transversal en el diseño y desarrollo de la unidad didáctica, de tal medida que cada una de las 4 temáticas de aprendizaje de la misma, comprendía ciertos contenidos específicos científicos sobre los cuales los estudiantes debían comprender e interiorizar cierto lenguaje científico a tratar sobre el cual pudieran construir párrafos argumentativos y en algunos casos socializar y divulgar su aprendizaje, con sus compañeros y con sus profesores.

Para ejemplificar este asunto, mostramos al tomar la siguiente actividad y sus respectivas respuestas.

G7: ¿Será que podemos decir que el aire también puede entrar y salir de nuestro cuerpo? ¿Cuándo? Justifica tu respuesta.

*El aire entra como oxígeno y lo expulsamos como dióxido de carbono y ese proceso se presenta cuando respiramos.*

¿Conoces algún otro organismo que necesita del aire? ¿Cómo lo obtiene?

*Las células, los animales, las plantas, también respiran. Lo obtienen de los pulmones.*

¿Por qué crees que es importante el aire para los seres vivos?

*El aire es la parte fundamental de la respiración y es importante para liberar energía de los nutrientes.*

G4: ¿Será que podemos decir que el aire también puede entrar y salir de nuestro cuerpo?

¿Cuándo? Justifica tu respuesta.

*El aire entra al cuerpo, circulando, transformando en dióxido de carbono.*

¿Conoces algún otro organismo que necesita del aire? ¿Cómo lo obtiene?

*Todos los seres vivos. Del medio ambiente lo obtienen.*

¿Por qué crees que es importante el aire para los seres vivos?

*Para el intercambio gaseoso y para la liberación de energía.*



**Imagen 56. Desarrollo de clase. Fotografía de propia autoría. (I.E. Técnico Superior. 2017).**

### **Evaluando el aprendizaje**

En esta categoría haremos referencia a la temática 4 y en concreto a lo relacionado con las enfermedades del sistema respiratorio, ante todo porque la hemos considerado como una evaluación formativa en la cual los estudiantes han tenido que tomar decisión sobre

situaciones específicas como el consumo del cigarrillo y la generación de daños en su cuerpo humano.

Por tanto la actividad planteada en la unidad didáctica era *En una lluvia de ideas, con tus compañeros y profesor, escribe en el tablero los principales cuidados y hábitos saludables para cuidar nuestro sistema respiratorio.*

#### *G7: ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO*

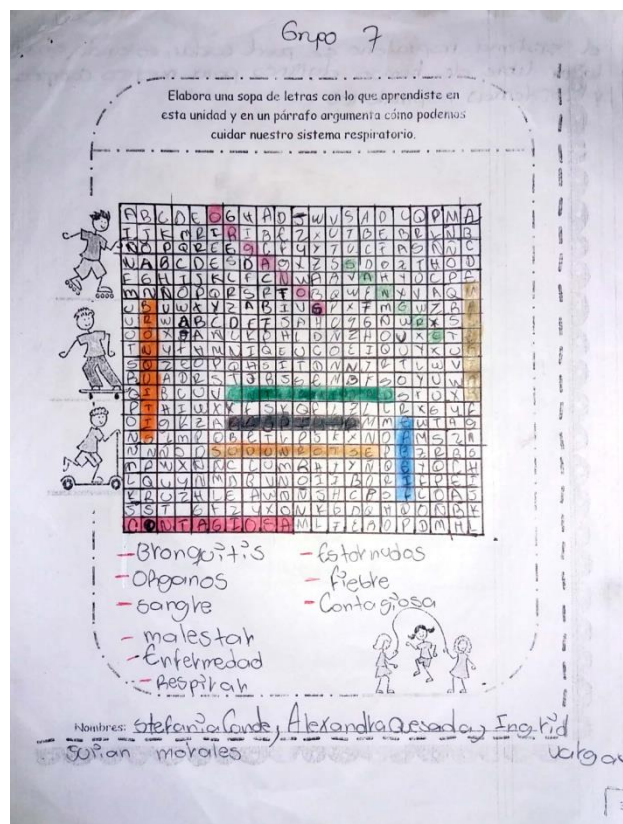
##### *LISTADO DE ENFERMEDADES*

*Resfriado, Influenza, Amigdalitis, Asma, Bronquitis, Virus Pulmonía, Tuberculosis, Neumonía Enfisema Pulmonar Inflamación de los ganglios.*

*Síntomas. Nauseas, vomito, dolor general del cuerpo, tos, estornudos, flemas, dificultad para respirar, fiebre.*

*Causas. Polvo, alergias, estar con personas contagiadas de la enfermedad, fumar demasiado, estrés, infección por hongos y virus que entran a nuestro cuerpo.*

*Tratamientos. Se debe ir al médico para que nos indique el tratamiento según la enfermedad.*



**Imagen 57. Evaluando el aprendizaje con la construcción de una sopa de letras con lo aprendido en la unidad desarrollada.**

Por tanto, hemos considerado en nuestra unidad didáctica la evaluación desde la perspectiva de Valbuena (2007) como un proceso que se asume como continuo a lo largo del proceso formativo, y como parte consustancial de la enseñanza y del aprendizaje, ya que pretende identificar y reflexionar sobre las dificultades y avances en el proceso educativo y en el mismo sentido, busca autorregular dicho proceso para su mejora (en busca de evolución de las ideas de los alumnos, que como hemos mencionado anteriormente ha sido fundamental tanto al inicio como al final de la intervención didáctica).

**Indagación de ideas previas de los estudiantes (al momento final)**

Desde una postura constructivista, hemos considerado la enseñanza y aprendizaje como un proceso y por tanto un fenómeno continuo que poco a poco se va desarrollando

con base en las situaciones didácticas que planifica el docente a sus estudiantes, en este sentido, aplicamos el cuestionario de ideas previas no solo al inicio de la intervención didáctica (a manera de pre diagnóstico), sino posterior a ella (a manera de instrumento de valoración de aprendizaje), de tal manera que pudiéramos establecer las modificaciones, el enriquecimiento y la complejización de estas. Es importante tener en cuenta que tal como lo afirman Porlán, Rivero y Martín (1997), la evolución de las concepciones puede favorecerse y acelerarse con base en procesos de investigación dirigidos, seleccionando problemas relevantes, favoreciendo la toma de conciencia de ideas buscando el contraste riguroso con otros puntos de vista, con otras formas de actuar y tomando decisiones que han surgido de diversos procesos de reflexión. Los cambios de las concepciones pueden afectar el conocimiento personal dependiendo de la cantidad de concepciones implicadas y la complejidad de las mismas.

A continuación evidenciamos esto a partir de la comparación de las respuestas de los estudiantes en el cuestionario inicial vs el cuestionario final; nos referimos a la pregunta *¿Cómo crees que es el proceso de respiración?*

*E22.CI.3: Pues los pulmones son necesarios y si los pulmones se afectan al corazón y pues los pulmones son muy necesarios para las personas.*

*E22.CF.3: Primero entra el medio ambiente, después llega al sistema respiratorio, después entra por el oxígeno y sale por el dióxido de carbono.*

*E7.CI.3: El respiro llega a los pulmones y después el respiro va por el cerebro y a lo último botamos un respiro y recogemos el oxígeno.*

E7.CF.3: *El aire pasa por la cavidad nasal y de ahí baja a la tráquea y después va a los pulmones y después va a los alveolos, para luego ir a los bronquios.*

E19.CI.3: *A lo que uno inhala el aire que respira dentro al cuerpo humano, y entra a los pulmones y el aire se devuelve y sale del cuerpo humano y entonces ahí hay circulación.*

E19.CF.3: *Primero las fosas nasales, la laringe, la faringe, tráquea, bronquios, bronquiolos, pulmones.*

E23.CI.3: *Primero consumimos aire para darle energía a nuestro cuerpo. Luego la expulsamos y así sigue sucesivamente.*

E23.CF.3: *Primero entra por las fosas nasales, luego pasa por la faringe, después por la laringe, pasando después por la tráquea y luego pasa a los pulmones y sale dióxido de carbono.*

En todos estos casos que hemos mostrado, destacamos que puede evidenciarse una perspectiva sistémica y compleja del conocimiento de los estudiantes; en estos ejemplos, las concepciones son entendidas como “sistemas en evolución”, los cuales pueden ser descritos y analizados desde los elementos que los constituyen y al cambio que experimentan a través del tiempo, en este caso, durante el tiempo transcurrido en nuestra intervención didáctica. Desde este punto de vista y de acuerdo a García (1994), las concepciones de los estudiantes son consideradas como sistemas de ideas en evolución. En este sentido las concepciones atienden a un grado de complejidad que van desde lo más simple (el tipo de ideas y argumentaciones en previo a la intervención) a lo más complejo (el tipo de ideas y argumentaciones posterior a la intervención).



## PROYECCIONES, NUEVOS ESCENARIOS Y EMERGENCIAS

Transformar la enseñanza es un proceso complejo que no se da a corto tiempo, requiere de espacios de reflexión continua para cambiar los modelos tradicionales educativos hegemónicos que descartan toda importancia del estudiante, su conocimiento y su contexto; y por ello es fundamental que el docente asuma una postura crítica de los procesos de enseñanza en el aula. Como equipo de investigadores, y durante todo este proceso formativo que hemos tenido como maestrantes, hemos generado una reflexión consciente de esta necesidad, por ello se hace fundamental la identificación de las debilidades evaluadas en el diseño y aplicación de nuestra unidad didáctica para continuar la implementación a un periodo más extenso y que posibilite a cada docente investigador desde su respectiva área de enseñanza (ciencias naturales, ciencias sociales, lengua castellana, matemáticas) desarrollar sus propios procesos educativos.

Este proceso favorece la metodología de investigación intervención, brindando la oportunidad de continuar con la transformación de las prácticas docentes durante los siguientes dos años para los cuales hemos considerado la proyección de ciertas actividades teniendo en cuenta los procesos de evaluación y socialización del diseño y aplicación de nuestra unidad didáctica.

<b>PROYECCIÓN A DOS AÑOS</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción/objetivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Responsables</b>
Reunión del grupo reflexivo	Identificar, socializar y proponer nuevos desarrollos en la configuración del diseño de unidades didácticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semestral</li> <li>✓ Mes 5</li> <li>✓ Mes 11</li> <li>✓ Mes 17</li> <li>✓ Mes 21</li> </ul>	Equipo reflexivo (7 docentes investigadores)
	Rediseñar la unidad didáctica “respirando-ando”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 meses</li> <li>✓ Meses 2 al 4</li> </ul>	Docentes investigadores que orienten el área de ciencias

Evaluación de la unidad didáctica “respirando ando”			naturales
	Aplicar la unidad rediseñada “respirando-ando” (2da versión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 meses</li> <li>✓ Meses 7 al 9</li> </ul>	Docente investigador del área de ciencias
	Evaluar y rediseñar la tercera versión de la unidad didáctica “respirando-ando”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 meses</li> <li>✓ Meses 13 al 15</li> </ul>	Docentes investigadores que orienten el área de ciencias naturales
	Aplicar la tercera versión de la unidad didáctica “respirando-ando”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 meses</li> <li>✓ Meses 19 al 21</li> </ul>	Docente investigador del área de ciencias
Creación de nuevas unidades didácticas	Planear nuevas unidades didácticas en los grados y áreas asignadas (una por cada docente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 meses</li> <li>✓ Meses 1 al 4</li> <li>✓ Meses 13 al 16</li> </ul>	Cada docente investigador (7 docentes)
	Presentar las unidades diseñadas al grupo reflexivo y directivos de la institución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 meses</li> <li>✓ Mes 5</li> <li>✓ Mes 17</li> </ul>	Cada docente investigador (7 docentes)
	Aplicar las unidades didácticas creadas por cada docente investigador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 meses</li> <li>✓ Meses 7 al 11</li> </ul>	Cada docente investigador (7 docentes)
	Evaluar el diseño e implementación de las unidades didácticas (objetivos, actividades, tiempos, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 mes</li> <li>✓ Mes 13</li> </ul>	Equipo reflexivo (7 docentes)
	Rediseñar las unidades didácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 meses</li> <li>✓ Meses 14 al 17</li> </ul>	Cada docente investigador (7 docentes)
	Aplicar la segunda versión de las unidades didácticas rediseñadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 meses</li> <li>✓ Meses 19 al 21</li> </ul>	Cada docente investigador (7 docentes)
Divulgación del conocimiento	Presentar la experiencia investigativa en un evento nacional o internacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mes 23</li> </ul>	Docente investigador
	Publicar un artículo sobre la experiencia investigativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mes 9</li> </ul>	Equipo reflexivo (7 docentes)

A nivel de nuevos escenarios, consideramos que nuestra propuesta sobre la metodología de la investigación intervención (sus fases, desarrollos, planeación, enfoques, técnicas) puede ser divulgada, compartida y puesta en consideración de otros espacios

educativos donde puedan llevarse a cabo este tipo de actuaciones en la realidad educativa, por ejemplo a nivel de otras instituciones educativas del Municipio de Neiva, inclusive del Departamento del Huila. Dada la importancia y la innovación en esta estrategia de la investigación intervención, consideramos la posibilidad de ponerlo en un diálogo de saberes con otros centros de educación superior, que permitan el fortalecimiento y la creación de lazos interinstitucionales.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de prácticas investigativas en el aula, desde la investigación intervención enriquece nuestra labor como docentes, facilita la comunicación y la construcción de lenguaje, favorece el desarrollo e innovación de estrategias didácticas para desarrollar aprendizajes en los estudiantes, en nuestro caso de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva, relacionados con el proceso biológico de respiración.

La investigación intervención en el aula de clases se convierte en un instrumento para comprender, desde una perspectiva compleja y sistémica, la relación docente estudiante como base de la enseñanza y de la formación de educando, la investigación le permite al docente realizar procesos de autorreflexión y proponer cambios en sus prácticas de aula, esto potenciado a través de la gran diversidad de técnicas de recolección de información que empleamos, el pre diagnóstico, las entrevistas, las mesas de discusión, los grupos de reflexión, entre otros.

El diseño da lugar a procesos de comunicación pertinente, auténtica y real que se reflejan en la comprensión de lectura y el desarrollo de habilidades comunicativas de los estudiantes expresados durante las diferentes actividades, mejorando las competencias comunicativas.

Este tipo de investigación permite autogenerar emociones positivas hacia la enseñanza de las ciencias, teniendo como marco, la responsabilidad en crear habilidades emocionales en nuestros estudiantes a través del ejemplo en el trato directo, en la utilización de la inteligencia emocional en las clases de ciencias, contribuyendo así a crear un clima institucional emocionalmente saludable. Es importante que a través de estas propuestas

didácticas, el profesor desarrolle un control emocional, así como habilidades y estrategias metacognitivas, favoreciendo la reflexión y la autorregulación de lo que el profesor siente y hace en su práctica diaria en el aula y sobre el aprendizaje que realizan sus estudiantes.

Se resalta la importancia que el docente identifique desde la propia realidad del aula diversas problemáticas educativas y que desde los diversos escenarios y actores priorice la solución de ellos, de tal manera que en trabajo cooperativo diseñe y aplique estrategias, metodologías y finalmente desde una postura de investigación intervención, pueda tener un impacto positivo en la mejora de dichos procesos de enseñanza y aprendizaje.

Desde la perspectiva del profesor como sujeto de conocimiento, se considera importante que los docentes reconozcan su desarrollo profesional como un proceso, el cual demanda elementos previos (su formación sobre el conocimiento de la materia que enseña), pero también aspectos a largo plazo (su quehacer docente), de tal medida que sus saberes se configuran en las fuentes académicas y experienciales concibiendo que no basta con que el profesor domine académicamente el conocimiento que pretende enseñar.

Por último, consideramos aquí de gran potencia, tanto en su construcción como en su aplicación, los criterios que hemos tenido en cuenta para que el profesorado pueda diseñar, aplicar y evaluar el desarrollo de unidades didácticas, pues cuando tiene en cuenta las ideas previas del estudiante, su contexto, la diversidad de contenidos de aprendizaje, su secuenciación y organización, los materiales y recursos, los tiempos y la evaluación de sus aprendizajes, estamos sobrepasando las perspectivas tradicionales de la educación que tanto tiempo han perdurado en las aulas colombianas, y damos un paso hacia la configuración de perspectivas educativas más incluyentes y propositivas hacia nuestros estudiantes, hacia el docente, hacia la institución educativa y en general a la realidad social del país.

## RECOMENDACIONES

Un aspecto fundamental que consideramos de vital importancia en las aplicaciones de investigaciones, hace referencia a la permanente labor que los docentes pueden imprimir al quehacer de las prácticas de aula, en el sentido del diseño e implementación de unidades didácticas desarrolladas inicialmente en el ámbito de la disciplina de las ciencias naturales, así como en otras disciplinas que enfatizan en el desarrollo de nuevas estrategias de trabajo, dando una apertura al mundo de la didáctica en las diferentes disciplinas.

Otro aspecto relevante que se detecta es el manejo del lenguaje, es innegable que se debe insistir en las competencias básicas como la lectura, escritura y oratoria, ya que estas pueden permitir acercarse un poco más a campos de estudios que por su misma estructura curricular son complejos pero que explorarlos a partir de unidades didácticas dinámicas se podrá comprender un poco mejor.

Se recomienda que en futuras investigaciones se dé continuidad a la transformación de nuevas prácticas de enseñanza de las ciencias naturales, a través de la implementación de metodologías innovadoras como la propuesta por el grupo de investigadores, y que además haya un sentido, en la que se le da especial participación al trabajo colaborativo entre pares, al diálogo en el aula y al acompañamiento guiado por el docente, para la obtención de aprendizajes significativos ante los conceptos abordados y el desarrollo nuevas unidades didácticas, como herramienta para la construcción y defensa de comprensiones propias sobre las teorías y en esta medida, como elementos base para la construcción del pensamiento científico.

## BIBLIOGRAFÍA

Adúriz, A y Izquierdo, M (2001). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1, N° 3, 130-140.

Álvarez, J y Jurgenson, G (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México D.F: Paidós Educador

Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas. México.

Bahamonde, N y Gómez, A (2016). Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos. *Enseñanza de las ciencias*, 34.1 (2016): 129-147

Banet, E. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento Biológico. En Perales j y Cañal P (Coord) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Editorial Marfil Alcoy: España.

Barberá, O. y Valdés, P (1996). El Trabajo Práctico en la enseñanza de las Ciencias: Una revisión. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 365-379

Berezuqui, A.; Obara, T. Y Silva S. (2009). Concepções E Práticas De Professores De CiênciasEmRelaçãoAoTrabalhoPrático, Experimental, Laboratorial E De Campo. *Enseñanza de las ciencias*. Número extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Pp. 2817-2822.

Bonilla, E y rodríguez, P (1997). Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales. Bogotá D.C.: Norma.

Brown, A.L. (1992). *Desing Experiments: Theoretical and Methodological Chellenges in Creating Complex Intervetios in Classroom Settings*. Vol. 2. Pp 141 – 178

Caamaño, A (2003). Los Trabajos Prácticos en Ciencias. En Jiménez (Coord) Enseñar Ciencias. Ed. Grao. Pp95-118.

Carmona, R (2013). Diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza y aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, mediante la utilización de las TIC: Estudio de caso en los estudiantes de grado 6° de la Institución educativa Inem José Félix de Restrepo de Medellín. Tesis para optar al título de Magíster en Enseñanza de las ciencias naturales y exactas. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Capuano, V. y González C. (2008). El uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. VEsC. 2(2), 79 – 88.

Crook, Ch (1998). Ordenadores y aprendizaje colaborativo. Madrid: Morata.

Castro, J y Valbuena, E. (2007). *¿Qué Biología Enseñar y cómo Hacerlo? Hacia una Resignificación de la Biología Escolar*.

Correa, N., Cubero, R. y García, J.E. (1994). Construcción y desarrollo de nociones sobre el medio ambiente, en Rodrigo, M.J. (ed.). Contexto y desarrollo social, pp. 385-417. Madrid: Síntesis.

De Posada, J (2000).El estudio didáctico de las ideas previas. En Perales J y Cañal P (Coord) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial Marfil Alcoy: España.

Del Carmen, L (2000). Los Trabajos Prácticos. En: Perales y Cañal (comps.), Didáctica de las Ciencias Experimentales, Teoría y práctica de la Enseñanza de las Ciencias, Marfil, Madrid.

Dourado, L (2006). Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais Relativas à implementação Integrada do Trabalho Laboratorial e do Trabalho de Campo. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 5 (1). Pp. 192-212.

Espejo, M. P. E. (2016). Reflexiones sobre la investigación/intervención/i. Bogotá.

Flick, U (2004). Introducción a la investigación cualitativa. Madrid: Ediciones Morata.

García, S; Martínez, C y Mondelo, A. (1998). *Hacia la Innovación de las Actividades Prácticas desde la Formación del Profesorado*. En: Revista Enseñanza de las Ciencias. Pp. 353-366.

Gil D, Carrascosa J y Martínez F (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En PERALES J y CAÑAL P (Coord) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial Marfil Alcoy: España

González, Eduardo (1992); ¿Qué hay que renovar en los Trabajos Prácticos? Enseñanza de las Ciencias. 10 (2), Pp 206-211.

Guarnizo, M; Puentes, O; Amórtegui. E. (2012). Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila. Revista TED. Enero – Junio. pp. 31 – 49.

Guyton y Hall. 2011. Tratado de fisiología médica. Edición en español de la 12.<sup>a</sup>. España.

Harlen, W (2010). Principios y grandes ideas de la educación en Ciencias. AssociationforScienceEducation.

Jáimez, S (2003). El uso de textos literarios en la enseñanza del inglés en la educación secundaria. Tesis para optar al título de Doctor en Lengua inglesa. Universidad de Granada, España.

Jiménez A., M. P., Caamaño, A, Oñorbe, A., Pedrinaci, E. & de Pro, A. (2003). Enseñar Ciencias, Primera edición, Barcelona. España. 240 pp

Harlen, W (2003). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Madrid: Morata.

Ianfrancesco, G (2003). La investigación en educación y pedagogía. Fundamentos y técnicas. Bogotá DC: Cooperativa editorial Magisterio.

Lahore, A. (1993). Lenguaje literal y connotado en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 11 (1), pp.59-62

Lazarowitz, R. (2007). High School Biology Curricula Deveolpment: Implementation, Teaching, and Evaluation from the 20th to the 21st Century. EnAbell, S. y Lederman, N. (comp). (2007). Handbook of research on science education. New York: routledge.

López-Manjón, A y Postigo, Y (2014). Análisis de las imágenes del cuerpo humano en libros de texto españoles de primaria. Enseñanza de las ciencias. 32.3 (2014): 551-570.

Luengo, M (2008). Evaluación del curriculum de educación física en el bachillerato de la IES Alfonso X el Sabio, de la comunidad autónoma de la región de Murcia. Tesis para optar al título de Doctor en expresión corporal. Universidad de Murcia, España.

Maité, A.; Pesa, M.; y Meneses, J. (2008). Efectividad de un laboratorio guiado por el modelo de aprendizaje MATLAF para el desarrollo conceptual asociado a tareas experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), Pp. 343-358.

Martínez, R (2008). La competencia sociocultural en el aula de español L2/LE, una propuesta didáctica. Tesis para optar al título de Doctor en Filosofía y Letras. Universidad Carlos III Madrid, España.

Medina A y Mata F. (2009). *Didáctica General* 2.da edición. Prentice Hall.

Ministerio de Educación Nacional (2004). *Estándares básicos de competencias*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Morín, E. (2002). *La cabeza bien puesta*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Ochoa de Toledo, M y Camero, R (2006). Resultados preliminares de la aplicación de la simulación-juego Instruccional (modificada): Viaje Intracelular. *Revista de Investigación*. 71 (34). Septiembre- Diciembre.

Palacios, F y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. España: Marfil S.A.

Paramo, P y Arango, M (2008). Cuestionarios. En; paramo, P (Comp). *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información*.

Paramo, P y duque, E (2008). Observación participante. En; paramo, P (Comp). La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información.

Parra, O (2016). Actividades didácticas que potencian la enseñanza de las matemáticas en la orientación del aprendizaje de la resolución de triángulos en grado décimo. Tesis para optar al título de Magíster en Educación. Universidad de Tolima, Colombia.

Perales, F.J. (2000). Resolución de problemas. Madrid: Síntesis.

Perkins, D. y Blythe , T. (1994) “Putting Understanding up-front”.  
EducationalLeadership 51 (5), 4-7.

Pinto, A y Zambrano, Y (2009). Diseño de una unidad didáctica modelo para enseñar lenguaje académico a los estudiantes del centro latinoamericano de la PUJ, a partir de material audiovisual. Tesis para optar al título de Licenciado en lenguas modernas. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Porlán, r; Martín del Pozo, r; Martín, j; Rivero, a (2001). *La relación teoría-práctico en la formación permanente del profesorado*. Sevilla: Díada editora.

Porlán, R; Rivero, A Y Martín, R (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*. 15 (2) 155-171.

Pozo, J. I. y Rodrigo, M. J. (2001) Del cambio de contenido al cambio representacional en el conocimiento conceptual. *Infancia y Aprendizaje*, 24 (4), 407-423.

Pozo, J y Gómez, M. (2003). Aprender a enseñar. Madrid: Morata.

Pozo, J. (2011). El aprendizaje de contenidos escolares y la adquisición de competencias. En Coll, C. Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria. Barcelona: Graó.

Quintanilla, M; Merino, C y Daza, S (2011). Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.

Quiñonez, K y Rivera, L (2013). Una propuesta didáctica para superar la fragmentación en la enseñanza de los sistemas digestivo, circulatorio y excretor. Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad del Valle, Colombia.

Ramírez, Y (2015). Adaptación del diseño de unidades didácticas a estilos de aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Tesis para optar al título de Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada, España.

Ramón, G. 2005. *Sistema Respiratorio Y Actividad Física*. Conocimiento Corporal IV. Instituto Universitario de Educación Física, Universidad de Antioquia. Colombia.

Rivas, J (2014). Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el Programa De Licenciatura En Ciencias Naturales: Física, Química Y Biología de la Universidad Surcolombiana (2006-2013). Caracterización desde el conocimiento profesional del profesor de ciencias. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana, Neiva – Huila, Colombia.

Rivas, J; Amórtegui, E y Mosquera, J (2016). Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de licenciatura en ciencias naturales de la Universidad Surcolombiana (2006-2015): caracterización desde el conocimiento del profesor. Revista TED. Número extraordinario.

Rivera, S (2016). Enseñanza y aprendizaje de la Quiroptero fauna a través del diseño y aplicación de una unidad didáctica dirigida a estudiantes de octavo grado de la institución educativa Técnico Superior de Neiva. Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana, Colombia.

Rodrigo, M y Cubero, R. (2000). *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. Didáctica de las ciencias experimentales. España: Marfil S.A.

Rodrigo, m; Morcillo, j; Borges, r; Calvo, a; Cordeiro, n; García, f; Raviolo, a (1999). Concepciones sobre el Trabajo Práctico de campo (TPc): una aproximación al pensamiento de los futuros profesores. *Revista Complutense de Madrid*. 10 (2), 261-285.

Rodríguez, L (2001). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Anuario de Psicología*. 32 (2) ,63-75.

Rodríguez, D.; Izquierdo, M., y López, D. (2011) ¿Por qué y para qué enseñar ciencias? En: Secretaria de Educación Pública (ed.), *Las ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI (13-20)*. México, D.F.: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.

Romero-Pérez, C. (2003). Paradigma de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo. *Ágora Digital*, 6, 1-10.

Sánchez, G. y Valcárcel, M.V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), pp. 33-44. pp. 154-164.

Sanmartí, N (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.

Sanmartí, N (2011). Criterios para el diseño de unidades didácticas contextualizadas: aplicación al aprendizaje de un modelo teórico para la estructura atómica. *Educación química*. 26 (4). 267-274.

Santana, L (2007). (2007). *Orientación Educativa e Intervención psicopedagógica. Cambian los tiempos, cambian las responsabilidades profesionales*. Madrid: Pirámide.

Solbes, J; Montserrat, R y Furió, C (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.

Susa, C. (2009). La investigación – intervención una mirada desde la complejidad. *Revista tendencias y retos* 14 (237-243).

Tamayo, O (2001). Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional. Aplicación al concepto de respiración. Tesis para optar al título de Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Tamayo, O; Orrego, M; Dávila, A (2014). Modelos explicativos de estudiantes acerca del concepto de respiración. *Bio-grafía, escritos sobre la biología y su enseñanza*. 7 (13). 129-145.

Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo. *México: Universidad Autónoma de Guadalajara*.

Valbuena, E. (2007). El Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad

Pedagógica Nacional (Colombia). Tesis para optar al título de Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid.

Valbuena, L (2012). Desarrollo de comprensiones en niños de transición en ciencias naturales. Tesis para optar al título de Magíster en Pedagogía. Universidad de la Sabana, Colombia.

Vergara, M (2015). Didáctica, temporalidad y formación docente. *Revista Brasileira de Educação* v. 20 n. 62 jul.-set.

Vivanco, G. (2015) *Educación y tecnologías de la información y la comunicación. ¿Es posible valorar la diversidad en el marco de la tendencia homogeneizadora?* Volumen 20. Número 61. *Revista Brasileira de Educación*. Universidad de Santiago de Chile. Santiago: Chile.