

**EL USO DE ANALOGÍAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONCEPTO  
CÉLULA CON ESTUDIANTES DE GRADO 6° DE LA INSTITUCION EDUCATIVA  
LAS HUACAS.**



**SAMBONÍ ORTÍZ OSCAR  
SOLÍS SALCEDO JHON EDWAR**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
POPAYÁN, NOVIEMBRE DE 2015**

**EL USO DE ANALOGÍAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONCEPTO  
CÉLULA CON ESTUDIANTES DE GRADO 6° DE LA INSTITUCION EDUCATIVA  
LAS HUACAS.**

**SOLÍS SALCEDO JHON EDWAR  
SAMBONÍ ORTÍZ OSCAR**

**DIRECTOR (ES).**

**Mg. DIEGO ALEXANDER RIVERA GÓMEZ**

**DR. JOSÉ OMAR ZUÑIGA CARMONA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
POPAYÁN, NOVIEMBRE DE 2015**

## **DEDICATORIA.**

**A Dios, por permitirnos día a día tener la valentía suficiente para sobreponernos a las adversidades presentadas en el camino.**

**A nuestros padres, porque aún sin estar presentes sus enseñanzas han trascendido en nuestro recto obrar.**

**A nuestras madres, a quienes ofrecemos este triunfo en honor a su amor y apoyo incondicional.**

**A nuestr@s hij@s, por ser la razón y el motivo de este noble esfuerzo y además por permitirnos ser un modelo de vida.**

**A nuestr@s maestr@s, que aportaron su granito arena para fortalecer nuestro proceso de formación.**

**A todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron presentes con su acompañamiento, tanto material como humano y espiritual.**

## ÍNDICE.

### Contenido

1. Título.....	6
2. Resumen.....	7
3. Introducción.....	8
4. Antecedentes.....	9
5. Descripción del problema y pregunta de investigación.....	13
5.1 Transcurso de la formulación de la pregunta de investigación.....	16
6. Propósitos.....	20
6.1 General.....	20
6.2 Específicos.....	20
7. Justificación.....	21
8. Caracterización del Contexto.....	23
8.1 Localización y extensión geográfica de la institución educativa las huacas.....	23
8.2 Caracterización desde lo cultural.....	24
8.3 Caracterización desde lo económico.....	24
8.4 Caracterización desde lo social.....	24
8.5 Caracterización desde lo pedagógico.....	25
9. Pregunta problema de investigación.....	26
10. Referente Teórico-Conceptual.....	27
10.1 Visión de ciencia.....	27
10.2 Analogías.....	28
10.2.1 Funciones de las analogías.....	29
10.2.2 Características de las analogías.....	30
10.2.3. Tipos de analogías.....	31
10.2.3.1. Analogías espontáneas.....	31
10.2.3.2 Analogías estructurales.....	31
10.2.4. Relación entre la visión de ciencia y las analogías.....	32
10.3 Concepto célula.....	32
10.4 Conocimientos previos.....	35
11. Diseño metodológico.....	37
11.1 Desarrollo del diseño metodológico.....	37

11.1.1 Exploración y evaluación de conocimientos previos. ....	38
11.1.2 Revisión y caracterización bibliográfica. ....	38
11.1.3 Diseño, desarrollo y evaluación del proceso. ....	39
12. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. ....	42
12.1 Resultados de la fase 1. Conocimientos previos. ....	42
12.2 Resultados fase 2. Revisión y caracterización bibliográfica. ....	47
12.3 Resultados de la fase 3. Diseño, desarrollo y evaluación del proceso. ....	50
13. CONCLUSIONES. ....	67
14. Bibliografía. ....	69
15. Recomendaciones. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexos. ....	71

## **1. Título.**

**El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la Institución Educativa las Huacas.**

## 2. Resumen.

El presente trabajo da a conocer la propuesta de práctica pedagógica investigativa(en adelante P.P.I.), desarrollada con estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Las Huacas, la cual se encuentra ubicada en la zona nororiental del municipio de Popayán y es de carácter rural. Dicha propuesta se planteó a partir de un proceso de observación y análisis, aplicado a estudiantes del grado sexto (6°), que llevó al grupo investigador a sugerir: *El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula*, como alternativa de solución a un acontecimiento educativo y con el ánimo de dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, mostrando que el uso de las analogías tomadas como un mecanismo facilitador de la comprensión conceptual, permite que los estudiantes puedan discernir entre sus conocimientos previos y lo que aprenden a través de la experimentación.

Así pues, esta estrategia didáctica promueve el alcance de la autonomía educativa, el fomento a la curiosidad, la creatividad y el desarrollo de los niveles de pensamiento, de tal forma que los estudiantes mejoran la interpretación de causas, fenómenos y situaciones cotidianas, al igual que se estimula una variación en las estructuras mentales cognitivas y un mayor grado de apropiación del conocimiento teórico.

Del mismo modo, siendo este un proceso dinámico que involucra la acción, reflexión e indagación cooperativa; la intervención del profesor pasa de ser la de aquel que sustituye e impone a convertirse en la de un guía y facilitador de la comprensión de los alumnos (Elliot, 1993)<sup>1</sup>.

Palabras clave: analogías. Estrategia didáctica, conocimientos previos, enseñanza y aprendizaje.

---

<sup>1</sup> John Elliot es un pedagogo de reconocimiento internacional, gracias a que fue uno de los precursores de la reforma práctica docente en los años 80's, esta se enfocaba en reafirmar y profundizar la dimensión ética en la educación. Se ha encargado de destacar que el verdadero valor de la docencia no se encuentra en los resultados finales a los que se quiere dirigir, ni a los objetivos que se pretenden lograr; sino más bien, el verdadero valor se encuentra en la intencionalidad educativa, en otras palabras, en los valores y los principios que se rigen y que conducen el proceso de formación del estudiante.

### **3. Introducción.**

En la actualidad muchas de las instituciones educativas en sus diferentes niveles escolares adolecen bajos índices en la comprensión de los contenidos teóricos correspondientes al área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en este sentido se acoge el uso de las analogías como una herramienta didáctica contemporánea que se constituyen en un factor determinante para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por esta razón, la aplicación de analogías como modelo didáctico busca aprovechar las ideas y conocimientos previos que poseen los estudiantes y a partir de ello; construir una idea más estructurada del concepto célula. A su vez, esta herramienta didáctica proporciona un elemento indispensable en el proceso educativo, relacionado con la participación activa de los estudiantes y así mismo, favorece la comprensión conceptual de los contenidos relacionados con la teoría celular.

Es así entonces, como en este trabajo se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Por qué el uso de analogías permite fortalecer el proceso enseñanza y aprendizaje del concepto célula en estudiantes de sexto grado (6°) de la Institución Educativa las Huacas? De esta manera se busca explorar si la aplicación de las analogías como modelo didáctico, responden a la pregunta de investigación y a su vez evidenciar si los estudiantes logran construir conceptos concretos y estructurados sobre el proceso del metabolismo celular.



#### 4. Antecedentes.

Con relación a la temática de estudio centrada en el uso de analogías, se adoptan como documentos base de referencia para esta propuesta algunos trabajos de investigación desarrollados en escenarios escolares, aclarando que posee cada uno de ellos un contexto diferente.

Así pues, se permite mencionar a continuación algunos de ellos:

Como antecedente inicial, se toma el trabajo realizado por la Mg Unas H, Yuly T. (2012) titulado: “*Uso de las analogías como una estrategia para la enseñanza-aprendizaje de reacción química*”, En este trabajo se implementaron las analogías como una estrategia para la enseñanza-aprendizaje del concepto de reacción química; desarrollada con estudiantes de grado 10 ° del Colegio de La Presentación de Neiva, Huila, con el propósito de establecer relaciones entre el uso de las analogías y el aprendizaje del concepto de reacción química.

Una vez realizada la revisión de este trabajo, se encuentra un alto nivel de similitud y concordancia entre ambas propuestas porque su orientación final es cumplir con el desarrollo de los mismos objetivos, siendo claros que es la complejidad en el proceso enseñanza y aprendizaje de los conceptos la que conlleva a la utilización de herramientas didácticas innovadoras que contribuyan a renovar las relaciones entre el uso de las analogías y el aprendizaje de los conceptos, para este caso en específico el tema célula. De igual manera se añade la importancia que tienen las analogías para el estudiante, puesto que los ubican como los principales protagonistas en las clases y a la vez promueven un cambio en los ambientes educativos para refutar la concepción de que la educación se mantiene en un proceso invariable.

En segundo lugar los autores, Fernández, J.; González, B.; Moreno, T. (2003): *en su obra titulada “Las analogías como modelo y como recurso en la enseñanza de las ciencias”*, expresan cómo los estudiantes suelen encontrar dificultad en la comprensión de los conceptos científicos,

por lo que su aprendizaje requiere que éstos se reconstruyan en el aula y/o en los libros de texto. El modelo analógico o analogía puede posibilitar esta construcción, ya que favorece la visualización de los conceptos científicos, conceptos que en la mayoría de los casos son abstractos.

De esta manera, este trabajo investigativo se toma como antecedente para reforzar el fin último de esta propuesta, ya que claramente el objeto de estudio de los autores se basa principalmente en la dificultad que los estudiantes presentan para comprender la teoría escrita en los textos guía de desarrollo curricular, el cual se considera de carácter técnico científico, siendo esta la cualidad que se destaca para excusar la imposibilidad de comprender en este caso, la teoría celular. En este sentido los autores argumentan que la utilización de las analogías como modelo didáctico también favorece la construcción de nuevas estructuras cognitivas, porque permiten la aplicación de nuevo conocimiento para visualizar por medio de actividades prácticas escolares, cómo se aplica la apropiación de los contenidos al hacer comparaciones entre el conocimiento teórico y las situaciones cotidianas. En este sentido se enlaza esta idea con el planteamiento de la propuesta de investigación en cuanto a la transformación intelectual que se logra con la utilización de las analogías como herramienta didáctica, porque favorecen la comprensión de los conocimientos abstractos gracias al desarrollo de procesos mentales; en los cuales se hace presente la comparación, los análisis de situaciones, las inferencias, entre otras habilidades que están presentes en los procesos de pensamiento de orden superior.

En tercer lugar, Oliva, José M. (2004), *en su trabajo titulado "El pensamiento analógico desde la investigación educativa y desde la perspectiva del profesor de ciencias"*, analiza algunos fundamentos del aprendizaje mediante analogías y se comparan de forma crítica con las concepciones y creencias que el profesorado solemos mantener a la hora de hacer uso de ellas en nuestras clases. A partir de este marco, se discuten algunas de las nuevas contribuciones que la investigación en didáctica de las ciencias viene proporcionando para este recurso, concretamente en el ámbito procedimental y actitudinal del aprendizaje de las ciencias.

En concordancia con lo planteado por el autor se toma como referente su obra ya que una de las razones de este trabajo en especial es demostrar con los resultados que se encontró, cómo el

uso de las analogías como un recurso didáctico apoyado en actividades de tipo dialógico, práctico y colaborativo, estimulan la formación de nuevos y diversos cambios estructurales cognitivos.

A su vez se pretende mostrar directamente la concepción errónea de algunos maestros al momento de utilizar las analogías, quienes expresan que la mejor vía para introducir esta herramienta didáctica como mecanismo facilitador es la explicación por parte de ellos, siendo que se ciñen o acogen a esta condición para explicar diferencias entre situaciones o fenómenos. Se aclara en este orden de ideas, como bien se ha planteado con anterioridad que las analogías deben tener un enfoque y una aplicación mucho más amplia, en busca de lograr un desarrollo adecuado de las habilidades comunicativas y argumentativas necesarias para explicar de manera adecuada las representaciones ya sean de manera simbólica, icónica o estructural, para favorecer un mejor proceso analógico entre fenómenos que redunde en el entendimiento y la comprensión de los contenidos educativos.

Como cuarto antecedente nombramos a Sonia L, González T, Gina A, Huérfano A, con su obra titulada “*el uso de las analogías en la clase de ciencias naturales.*”, este presenta un estudio de caso que se realiza a través del ejercicio interpretativo de las transcripciones de las clases, permitiendo así; analizar cómo está siendo concebida la analogía por el profesor y, en efecto, cómo es transmitida al estudiante. Asimismo reflexionar acerca de la consistencia y pertinencia del uso de las analogías en la clase de ciencias.

Apoyados en el contenido de esta obra, se identifica que la relación contenida entre las aplicaciones de las analogías como recurso didáctico para explicar ciertos contenidos y la capacidad de comparación con los eventos de la cotidianidad de los estudiantes, presupone consecuentemente el hecho de que se hace necesario el absoluto conocimiento por parte de los profesores de las estructuras de la disciplina que enseñan, como factor indispensable para no representar erróneamente el contenido y la naturaleza en sí de la disciplina, por tanto, se debe asumir una constante por parte del docente, que le permita responder de modo especial y divergente al paradigma mecanicista.

Finalmente; Buitrago R, María A, 2014. *En su trabajo de maestría titulado “Enseñanza-Aprendizaje del concepto de Célula en estudiantes de básica secundaria”* Este tiene como

intención mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje del concepto de célula en estudiantes del grado sexto de bachillerato de la institución educativa Leonardo Da Vinci de la ciudad de Manizales, a través del diseño de una unidad didáctica; pues estas permiten la integración de los componentes conceptuales y metodológicos necesarios para lograr aprendizajes profundos, al tener en cuenta aspectos como ideas previas, representaciones, historia y epistemología del concepto de célula, el lenguaje, la metacognición y la motivación en el diseño de la unidad.

De esta manera, se encuentra entonces una gran relación entre lo que plantea esta propuesta y la propuesta de esta autora, debido a que plantea como situación problema; la difícil comprensión del concepto célula en los estudiantes de educación básica secundaria, aspecto este que se determina por la complejidad del concepto mismo, por la ausencia de estrategias que permitan relacionar los contenidos teóricos con actividades de orden práctico cotidiano que favorezcan la asimilación más profunda de la teoría celular y, demostrando que a través de la investigación se pueden obtener resultados que permiten analizar como el uso de una estrategia educativa definida y bien aplicada posibilita el cambio en las estructuras cognitivas de aprendizaje de los estudiantes alcanzando así la comprensión conceptual un mayor nivel.

## 5. Descripción del problema y pregunta de investigación.

Reconociendo que los contenidos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en su gran mayoría son de tipo experimental, se considera la necesidad de implementar actividades dinámicas e integradoras basadas en el uso de analogías, que permitan a los estudiantes a través de su propia experiencia alcanzar un sin número de conocimientos. Desde este punto de vista se aspira que el uso de las analogías como herramienta didáctica faciliten a los conocimientos adquiridos fortalecerse de manera concreta y específica; tanto en el nivel conceptual como en la argumentación lingüística, siendo esta última una de las habilidades de pensamiento que poco se desarrolla con la aplicación de los modelos de enseñanza repetitivos, en los que el maestro limita al estudiante a la sumisión de contenidos y reduce el campo experimental, convirtiéndolo así; en un agente pasivo donde su intervención no es más que la de recibir información.

En este sentido, los conocimientos teóricos impartidos de manera concreta y específica acerca de la teoría celular serán facilitadores del desarrollo de habilidades tanto grupales como individuales, de manera que puedan así; comparar los conceptos teóricos adquiridos en clase con la información obtenida en textos, fuentes de consulta y los conocimientos que poseen de manera empírica (conocimientos previos), esto con el fin de discriminar la información, para formalizar los conceptos que constituyen su formación intelectual.

Del mismo modo, basándose en las observaciones y análisis registrados en el diario de campo<sup>2</sup>, se determina que la situación problemática encontrada para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, radica en la ausencia de prácticas experimentales y en el desarrollo de las actividades escolares enmarcadas dentro de un ambiente monótono, repetitivo y constante al interior del aula, lo que concurre en que los estudiantes manifiestan un claro interés por incluirse en procesos de tipo participativo; tales como: salidas de campo, laboratorios prácticos,

---

<sup>2</sup>Registro n°1, 26 de septiembre de 2012. Observación y recopilación de datos de la Institución Educativa Las Huacas.

manualidades como la elaboración de modelos explicativos representados por maquetas que presenten analogías y propicien el acercamiento a la realidad.

Por su parte, las políticas educativas aplicadas en la gran mayoría de instituciones educativas, direccionan en gran porcentaje a los maestros a desarrollar sus temáticas de una forma teórica, sin embargo muchos maestros buscan constantemente aplicar modelos pedagógicos que sirvan como alternativas de cambio en lo que concierne al desarrollo de prácticas de enseñanza, mecanismos y actividades de aprendizaje para impulsar la calidad educativa. Según lo anterior, la participación del grupo investigador se basa en la implementación de una estrategia educativa que busca acompañar y fortalecer las opciones de cambio en los procesos educativos, pretendiendo una nueva mirada del proceso escolar; tanto en el estudiante como en el maestro. Este ideal u objetivo espera que la participación de los actores educativo registre un vuelco y se torne activo-participativo, para formar una cadena recíproca entre los conocimientos previos del estudiante y las bases del maestro, esto como una exigencia de las pedagogías contemporáneas que día a día promulgan la dualidad en el conocimiento, puesto que este último no se debe negar o restringir sino por el contrario debe ser compartido.

Gracias a los resultados obtenidos a través de la aplicación de ejercicios enfocados a la indagación sobre los conocimientos previos de los estudiantes, se puede definir que el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos sobre teoría celular son de escasa comprensión, posiblemente debido a la falta de aplicación de estrategias que estimulen un análisis significativo y una asimilación trascendental en cuanto a los contenidos relacionados con el concepto célula.

En este sentido según la posición teórica de (Posner et al., 1982; Brown y Clement, 1989; Dagher, 1994; Ceacero, González-Labra y Muñoz-Trillo, 2002), desde el *punto de vista didáctico, el uso de analogías aparece ligado normalmente en la literatura al aprendizaje en el ámbito conceptual, como ayuda en la comprensión y desarrollo de nociones abstractas o como recurso dirigido a cambiar las ideas intuitivas ya existentes.*

De este modo queda de manifiesto que el uso de analogías es un elemento indispensable en los procesos donde se exige el manejo literario y lingüístico que facilita además la comprensión teórica-conceptual por parte de los estudiantes. Siendo así, cobra validez el objetivo de esta propuesta cuyo foco principal se centra en el siguiente interrogante:

¿Por qué el uso de analogías permite fortalecer el proceso enseñanza y aprendizaje del concepto célula en estudiantes de sexto grado (6°) de la Institución Educativa las Huacas?

## **5.1 Transcurso de la formulación de la pregunta de investigación.**

La pregunta de investigación tuvo varias fases de cambio en su proceso de formulación, ésta en primera instancia se centró en el trabajo con el modelo didáctico de los Mini Proyectos agroambientales, ya que la Institución Educativa dónde se llevó a cabo la práctica pedagógica investigativa se encuentra ubicada en un contexto rural, por lo cual se pensó en el aprovechamiento de los espacios que él propicia. Así pues, se plantearon en varios momentos las siguientes preguntas similares en gran medida por su relación con la idea central, debido a que el tema de investigación y el contexto donde se pensó realizar eran en cierta medida, idénticos.

Estas se presentan a continuación:

Inicialmente y como resultado del proceso de observación una primera intención de trabajo fue planteada desde la mirada de la ejecución de pequeñas tareas (Miniproyectos) que contribuyeran en la visión del enfoque agroambiental que se planteaba en el nuevo Proyecto Educativo Institucional (P.E.I). De acuerdo a estas circunstancias y mediante el acompañamiento del coordinador académico Saúl Barrera se orientó una propuesta dirigida a trabajar en actividades concretas de cultivo de especies menores (hortalizas, que reciben este nombre por el lugar en donde se cultivan más no por una clasificación biológica), actividad que se llevaría a cabo en la huerta escolar, cabe anotar que dicha huerta no pertenecía a la institución, pues este predio era “alquilado” por la comunidad en calidad de préstamo para ser usufructuado por la población estudiantil. Por medio de este proceso fue posible definir las siguientes preguntas de investigación que giraron en torno a la idea central del trabajo con mini proyectos.

¿Cómo implementar los mini proyectos agroambientales (cultivo de hortalizas) en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales y educación ambiental a partir del modelo pedagógico aprendizaje por descubrimiento en el nivel de educación básica secundaria?

¿Cómo mediante el modelo didáctico de mini proyectos se logra la implementación de proyectos agroambientales (cultivo de hortalizas), en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el nivel de educación básica secundaria de la Institución Educativa Las Huacas?



¿Cómo el uso de estrategias didácticas (Miniproyectos), permiten fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, a partir del modelo pedagógico aprendizaje por descubrimiento, en el nivel de educación básica secundaria?

Durante este lapso de tiempo el grupo investigador tuvo que enfrentarse a algunos inconvenientes, siendo que el sitio destinado a realizar las actividades quedó abandonado por parte de la comunidad educativa, ya que el maestro encargado de dicha labor fue trasladado de institución educativa dando como resultado la imposibilidad de dar continuidad a tal ejercicio.

En consecuencia, el grupo investigador optó por fijar su mirada en un tema más conceptual, adoptando entonces el concepto Célula. Para ello, se realizaron nuevas observaciones, visitas y entrevistas que arrojaron una serie de datos cualitativos que mostraron la falta de comprensión conceptual acerca de la teoría celular por parte de algunos alumnos, motivo este que aumentó el interés por planear y ejecutar una propuesta que alcanzara una variación considerable en los niveles de aprendizaje relacionado con la comprensión conceptual sobre este tema en específico. En este orden de ideas se planteó la pregunta que se presenta a continuación:

¿Cómo el uso de analogías y la modelización permiten el fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje del concepto célula en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Las Huacas?

Para el desarrollo de esta nueva propuesta se hizo necesario lograr el empalme temático con la nueva maestra que se encargaría de orientar el área de ciencias naturales y educación ambiental, Licenciada Ximena Giraldo. Una vez alcanzado este paso y con la asesoría brindada por los maestros asesores de esta propuesta, se consideró que la pregunta consignada con anterioridad; era aún muy amplia, es decir, estaba constituida por muchos elementos y que de ese modo se tendría que dar cuenta por cada uno de ellos. Siendo así, se pensó en delimitarla un poco más, por ello se planteó este nuevo interrogante:

¿Qué tipo de analogías permiten el fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje del concepto célula en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Las Huacas?

Como se puede observar, la pregunta de investigación se limita específicamente al trabajo con las analogías dejando de lado el tema de la modelización, esto en atención a que el grupo

asesor consideró que tanto las analogías como la modelización son dos temas muy amplios y de inmensa aplicabilidad en el campo educativo, sugiriendo a su vez que se trabajara solo con el tema seleccionado.

Una vez alcanzado todo este recorrido descrito anteriormente y después de discernir sobre varios elementos constitutivos de la pregunta base para el proyecto de investigación, se determinó apuntar hacia el desarrollo del siguiente interrogante:

¿Por qué el uso de analogías permite fortalecer el proceso enseñanza y aprendizaje del concepto célula en estudiantes de sexto grado (6°) de la Institución Educativa las Huacas?

Con este planteamiento se dio inicio al trabajo, considerando en primer lugar la revisión y caracterización bibliográfica. Este proceso demandó una gran cantidad de tiempo en cuanto a lectura que permitió alcanzar el dominio disciplinar y conceptual necesario para conocer a profundidad el tema en cuestión, esto con la intención de estructurar las situaciones que hicieran posible la elaboración de las analogías.

Superada esta fase de preparación disciplinar se presentó a la institución el cronograma de trabajo a la comunidad educativa, para dar inicio al proceso de desarrollo teórico sobre los contenidos relacionados con el tema célula. En este tiempo el trabajo teórico tornó un poco complejo que demandó muchas más horas de las que se había contemplado en el cronograma, puesto que al enfrentarnos a la realidad del ritmo de aprendizaje de la población muestra, se concluyó que los conocimientos previos estaban en un nivel deficiente, considerando entonces, la necesidad de enseñar contenidos básicos como la división en la recta numérica.

Desarrollados los contenidos básicos, el grupo investigador se enfrentó a una nueva situación inesperada, surgida a partir de las diferencias existentes entre los maestros y el cuerpo administrativo que trascendió hasta a la comunidad de padres de familia. Esta situación culminó con el traslado de toda la planta de maestros quedando la institución por un tiempo en cese de labores. Solucionado este nuevo inconveniente y con la llegada del nuevo maestro, Licenciado Juan Pablo Ordoñez, se empezó a desarrollar las actividades prácticas como los laboratorios de observación al microscopio de organismos unicelulares (Paramecios), y la elaboración de situaciones prácticas análogas para establecer relaciones de comparación y similitud entre el concepto teórico y la situación usada como elemento análogo.

Finalmente y ante el retiro del anterior maestro por motivos de asignación de plaza de forma permanente por haber participado en el concurso de carrera docente, se recibe a la bióloga Maritza Paz Ávila quien de manera amable y comprensiva cedió el tiempo que se hizo necesario para finalizar las actividades que se habían programado, dando así por culminado este hermoso y a su vez accidentado proceso investigativo y educativo en la institución.

Ya en consenso con los asesores y con el análisis de resultados se define finalmente que el título de la pregunta de investigación más adecuado para esta propuesta sería:

¿Qué tipo de estrategia didáctica permite fortalecer el proceso enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de sexto grado (6°) de la Institución Educativa Las Huacas?

## **6. Propósitos.**

### **6.1 General.**

Fortalecer la comprensión del concepto célula a partir del uso de herramientas didácticas como las analogías.

### **6.2 Específicos.**

Identificar y evaluar los conocimientos previos de los estudiantes.

Seleccionar analogías relacionadas con los conceptos que comprende la teoría celular.

Promover el uso de situaciones analógicas para establecer relaciones entre el concepto teórico y la realidad del metabolismo celular.

Elaborar modelos explicativos que faciliten la comprensión del concepto célula

## **7. Justificación.**

Una vez se tiene conocimiento de las dificultades que se presentan en la enseñanza de conceptos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Las Huacas, específicamente sobre el concepto célula; se considera necesario el planteamiento y la formulación de propuestas alternativas, dinámicas con enfoque pedagógico contemporáneo que proyecten actividades participativas, activas y dinamizadoras con el fin de transformar el proceso educativo y que además en su desarrollo incorporen los conocimientos previos adquiridos por los estudiantes mediante la interacción social y la experiencia propia.

Ahora bien, no se puede desconocer que el Ministerio de Educación Nacional y las instituciones educativas del país trazan unas directrices para desarrollar sus programas curriculares en los cuales se consideran, una cierta cantidad de contenidos teóricos en un cierto lapso de tiempo (períodos). Esta situación de cierta manera, obliga a los maestros a ceñirse y a mantenerse en un esquema que los limita a impartir sus labores dentro del ya conocido y perdurable modelo tradicional, restringiendo así su actuar como orientadores; a la escasa o casi nula implementación de estrategias educativas novedosas que inviten al alumno a ser el actor principal del proceso educativo.

De igual manera, se denota que la participación e integración de los estudiantes en las labores escolares impartidas dentro del aula carecen de una adecuada y constante motivación, puesto que esta actividad se ha transformado en un ciclo rutinario y monótono. Por esta razón esta propuesta hace un llamado a la población estudiantil y a la comunidad educativa en general a ser partícipes en procesos de tipo práctico-experimental, con los que se logre dinamizar el acto educativo y se promueva el alcance de un adecuado nivel de aprendizaje significativo. En este orden de ideas se incorporan las analogías como la herramienta didáctica en la que se fundamenta esta propuesta pedagógica investigativa, entendiendo que las analogías se toman como el elemento principal para establecer comparaciones entre fenómenos que presentan un cierto grado de semejanza, para nuestro caso en relación con el concepto célula, estas “comparaciones” se realizan a nivel funcional y estructural.

En un segundo aspecto, las analogías constituyen un recurso básico utilizado por los maestros en su papel de orientadores de la labor educativa, este recurso muestra su presencia tanto en el lenguaje cotidiano como en el contexto escolar, basado en la expresión oral cuando se quiere hacer más asequible a otras personas una determinada idea o noción, que se considera compleja a través de otra que resulta más conocida y familiar, dando como resultado de la trasposición didáctica de los conceptos o contenidos técnicos o científicos, una comprensión más avanzada de un concepto abstracto y transformándolo en un conocimiento concreto.

Asumiendo que las analogías como tal; pueden ayudar a desarrollar y comprender nociones abstractas y/o a cambiar las ideas ya existentes, en este sentido se debe expresar que es este el valor y la importancia de esta herramienta didáctica, puesto que estas se constituyen como una posible base con la cual se logre el cambio en las estructuras cognitivas conceptuales que poseen los estudiantes, es de esta manera como se puede evidenciar una diferencia entre el nivel de comprensión alcanzado y el nivel conceptual evaluado en los conocimientos previos.

Finalmente, este trabajo pedagógico se enmarca dentro del tipo de investigación mixta, ya que vincula los dos tipos de investigación reconocidos; cuantitativo y cualitativo, puesto que para el desarrollo de las actividades se utilizan técnicas de recolección de datos como: observación, entrevista, cartografía, árbol de problemas, el juicio, análisis de contenido, entre otras. Así mismo, los datos que se presentan en los resultados obtenidos permiten reafirmar que este trabajo se considera de tipo mixto, puesto que se muestran graficas estadísticas de porcentajes y de igual manera los resultados de las pruebas aplicadas a los estudiantes del grupo muestra.

## **8. Caracterización del Contexto.**

### **8.1 Localización y extensión geográfica de la institución educativa las huacas.**

La Institución Educativa Las Huacas, perteneciente al sector rural localizada en la sub cuenca del Rio Las Piedras se encuentra situada al nororiente del municipio de Popayán, Corregimiento las Piedras, Vereda Las Huacas, vía Centro Penitenciario San Isidro, a 12 km del Barrio La Paz. Limita al norte con la división de aguas de la cuenca del río Palace y al sur con la división del agua del río vinagre, al este con los cerros Puzná y Cargachiullo y al oeste con el río Cauca; su extensión es de 6700 hectáreas, la cota más baja es de 1982 m.s.n.m y la más alta de 3820 m.s.n.m.

Según la resolución 139 de 6 de Agosto del año 2003 se declara como Institución, para ofrecer Educación Pre-Escolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media y se le fusionan las Sedes:

- El Cabuyo, de la Vereda El Cabuyo
- Clarete, de la Vereda Clarete
- San Ignacio, de la vereda de San Ignacio
- San Isidro, de la vereda de San Isidro
- Quintana, de la Vereda Quintana
- Los Llanos de la vereda los Llanos en el 2004.

Su población indígena y campesina en su gran mayoría, conforman un total de aproximadamente dos mil trescientos cincuenta y dos (2352) personas, distribuidas en cuatrocientos cincuenta (450) familias, ubicadas en siete (7) veredas pertenecientes al municipio de Totoró y Popayán. El grupo étnico predominante es el Páez y Mestizo.

## **8.2 Caracterización desde lo cultural.**

La Institución Educativa Las Huacas, en cumplimiento con lo establecido en el decreto Número 0285, a finales del año 2011, entrega cuatro de las subsedes a los indígenas de la región, para que en ellas se fortalezcan los procesos de pensamiento, educación e identidad propia, razón por la cual, la institución en la actualidad cuenta con un total de 235 estudiantes matriculados en sus diferentes niveles desde preescolar hasta la media.

## **8.3 Caracterización desde lo económico.**

Por su parte, como se ha dicho éste por ser un sector rural, la principal fuente económica es la tierra, de ahí que la siembra y cosecha de productos agrícolas, tales como el maíz, mora, etc., sea la principal fuente económica de los habitantes de este lugar, sin embargo cabe aclarar que no todos los productos que ahí se recolectan son comercializados, pues una gran cantidad de estos son utilizados para suplir sus propias necesidades. Por lo tanto, no es muy difícil deducir que las familias que habitan en dicho lugar, son personas de bajos recursos y como resultado, son pocas las posibilidades que tienen para acceder a los diferentes bienes, lo que implica que muchos de los niños que asisten a la escuela, no cuentan con el material didáctico necesario para su aprendizaje.

## **8.4 Caracterización desde lo social.**

Por lo general, en el sector rural aunque ya no tan arraigado, perdura aún el pensamiento de que lo importante para ellos (quienes conforman el sector) al momento de acudir a una institución educativa, es el hecho de aprender a leer-escribir y/o a sumar-restar como procesos, funciones o herramientas básicas para el desempeño cotidiano a lo largo de la vida. De esta forma, se cree



“erróneamente” que todo lo demás se aprende a lo largo de la vida y a través la experiencia y el trabajo inculcado o transmitido por los “viejos” o personas mayores, considerados estos los verdaderos maestros. Es entonces esta una de las razones por la cual la mayor deserción de estudiantes se presenta en los grados de tercero y cuarto.

Por otra parte, la Institución Educativa Las Huacas presenta una visión enfocada en la formación de sus educandos en la modalidad académica (aún vigente). A partir del año 2001 incluyó dentro su currículo la modalidad agro-ecológica, esperando encontrar un cambio que se visibilice a través de su plan de estudios y que se considere adecuado para la población estudiantil, con el fin de responder a las necesidades y aportando al fortalecimiento de la región y de la institución.

### **8.5 Caracterización desde lo pedagógico.**

En este aspecto se resalta el tema del poco espacio que presenta La Institución Educativa Las Huacas en cuestión de infraestructura, pues si bien se cuenta con aulas de clases para todos los grados, estas no cumplen con las condiciones adecuadas y el espacio que determina la norma. Del mismo modo la planta física presenta falta de espacios tales como escenarios deportivos, biblioteca escolar, laboratorios y recursos didácticos propicios y acordes a las necesidades de los estudiantes.

## **9. Pregunta problema de investigación.**

¿Cómo el uso de analogías permite fortalecer el proceso enseñanza y aprendizaje del concepto célula en estudiantes de sexto grado (6°) de la Institución Educativa las Huacas?

## **10. Referente Teórico-Conceptual.**

En la actualidad el manejo de herramientas pedagógicas y didácticas en la educación constituyen uno de los elementos básicos de suma importancia para los maestros, debido a que la ejecución de su trabajo va más allá del desarrollo temático en el aula, considerando más notable en esta época captar la atención de los estudiantes; situación ésta que se torna compleja por diversas causas que van desde la distracción causada por problemas socioeconómicos y familiares, la adicción a herramientas tecnológicas de fácil acceso para todos y la desmotivación propiciada en el entorno escolar.

A continuación se presentan los conceptos que soportan el marco teórico-conceptual sobre el cual se fundamenta este trabajo. Los cuales son: visión de ciencia, analogías, concepto célula, conocimientos previos, maestro, modelos explicativos, estudiante, ciencias naturales.

### **10.1 Visión de ciencia.**

En las últimas dos décadas muchos autores se han dedicado a trabajar sobre la definición de ciencia, para lo cual muchos consideran que todo evento de carácter investigativo enmarcado dentro del método científico que a su vez tenga como resultado el aporte de teorías o resultados de tipo práctico, puede ser concebido como ciencia.

De esta manera, se rescatan aportes de autores destacados en este campo, como lo es Giere, Ronald (1999), quien propone una visión de ciencia con un criterio acertado, al considerar la ciencia como construcción humana. Esta la define como *“una construcción humana que se fundamenta en procesos cognitivos, puesto que la humanidad se encarga de realizar modelos de la realidad, los cuales son una construcción realista, pero a la vez perspectivista que trata de explicar los mapas como modelos reales”*, planteando una materialización de dicha realidad a través de la escritura de un mapa, un esquema, entre otras. Añade además, que los científicos hacen lo mismo, es decir, plantean un modelo de lo que ellos consideran como una estructura que interpreta el funcionamiento de un determinado evento. Giere, también precisa que no hay límites

para la representación de la realidad y se contrapone a los planteamientos que presenta el empirismo lógico, el cual se considera como una teoría basada en un conjunto de enunciados.

Según la posición teórica presentada por el autor mencionado anteriormente, se resalta que sus planteamientos se ajustan a los fines que persigue esta propuesta de práctica investigativa, puesto que los estudiantes al finalizar el desarrollo de la misma deben demostrar que han alcanzado cambios conceptuales significativos mediante el desarrollo de la habilidad argumentativa y comunicativa necesaria para explicar los fenómenos o eventos que en algún momento fueron para ellos abstractos o complejos. Del mismo modo la materialización de tal realidad se hace posible a través de la puesta en escena de las analogías como mecanismo de representación de los modelos mentales que contienen todos y cada uno de los estudiantes.

## **10.2 Analogías.**

La herramienta didáctica analogías; tiene sus orígenes de aplicación en el campo educativo desde la década de los sesenta, se reconoce un mayor auge a partir de los últimos veinte años. Una de las áreas que utiliza con mayor frecuencia esta herramienta es el área de ciencias naturales, debido a su exigencia como una disciplina experimental y que a su vez contiene conceptos que enmarcan un cierto grado de complejidad para la comprensión del estudiante. En este sentido, varios autores se han dedicado al análisis de la importancia de este tipo de estrategias.

A continuación se centra la mirada en la revisión de algunos postulados que se plantean en relación a algunas de las características que debe cumplir una situación para ser considerada una analogía. En primer lugar, José María Oliva, define las analogías de la siguiente manera: *“Las analogías son comparaciones entre nociones, conceptos, principios, leyes, fenómenos, etc.; que mantienen una cierta semejanza entre sí”*.

En la definición presentada anteriormente queda evidenciado que las analogías no son exclusivamente comparaciones entre términos, conceptos u oraciones; de modo que se descarta la

relación de sinonimia que presentan muchos textos. Por el contrario, son una herramienta que trasciende dichos aspectos, puesto que engloban una estructura mucho más amplia ya que considera la enseñanza a través de esta herramienta como un proceso ecléctico, el cual debe incluir muchas características más importantes de los componentes de la situación que se quiere presentar como una actividad analógica.

Ahora bien, la educación contemporánea exige la utilización de herramientas que promuevan espacios diferentes de enseñanza, donde el estudiante debe ser una figura activa y participativa en dicho proceso. Así pues, Dagher. 1995, desde el punto de vista educativo las define como: *“herramientas que sirven para ayudar a comprender una determinada noción o fenómeno, que se denomina objeto, problema o blanco, a través de las relaciones que establece con un sistema análogo, al que también se denomina ancla, base o fuente y que resulta para el alumno más conocido y familiar”*.

Al interpretar este postulado se deduce claramente que el hecho de establecer relaciones de semejanza entre dos situaciones u objetos obliga a describir e interpretar las características que tengan en común entre sí. Estos aspectos en últimas serán los que conlleven a determinar las analogías como tal, para hacer más factible este proceso de entablar situaciones análogas. Es indispensable por parte del maestro utilizar estrategias que permitan cambiar el lenguaje científico o lenguaje técnico por uno acorde al nivel cognitivo de los estudiantes, para ellos se recurre a la que bien se conoce como transposición didáctica.

Como se ha señalado con anterioridad, las analogías no son solamente un proceso comparativo, sino por el contrario es un mecanismo que traspasa esa línea, motivo por el cual deben presentar en su estructura una serie de funciones y características inherentes a ellas, que se exponen a continuación.

### **10.2.1 Funciones de las analogías.**

Rita María Linares López, En su tesis doctoral: *“Elemento, átomo y sustancia simple. Una reflexión a partir de la enseñanza de la tabla periódica en los cursos generales de*

*Química*”, citada por Yuly Tatiana Unas Herrera (2012), retoma lo planteado por Duit y Wilbers (2000), sobre las funciones que debe cumplir una analogía para ser considerada como tal y expresan que deben cumplir con:

1. Una función educativa, cuando contienen un propósito educacional.
2. Una función heurística, cuando el aprendiz intenta hacer uso de la analogía provista.
3. Una función explicativa, cuando los investigadores analizan la interacción entre las funciones educativa y heurística desde la perspectiva de su metanivel.

En ese mismo documento, Unas, Yuly retoma lo escrito por Linares quien expresa lo siguiente: “Por su parte, Ortony (1975), citado por González (1997), plantea que las analogías pueden cumplir distintas funciones en el ámbito educativo:

1. Pueden utilizarse como un conjunto compacto de instrucciones.
2. Permiten expresar algunas experiencias difíciles de describir en términos puramente lingüísticos.
3. Son un medio de comunicación vivo cercano a nuestra experiencia.

### **10.2.2 Características de las analogías.**

Para este aspecto Linares López, retoma lo expresado por Gentner (1989), en su teoría de la extrapolación estructural, plantea dos tipos de características:

Internas.

- 1.- claridad, es la precisión en la correspondencia, tanto en términos de la extrapolación de un solo objeto y muchos objetos de otro dominio.
- 2.- riqueza, que se refiere al número de relaciones extrapolables por objeto.
- 3.- sistematicidad, que describe el grado en que las relaciones extrapoladas participan en relaciones de orden superior;
- 4.- abstracción, que se refiere al nivel jerárquico del que se extraen las relaciones extrapoladas.

Externas.

1. Especificidad base, que es lo mismo que el grado de conocimiento explícito sobre el dominio análogo.
2. Validez, que describe la verificabilidad de las relaciones importadas en el dominio objetivo.
3. Alcance, que corresponde a la aplicabilidad del análogo a varios dominios objetivo.

### **10.2.3. Tipos de analogías.**

Para este punto en especial se realizó la revisión de diversos documentos en los cuales se nombran variadas clasificaciones de las analogías desde el punto de vista educativo, como modelo pedagógico y como herramienta didáctica, en este sentido; Juan Ignacio Pozo et al., 1990, consideran que las analogías se pueden clasificar en dos grandes grupos que se describen a continuación, retomando los planteamientos de autores como Holyoak y Koh, 1987.

#### **10.2.3.1. Analogías espontáneas.**

En esta primera clasificación entra a considerarse la actitud que los estudiantes disponen cuando se les presentan conceptos nuevos y que realizan comparaciones sin percatarse que están realizando analogías como resultado de similitudes superficiales.

#### **10.2.3.2 Analogías estructurales.**

Por su parte, en la segunda clasificación se considera que los estudiantes sobrepasen los niveles de comparación y similitud como aplicación de habilidades de pensamiento y aprendizaje. Los estudiantes al utilizar razonamientos conceptuales establecen ciertos criterios de relación, similitud y comparación, factores considerados necesarios para que una analogía se pueda definir como estructural, alcanzando así una «similitud significativa».

#### **10.2.4. Relación entre la visión de ciencia y las analogías.**

Según la consideración o el planteamiento del autor Giere, Ronald. 1999, quien aduce *que la ciencia es una construcción humana*, se puede determinar que dicho planteamiento guarda una estrecha relación con la definición de analogías y el fin o propósito de esta propuesta de investigación educativa, la cual se explica en el siguiente texto.

Como bien se sabe, todo conocimiento debe exigir un proceso en el cual la mente humana asimile los contenidos ya sea de forma teórica, práctica o en la praxis, involucrando de hecho las llamadas inteligencias múltiples que son consideradas por diversos autores como el eje fundamental del aprendizaje. Es esta una de las razones que indujo al grupo investigador a desarrollar el presente trabajo de forma práctica en un gran porcentaje, utilizando tanto recursos humanos como materiales que permitieran establecer relaciones entre una situación base, que sería el momento de la explicación teórica y una situación análoga basada en los conocimientos previos de los estudiantes y la orientación del maestro.

De igual manera, Giere hace alusión a los modelos explicativos como una herramienta elemental que sugiere la transformación del conocimiento abstracto al conocimiento complejo y que además favorece a la comprensión de los fenómenos que resultan difíciles de comprender en su medio natural para el estudiante, lo cual obliga al maestro a utilizar elementos y estrategias de enseñanza tales como las analogías para este caso específico.

En conclusión siendo la ciencia una construcción humana, claramente se puede deducir que el trabajo planteado con las analogías estimula la creación de ciencia en los estudiantes al asimilar de manera más clara el trabajo celular en sus diferentes funciones, lo que fortalece su capacidad argumentativa al momento de explicar el metabolismo celular y la importancia de estos organismos microscópicos en la vida de los seres vivos.

#### **10.3 Concepto célula.**

Inicialmente se cree pertinente mostrar la evolución del tema central concepto célula. Para este ejercicio, se retoma el estudio realizado por Buitrago, R. María A, 2014. En el cual de



manera clara se especifican cada uno de los momentos en los que diversos autores y científicos hicieron los aportes que condujeron a la formalización de la definición que conocemos hoy por hoy de dicho término.

Hay que tener en cuenta, que la complejidad que representa para los estudiantes de estas generaciones la comprensión de la teoría celular, no es un fenómeno reciente, sino más bien un evento que ha sido recurrente a través del tiempo; por ello, es importante conocer el proceso histórico evolutivo del concepto célula, que permita entender la complicación que ha tenido su construcción a lo largo de la historia.

Es por esto que en la actualidad muchos autores han dedicado una gran cantidad de apartes en sus escritos destinados a explicar las dificultades existentes para la enseñanza y aprendizaje de dicho concepto, y a su vez a proponer soluciones y estrategias que conlleven a facilitar la apropiación por parte de los estudiantes desde los niveles más inferiores, recordando que dicho concepto se empieza a trabajar desde la educación básica primaria, específicamente en el grado tercero de primaria.

AÑO	CIENTÍFICO	DESCRIPCIÓN SOBRE CÉLULA
1665	Hooke (1635-1703)	Observó un trozo de corcho, en el cual había unos huecos, que comparó a un Panal de abejas, llamándolo “celdilla” (Karp, 2006).
1802	Trevinarus (1779-1864)	“Propuso que las células eran entidades reales que se podían aislar de los tejidos de los que formaban parte” (Alzogaray, 2006).
1817	Heinrich (1805-1877).	Los tejidos estaban formados por células individuales que no eran huecas (Alzogaray, 2006).
1831	Brown (1773-1858)	Redescubrió la presencia de un núcleo dentro de las células vegetales (Alzogaray, 2006).
1833	Raspail (1794-1878)	“La célula vegetal tiene la particularidad de tener la propiedad de tomar por aspiración del ambiente líquido los elementos necesarios para la elaboración” (Carrillo, 2011).
1835	Dujardi (1801-1860)	“Describió que el <i>sarcoda</i> es un material gelatinoso, insoluble en agua, adherente y retráctil” (Vial, 1999).
1837	Mohl (1805-1872)	“Hizo una buena descripción de la división celular en el alga filamentosa” <i>spyrogyra</i> (Vial, 1999).

Cuadro 1. Evolución histórica del concepto célula. Tomado de: Enseñanza-aprendizaje del concepto de célula en estudiantes de básica secundaria. 2014.

En este sentido Caballero y Giménez (1993), citados por el Mg. Rivera, G. Diego, A., en su trabajo de maestría, señalan como hipótesis que “*las ideas existentes en los niños sobre el concepto célula, es compleja y que tienen una idea superficial de ésta para comprender la estructura de seres complejos, pero sin entender realmente su funcionamiento. Para encontrar*

*estos resultados los autores utilizaron en su estudio un instrumento que constó de preguntas abiertas sobre ¿qué es la célula?, su forma y estructura; además de preguntas cerradas sobre funciones que cumple o no la célula y de falso o verdadero sobre determinadas funciones”.*

Según estos resultados concluyen, que la célula se entiende como una unidad viva con capacidad para formar otros seres, sin recordar organelos ni funciones asociadas a éstos; plantean que se encuentran obstáculos epistemológicos en la imposibilidad de representar mentalmente una célula respirando, comiendo, por ser funciones propias de sistemas complejos del ser humano. Finalmente sugieren que si las funciones de la célula no son bien comprendidas, su aprendizaje quedará reducido a una memorización de organelo-función, visión que aún en la actualidad y en muchas instituciones es evidente, pues en la generalidad de los estudiantes en sus distintos niveles educativos no alcanzan a desarrollar una verdadera comprensión e interpretación de la teoría celular, determinando por algunos de los profesores que el uso de estrategias como las analogías son una herramienta clave que establece relaciones entre el conocimiento teórico y la experimentación, que ayuden a que los estudiantes superen los obstáculos epistemológicos y de cierta manera mejoren la capacidad explicativa de las funciones celulares.

#### **10.4 Conocimientos previos.**

A partir de los planteamientos que propone el autor Ausubel David, uno de los mayores exponentes acerca del concepto de los conocimientos o saberes previos, se pueden definir que dichos saberes *“son la base fundamental que poseen los estudiantes en cuanto al conocimiento”*, los cuales indispensablemente el maestro debe conocer para diseñar y elaborar un buen proceso formativo.

En las diversas etapas de aprendizaje del ser humano siempre estarán presentes las relaciones sociales que permiten adquirir conocimientos de tipo sensorial, pues no se puede negar que el primer gesto de aprendizaje en el ser humano es el llanto al momento de nacer, siendo este un claro ejemplo de que somos poseedores de saberes por naturaleza, ya que es esta una cualidad innata heredada por las partículas más pequeñas conocidas en nuestro organismo: la célula. Reconociendo esta afirmación Ausubel expone el siguiente pasaje: *“averígüese lo que el niño*

*sabe y enséñese en consecuencia*”, frase que denota o deja ver la importancia que este autor establece para con los conocimientos previos, que deben ser un pilar indispensable e infaltable a tener en cuenta en todas y cada una de las pedagogías instauradas por las instituciones educativas y desarrolladas por los diversos maestros, independientemente del contexto en que se encuentre situados.

## 11. Diseño metodológico.

El diseño metodológico está encaminado a mostrar la ruta, a través de la cual se llevó a cabo el desarrollo de la propuesta pedagógica en curso. Este se centra, en dar respuesta a los propósitos expuestos con anterioridad mediante el planteamiento y ejecución de actividades relacionadas entre sí. La imagen que se muestra seguidamente exhibe de manera global las fases que se tuvo en cuenta para tal diseño.



### 11.1 Desarrollo del diseño metodológico.

El éxito en la evolución del diseño metodológico presentado con anterioridad, estuvo relacionado con el desarrollo consecuente de cada una de las fases previstas para esta propuesta pedagógica investigativa, en las cuales se plantearon ejercicios integrales que iniciaron con la

evaluación de los conocimientos previos que poseían todos y cada uno de los integrantes del grupo o muestra poblacional. Este primer momento fue logrado mediante actividades programadas que se destinaron a evaluar de manera cualitativa el nivel de conocimiento previo con relación al tema célula.

### **11.1.1 Exploración y evaluación de conocimientos previos.**

Para esta primera fase se tuvo en cuenta el uso de algunas técnicas de recolección de información, tales como: la observación directa, entrevistas, con las cuales se logró evidenciar que de manera general el grupo desconoce en un gran porcentaje todo lo relacionado con la teoría celular; (argumentación en el análisis de resultados) resultado este que ofrece la oportunidad de repensar de manera clara el uso de actividades que permitan relacionar directamente los conceptos teóricos que se van a enseñar con las actividades que se diseñaron como posibles espacios de aplicación de las analogías, para alcanzar una mejor comprensión de los contenidos relacionados con la temática de estudio.

### **11.1.2 Revisión y caracterización bibliográfica.**

Como segundo paso dentro del diseño metodológico se planteó el análisis de la calidad de los conceptos a enseñar, partiendo de los resultados del nivel lingüístico y cognitivo hallado inicialmente en los estudiantes con relación a los conocimientos previos. Dicho análisis se enfocó en la revisión minuciosa del lenguaje escrito que presentan los diferentes textos que se pensó utilizar, además; de considerar su grado de actualización así como el nivel técnico de definición y explicación de los conceptos. De igual manera la posibilidad de acceder a diferentes fuentes de información audiovisual como lo es la internet, permitió establecer un espacio comparativo en relación con los conceptos que se seleccionó de manera definitiva respecto al tema central (la Célula). Así mismo, se dedica una consideración exclusiva a la transposición didáctica, esto con

el fin de definir cuál de todas estas fuentes de información nos aporta un concepto más acertado e ideal para el manejo teórico que se ejerce en el aula, teniendo en cuenta que el lenguaje científico se debe hacer asequible para los estudiantes.

### **11.1.3 Diseño, desarrollo y evaluación del proceso.**

En este tercer momento del diseño metodológico se encuentra ubicado el desarrollo teórico-conceptual, como una de las fases más importante de todo el proceso. Su importancia radica en que es durante esta fase en la que se inicia el proceso de transformación de las estructuras teórico-conceptuales por parte de los estudiantes, pues se hace necesaria la explicación previa por parte del grupo investigador, con el ánimo de modificar los conocimientos previos que ellos han adquirido en sus diferentes relaciones sociales. Además, en esta fase se logró como valor agregado que el grupo investigador al igual que los estudiantes alcanzaran un mayor grado de claridad y conocimiento en cuanto al tema de estudio, puesto que estos escenarios y procesos educativos y formativos son los que deben propiciar la autoevaluación, tanto por aquellos que diseñan y guían dichos procesos como por quienes participan activamente en ellos.

De igual manera, es en esta fase donde la utilización de las analogías cobra su verdadera importancia, ya que son herramientas didácticas que permiten estimular el cambio del esquema común o tradicional de enseñanza y aprendizaje predominante en las instituciones educativas, por un modelo que brinde mayores beneficios a los estudiantes; siendo esta la finalidad de los modelos pedagógicos en auge. Este cambio tiene relación directa con la expresión tanto oral como escrita, la curiosidad, la iniciativa, la autonomía, el desarrollo de habilidades personales y la formación en valores y principalmente con la formación en competencias como; la competencia argumentativa, la cual es muy necesaria para explicar los diferentes procesos físicos y químicos que el estudiante percibe en su diario vivir.

Por otra parte; la intencionalidad de alcanzar un mejor nivel de comprensión real de los conceptos y conocimientos científicos relacionado con el tema célula, que se explican desde la teoría, hacen que sea necesario diseñar analogías que los aproximen a los acontecimientos reales

para lograr la aplicación del aprendizaje teórico y la ejecución de actividades prácticas, que serán el eslabón que permita encadenar los procesos donde se demuestran los cambios en las actitudes del estudiante como son el saber ser, saber hacer y saber actuar.

Consecuentemente para esta fase, es relevante aclarar que para el diseño de analogías se debe tener en cuenta que ellas presentan una estructura básica, la cual se debe reconocer para establecer una diferencia con la comparación y el símil, figuras gramaticales que se encuentran incluidas en dicha estructura.

Finalmente, la evaluación como última fase del diseño metodológico tiene un valor especial, pues será el mayor indicador de los progresos de los estudiantes. Esta se planeó para desarrollarla en dos etapas, siendo la primera de forma periódica y la segunda de carácter total o final en la que se evaluó de manera individual y grupal la variación en el aprendizaje de los conceptos relacionados con el tema central de la propuesta pedagógica investigativa.

Al iniciar esta fase, se planeó una simbiosis entre el contenido teórico y las prácticas, debido a que el diseño de modelos explicativos fue definido por la aplicación de los conceptos renovados para poder determinar qué modelos y con qué materiales son factibles de elaborar las analogías en este contexto. El resultado de esta asociación nos llevara a la etapa final en donde se aplica la modelización con representaciones tangibles e interpretativas como herramienta argumentativa y explicativa sobre el tema célula. Estas actividades van encaminadas a fortalecer la expresión oral, los procesos de indagación y consulta, la creatividad, la innovación, el análisis, la comprensión y la argumentación conceptual, necesarios para elaborar una evaluación, la cual tiene un enfoque netamente cualitativo en donde el principal criterio es el desarrollo del pensamiento analógico.

#### **11.1.4. Diseño de un módulo.**

Como punto final y respondiendo a la cuarta fase planteada en el diseño metodológico se presenta un módulo. Este contiene una serie de actividades seleccionadas dentro de las muchas que se realizaron y expone además, los pasos que se sugieren para desarrollar los contenidos relacionados con el concepto célula.



Así mismo, surge como una iniciativa educativa y pedagógica que se somete a las respectivas recomendaciones, sugerencias y adecuaciones pertinentes por parte de los maestros, con el fin de que pueda responder a las necesidades que presente cada contexto. Se espera a su vez, que esta estrategia promueva en los maestros la divulgación de innovaciones didácticas que estimulen en el alumno la iniciativa, la curiosidad, la participación y la indagación, vistas como habilidades para formar futuros investigadores.

## **12. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.**

Se ejecutaron las siguientes actividades teniendo en cuenta un método de espiral, con el fin de dar respuesta a los propósitos planteados en el documento, en busca de lograr una retroalimentación para identificar las deficiencias y las ventajas que se presentan durante el desarrollo del trabajo.

### **12.1 Resultados de la fase 1. Conocimientos previos.**

Como punto de partida se tuvo en cuenta algunas de las técnicas de recolección de la información, como lo son; la observación directa y las entrevistas, esto para hacer posible la fase 1 que consistió en el acercamiento a la indagación de los conocimientos previos de los estudiantes. En este orden de ideas en primera instancia, se llevaron a cabo observaciones al grupo que representa la población o muestra, el cual es el grado sexto (6°), que en su lista oficial de asistencia presentó un total de veinte siete (27) alumnos matriculados. Es importante aclarar que se tomó este grupo pensando en la continuidad del proceso dentro del desarrollo de la propuesta pedagógica investigativa.

Con el desarrollo de esta actividad de manera reiterada, se pudo conocer algunas deficiencias y rescatar aquellas fortalezas características del grupo en general, esto fue útil para los dirigentes de la práctica porque permitió tener presente al momento de diseñar todas y cada una de las actividades desarrolladas durante la propuesta, la forma como se debían elaborar los planes de clase, el manejo del curso y la posibilidad de implementar nuevas formas de enseñanza teniendo en cuenta materiales con los cuales los estudiantes ya hubiesen tenido algún tipo de contacto y que a su vez fuesen de fácil manejo, recordando que la actividad de la analogía exige una característica funcional al momento de comparar la estructura que conforme el elemento análogo con el elemento base para lograr el fin educacional.

Igualmente, otra de las actividades que se ejecutó; fue una serie de entrevistas en las que se enfatizó como objetivo principal la realización de análisis cualitativos de los conocimientos previos que poseen los estudiantes de grado sexto (6°) respecto al tema de trabajo. En este

sentido, se muestra parte de los resultados obtenidos, mediante la aplicación de una entrevista integrada por preguntas de tipo abierto y cerrado. Este tipo de preguntas tanto abiertas como cerradas, tenían la intencionalidad de conocer la definición concreta y puntual acerca del concepto célula y del mismo modo permitir la argumentación lingüística de algún proceso físico o químico que se encuentra presente en los seres vivos.

Así pues, a continuación se presentan algunas de las preguntas realizadas con sus respectivas respuestas, las cuales fueron aplicadas a estudiantes del grupo muestral que se seleccionaron de forma aleatoria.

### **5. ¿Qué es una célula?**

E3. G6°: “Es de lo que estamos constituidos... la célula está constituida por tres partes que son: el núcleo, el citoplasma y la membrana celular”.

E5. G6°: “La profesora nos explicó que la célula había nacido de un corcho, que con la ayuda de un microscópico la habían... averiguaron el corcho qué tenía”

E6. G6°: “Que la célula tiene un núcleo, tiene membrana, que tiene ribosomas, es una mitocondria y nada más”.

### **¿Qué tipos de células hay?**

P6. E3. G6°: “Células eucariotas y procariotas”.

### **¿Cuál es la función de las células?**

P7. E4. G6°: “Formarnos a nosotros, es como...la parte más importante que forma nuestro cuerpo”.

Como se puede observar, estas son preguntas que limitan a los estudiantes a que presenten una respuesta concreta y que a su vez evidencian con claridad la carencia de conocimiento previo respecto a la teoría celular.

### **¿Cuándo comemos algo, cómo se transforma ese alimento en energía para nuestro cuerpo?**

P12. E5. G6°: “Por medio de la...como es que llama...por medio de las enzimas”.

P12. E6. G6°: “Esa pregunta no la respondo porque no me acuerdo”.

### ¿Cuál es la diferencia entre una célula vegetal y una animal?

P10. E3. G6°: “No sé”.

P10. E4. G6°: “Lo que van a formar”.<sup>3</sup>

A partir de los resultados arrojados mediante la realización de esta actividad, se pudo identificar que la deficiencia conceptual presentada por los estudiantes es bastante significativa, puesto que fueron pocas las respuestas acertadas o que en su defecto alcanzaron una cercanía a las definiciones correctas esperadas por el grupo investigador y que a su vez exigían las preguntas que se hicieron. En consecuencia, surge la necesidad de plantear y ejecutar otras actividades enmarcadas en esta misma línea (conocimientos previos), con las cuales se pudo conocer, establecer y determinar más a fondo algunas razones del porqué de esta situación.

De acuerdo a lo anterior; se realizó con el grupo en general una prueba escrita, aplicada de manera individual, con el fin de profundizar sobre el tema de los conocimientos previos que albergan cada uno de los estudiantes, de modo que se pudieran valorar de forma cualitativa y así mismo, partir de allí en busca de estrategias y metodologías que afianzaran sus ideas coherentes y desechar mediante la construcción del nuevo conocimiento aquellas que presentaron características inexactas.

La prueba escrita estuvo constituida por cuatro (4) preguntas del tema en cuestión. La cual se expone a continuación:

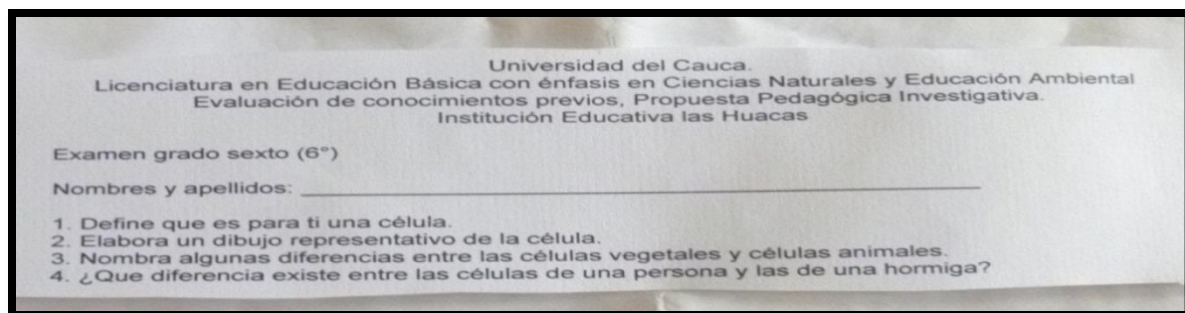


Imagen 1. Prueba escrita, técnica utilizada para recolección de datos.

<sup>3</sup> Revítese la tabla de anexos para conocer la transcripción completa de la entrevista.

Al igual que como lo presentamos en la actividad de la entrevista, esta prueba escrita direcciona dos de sus cuatro preguntas hacia la obtención de una respuesta concreta (pregunta 3, pregunta 4), mientras que las preguntas 1 y 2 pueden presentar respuestas con valores y significados subjetivos lo que las caracteriza como preguntas de tipo abierto.

Una vez aplicada la anterior actividad se seleccionaron aleatoriamente del grupo muestral algunas pruebas escritas con sus respectivos resultados que se presentan a continuación:

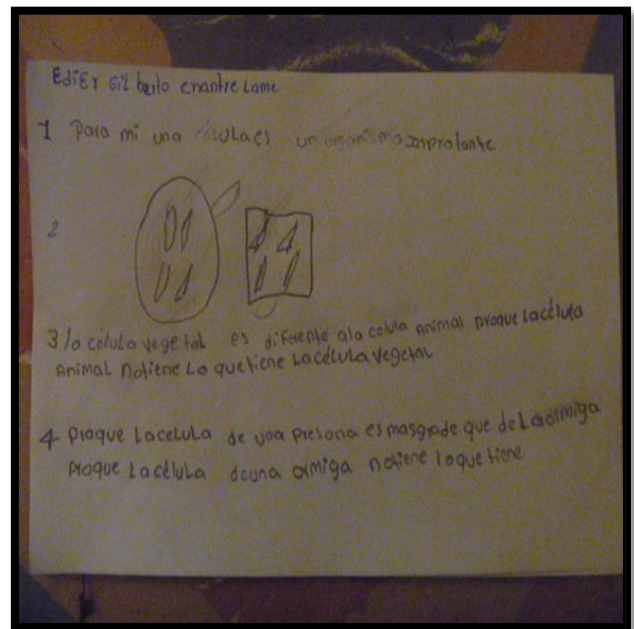
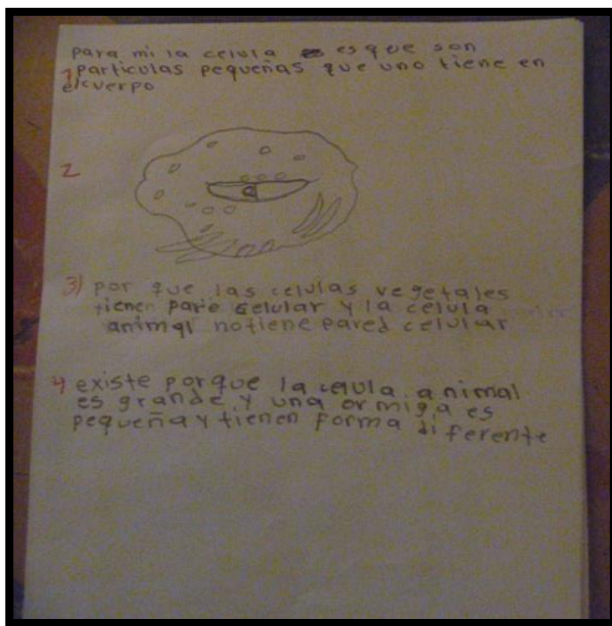


Imagen 2 y 3. Resultados de la prueba escrita.

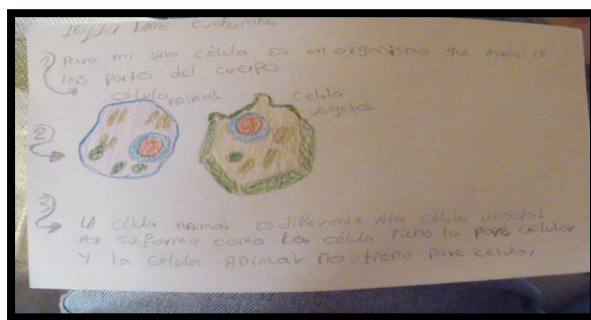
A partir de la revisión de las pruebas escritas, se puede afirmar que existe un porcentaje de estudiantes de este grado que desconocen los conceptos básicos sobre los aspectos relacionados con la teoría celular, siendo este punto el reflejo de las deficiencias que se presentan en algunos escenarios escolares, en lo referente a la dificultad que representa para ellos tener que asimilar algunos conceptos que manejan elevados índices de terminología compleja. Por el contrario, este hecho se constituye propicio para dar sentido a esta propuesta, es decir, es un elemento favorable para el desarrollo de la misma ya que visibiliza la necesidad existente de trabajar, afianzar y reforzar las temáticas acerca de la teoría celular. Así mismo, se relaciona el uso de las analogías con el tema teórico; base de este trabajo, de modo que las analogías sean ese puente que contextualice los contenidos escritos y teóricos mediante su puesta en escena, esto con el fin de

establecer y elaborar modelos comparativos que estimulen y mejoren así; la comprensión conceptual, además de desarrollar algunas habilidades y destrezas en los estudiantes que se visibilicen en el desempeño académico presentado por cada uno de ellos.

Particularmente algunos estudiantes responden sutilmente sobre lo competente a figura, diferencias y tamaño celular, como también se observa que algunos de los elementos relacionados con su estructura son de fácil reconocimiento para un pequeño grupo del total de estudiantes, los cuales nombran y en casos esporádicos ubican correctamente dentro de la representación gráfica, pero no se tiene la certeza de definir su función.

De igual manera se pudo observar que para un gran porcentaje de los estudiantes, el conocimiento exiguo y la escasa comprensión conceptual les dificulta elaborar una definición básica de lo que en sí es la célula, al igual que la representación gráfica es demasiado simple y no revela en ningún momento la forma tridimensional de la misma, representando únicamente una figura plana y definida que en su mayoría tienden a enmarcar una imagen cilíndrica o redondeada.

Para concluir la etapa que comprende el acercamiento hacia los conocimientos previos, se debe destacar que dentro del grupo muestral existe un pequeño porcentaje de estudiantes que evidenciado en sus respuestas presentan un mayor índice de conocimiento y claridad respecto tema en cuestión. Como argumento de lo expuesto anteriormente se exhibe la siguiente imagen:



Imágenes 4. Resultados de la prueba escrita, conocimientos previos.

## **12.2 Resultados fase 2. Revisión y caracterización bibliográfica.**

A continuación, siguiendo la línea del diseño metodológico se considera el análisis conceptual a partir de la revisión y caracterización bibliográfica. Mediante esta actividad, se elaboró una consulta bibliográfica concisa relacionada con los temas de trabajo (analogías y teoría celular), teniendo en cuenta el lenguaje utilizado en las fuentes visitadas. A raíz del desarrollo de este ejercicio se seleccionó el texto que fue la base principal para el desenlace de las prácticas escolares enmarcadas en esta propuesta, el cual es la Enciclopedia Temática “Mentor” en la cual se encontró información bastante detallada, precisa y de gran utilidad. De igual modo, al revisar el libro guía de Educación Básica para grado quinto (Multisaberes 5°) de Editorial Norma, se halló que con relación al concepto célula. En este texto la mayoría de los conceptos presentan una definición sin mayor detalle en cuanto a la estructura, funciones y clases de célula, etc.

Considerando entonces este uno de los componentes que en el momento se define como esencial, puesto que es el maestro quien debe priorizar los contenidos que va a orientar en procura de que el estudiante adquiera una correcta formación conceptual acerca de la teoría celular y de esta manera establezca una relación entre la célula como una unidad básica funcional y los organismos de orden mayor, al igual que la importancia que el metabolismo celular debe tener para alcanzar el pleno desarrollo de los seres vivos.

Es por esto que durante el transcurso de la práctica, se revisaron libros de carácter técnico como Biología de Villee, que permitieron comparar, contrastar y extraer las definiciones de los conceptos relacionados con la célula. Esta tarea debe ser un ejercicio básico y necesario en el maestro, debido a que debe tener un manejo ideal de los conceptos, para este caso específico: estructura celular, tamaño celular, forma de la célula y funciones tales como: proceso de excreción, la nutrición, el proceso de transformación de nutrientes, el carácter de permeabilidad de la membrana celular, la relación con la producción de proteínas, entre otros, los cuales una vez esclarecidos faciliten la transposición a un lenguaje común que facilite el aprendizaje de los estudiantes y se plantee la creación de analogías con eventos en los que estén presentes los conocimientos previos.

Por otra parte, la red de internet fue otra fuente de información indispensable en este proceso, pues mediante este recurso se facilitó el conocimiento acerca de la metodología adecuada para utilizar la herramienta didáctica de las analogías. Además, se hizo factible el diseño de un plan de trabajo que enfatizó exclusivamente en la elaboración y ejecución de actividades prácticas, en las cuales estaban implícitas las analogías como mecanismo mediador de los conceptos que se seleccionaron con anterioridad.

Como resumen de esta fase, se presenta a continuación un mapa conceptual en el cual se incluye específicamente la definición del concepto célula, planteada por diferentes autores y fuentes de información. Esta actividad apoyada en los resultados de la caracterización bibliográfica, realiza una breve comparación entre los conceptos disciplinares que se tuvo en cuenta para el desarrollo de esta propuesta, también se analizó el tipo de lenguaje utilizado para describir cada uno de los procesos y el nivel educativo al cual se orientaban dichas definiciones, la ilustración y por último el nivel de aprendizaje que los estudiantes revelaron con la aplicación de ejercicios en los conocimientos previos.

Según lo expresado en el párrafo anterior, se optó por seleccionar y trabajar los contenidos presentados en la Enciclopedia Temática Mentor, evaluados a partir de los criterios de conocimientos previos que poseían los estudiantes. A su vez, se dejaron de lado los contenidos de otras fuentes de información, ya que fueron clasificados en rangos diferentes, debido a que presentaban conceptualización básica, como por ejemplo el texto Multisaberes 5°, de educación básica primaria, en este no se describe de manera sustancial el metabolismo celular. Por su parte los libros utilizados para grado octavo tales como Investiguemos 8°, no muestran una gran ilustración que ayude a los estudiantes a comprender por medio de gráficas algunos de los procesos del metabolismo celular y finalmente la información de libros más científicos como la biología de Claude A. Villee, al igual que la de internet ya presenta un contenido demasiado avanzado para el nivel que cursan los estudiantes.



# CONCEPTO CELULA

MENTOR

*“La célula es la unidad más pequeña del ser vivo que posee vida propia, o sea, es capaz de nutrirse, relacionarse y reproducirse”.*

MULTISABERES 5°.

*“La célula es la unidad básica fundamental y funcional de todo ser vivo”.*

INVESTIGUEMOS 8°.

*“La célula es, en consecuencia, la unidad de estructura, funcionamiento y reserva genética de los seres vivos”.*

BIOLOGÍA CLAUDE A. VILLEE.

*“La unidad estructural y funcional de vegetales y animales es la célula, fragmento de vida más sencillo que puede vivir con independencia”.*

## TAMAÑO DE LA CELULA.

El tamaño de la célula varía desde una micra como los estafilococos hasta 4 cm el ejemplo de las células que forman los músculos o fibras musculares.

## FORMA DE LA CELULA.

Así, pueden tener forma de bastón (La retina del ojo), alargadas (Como las fibras musculares), prismáticas (Como la capa externa de la piel) y poliédricas (En los vegetales).

## LA NUTRICIÓN CELULAR.

Consiste en la captación de alimentos que pueden tener lugar de varias formas, por *permeabilidad*, por *fagocitosis*, por *pinocitosis*.

## RESPIRACIÓN CELULAR.

Este proceso consiste en la “quemada” de materia orgánica contenida en el alimento fundamentalmente glucosa y grasas a través del cual se obtiene la energía para realizar todas sus funciones.

## REPRODUCCIÓN CELULAR.

La *bipartición*, en la cual la célula madre se divide para dar lugar a dos células hijas. La *esporulación*, cuando a partir de una célula madre se originan varias células hijas de menor tamaño. La *gemación*, ocurre cuando se presenta una verruga o yema en la superficie de la célula.

Siguiendo con la guía que nos indica el diseño metodológico se presentan los resultados obtenidos en la fase del Diseño, desarrollo y evaluación del proceso, fase que cobra una gran importancia al momento de la orientación y ejecución de las actividades en general, pues es ésta el foco principal de la propuesta. Siendo así, esta fase demanda un amplio compromiso por parte del maestro, en cuanto a la exigencia de entender y comprender los conceptos teóricos plasmados en los textos para diseñar e implementar las situaciones análogas que permitan a los estudiantes establecer relaciones con los contenidos.

### **12.3 Resultados de la fase 3. Diseño, desarrollo y evaluación del proceso.**

En cuanto al diseño de las actividades que se desarrollaron en las diferentes sesiones con los estudiantes, en su mayoría fueron de carácter práctico con el fin de reducir el modelo constante de enseñanza; en el cual el maestro es el actor principal y la participación de los estudiantes se limita a recibir y copiar conocimientos, hecho este que en un determinado momento cohibe la oportunidad de experimentar un espacio diferente de aprendizaje.



Imagenes 5. Planeación de las actividades.

Las actividades también fueron diseñadas pensando en favorecer las relaciones interpersonales entre los actores educativos, en este sentido la importancia del diálogo como habilidad comunicativa motivó la inclusión de trabajos que exigieron el planteamiento de hipótesis y opiniones que se debían respetar para expresar las observaciones individuales de algunos de los fenómenos que sucedieron.



Imagenes 6. Participación colectiva.

En cuanto a la etapa del desarrollo de la propuesta, todos los estudiantes se motivaron para que el trabajo en grupo fuese una condición voluntaria y de esta manera se involucrara en los trabajos prácticos la participación colectiva. En estos espacios de trabajo grupal la asignación de roles individuales fue otro factor que se tuvo en cuenta para enriquecer el dialogo sobre lo que se conocía, lo que se explicaba por parte del maestro y lo que se mostraba en las actividades prácticas para concluir definiendo el concepto que se pretendía enseñar.

A continuación se muestra algunos formatos de los planes de trabajo organizados por momentos y en los cuales se explica cada uno de ellos.

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo

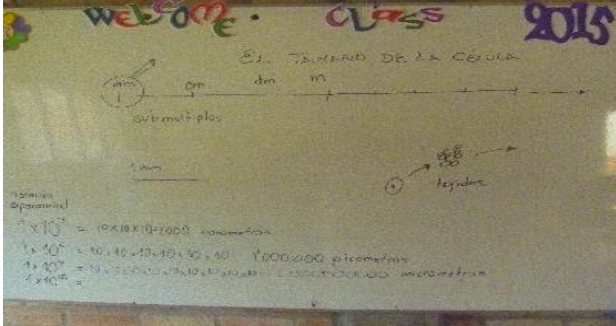

**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Tamaño celular

**Objetivo:** Identificar las medidas básicas de medición celular.

**Fecha:** 18 de febrero del 2015

Tema: Tamaño celular.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Reconocimiento de las unidades de medida conocidas.</p> <p><b>Descripción:</b> En esta parte se tomó como punto de partida algunas preguntas realizadas al grupo para conocer las unidades de medida que tenían presente, considerando la escala de múltiplos y submúltiplos (medidas de longitud).</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Explicación en la recta numérica de los múltiplos y submúltiplos.</p> <p><b>Descripción:</b> Aquí se hace necesario explicar con la ayuda del tablero, la escala que se considera para medir las unidades microscópicas, partiendo de la unidad milímetros, como unidad base y se representa su escritura en unidades de tipo exponencial y decimal.</p>	
<p><b>Momento 3.</b> Ejercicios de conversión de unidades milimétricas.</p> <p><b>Descripción:</b> En este momento se realizaron actividades en donde se evaluó el nivel de comprensión del tema, desarrollando ejercicios de conversión de milímetros a unidades más pequeñas como micras, nanos y picometros, resaltando que se debía elaborar también su escritura decimal y en forma exponencial.</p>	

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS  
PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo  
Grado séptimo

**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Tamaño celular

**Objetivo:** Identificar las medidas básicas de medición celular.

**Fecha:** 20 de febrero del 2015

Tema: Tamaño celular.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Explicación de la actividad práctica.</p> <p><b>Descripción:</b> inicialmente se dieron las orientaciones necesarias para la ejecución de la actividad. Seguidamente se dispuso a hacer entrega de los materiales con los cuales se trabajó (suspiros, lápices, reglas y escuadras).</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Elaboración de ejercicios prácticos.</p> <p><b>Descripción:</b> a partir del uso de materiales como el cabello de las estudiantes y también los mencionados en el momento 1, se dio paso a demostrar mediante la aplicación de actividades de medición con unidades conocidas como el milímetro, que existen medidas microscópicas que no son de uso frecuente (micrómetros, nanómetros y picómetros)</p>	



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo


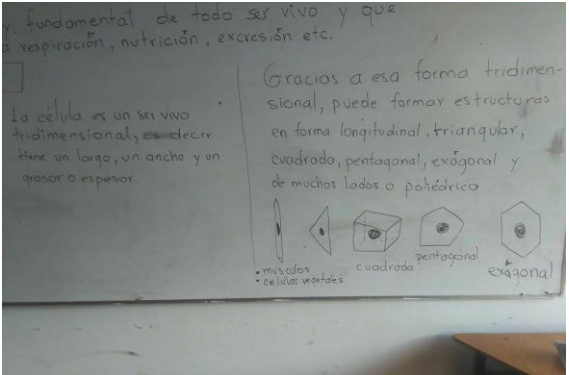
**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Forma de la célula.

**Objetivo:** Reconocer las diversas formas celulares al formar estructuras.

**Fecha:** 25 de febrero del 2015

Tema: Forma de las células.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Proyección de video.</p> <p><b>Descripción:</b> Utilizando las herramientas tecnológicas que ofrece la institución, se programó esta sesión con el ánimo de variar el espacio en el que comúnmente se desenvuelven, evento este que propicia un ambiente con mejores condiciones para el desarrollo del tema. Dicho video muestra como tema central el sistema inmune con la intención de dar a conocer los diferentes agentes presentes en él y que reflejan una serie de formas definidas en los componentes del sistema inmune.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Explicación de la forma celular.</p> <p><b>Descripción:</b> Para este ejercicio, se aprovechó un evento social que en esos momentos se presentaba (marchas sindicales), para establecer una analogía verbal entre el sistema inmune y el papel de la policía como agente protector. Una vez terminada esta actividad se procedió a explicar el concepto de forma celular, recalcando su figura tridimensional.</p>	

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo



**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Forma de la célula.

**Objetivo:** Reconocer las diversas formas celulares al formar estructuras.

**Fecha:** 27 de febrero del 2015

Tema: Forma de las células.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Observación de organismos unicelulares al microscopio (paramecios).</p> <p><b>Descripción:</b> Para el desarrollo de esta actividad fue necesario que se elaborara un cultivo celular para obtener muestras y de esta manera fuese posible la observación al microscopio para que los estudiantes tuviesen un primer acercamiento para reconocer la existencia de organismos unicelulares como seres reales.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Elaboración de modelos.</p> <p><b>Descripción:</b> En esta misma sesión, se programó la elaboración de modelos a escala para representar las formas de la célula.</p>	

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo  
 Grado séptimo

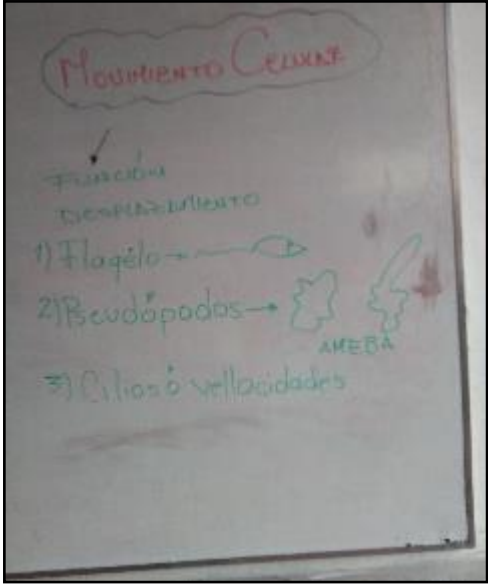
**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Formas de desplazamiento.

**Objetivo:** identificar las diversas formas de desplazamiento celular.

**Fecha:** 4 de marzo del 2015.

Tema: Formas de desplazamiento.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Recuento, análisis y comparación de lo observado en la práctica de laboratorio.</p> <p><b>Descripción:</b> para esta sesión se realiza un debate en el cual el tema central es referente a los movimientos que realizan algunos seres vivos para dirigirse de un lugar a otro en donde se recalca, la forma, los medios y los mecanismos que ellos usan para lograrlo.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Planteamiento de analogías de tipo verbal.</p> <p><b>Descripción:</b> En esta misma jornada y luego de exponer el tema en cuestión, se propuso directamente a los alumnos establecer una serie de comparaciones entre lo observado, lo explicado y lo conocido por ellos, refiriéndose al movimiento de la célula y algunos organismos o seres vivos, logrando así un primer ejercicio de elaboración de analogías.</p>	



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo

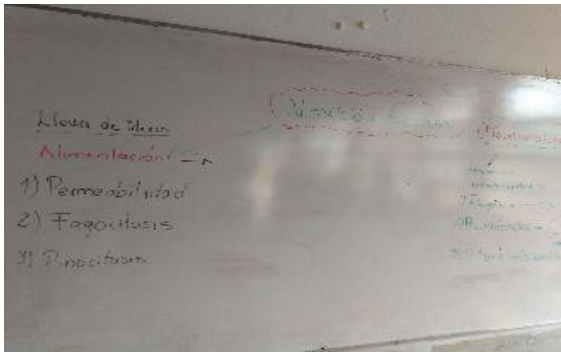
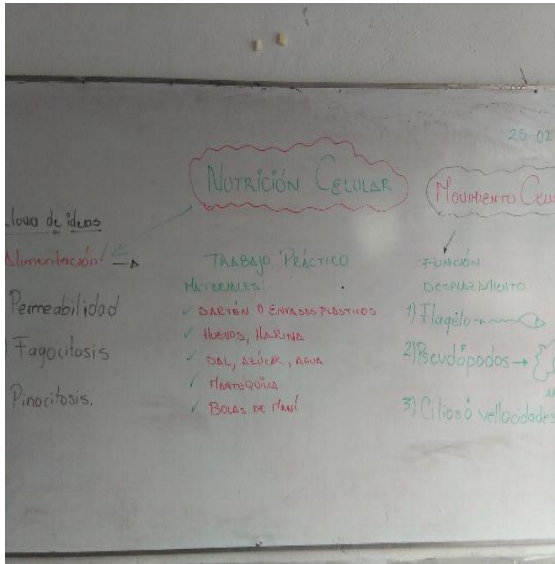
**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Función de nutrición.

**Objetivo:** Identificar el proceso de nutrición celular.

**Fecha:** 11 de marzo del 2015.

Tema: Función de nutrición.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Lluvia de ideas.</p> <p><b>Descripción:</b> En esta actividad preliminar se planteó un ejercicio en el cual se tuvo en cuenta todas las opiniones de los estudiantes acerca del proceso de alimentación de los seres vivos, determinando finalmente como se debería llamar técnicamente a esta función y cuáles son los tipos de nutrición celular.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Explicación de la actividad práctica.</p> <p><b>Descripción:</b> para este momento se hace entrega de algunos elementos que se van a utilizar en el aula de clase y se especifica el trabajo a realizar, recordando que deben observar y analizar lo que sucede para establecer semejanzas con lo explicado en clase.</p>	

**Momento 3.** Actividad analógica explicativa.

**Descripción:** en este espacio los estudiantes trabajan en un ambiente de dialogo para expresar cada uno su pensamiento sobre lo que ocurre y cómo se relaciona con el proceso de nutrición celular. Con la ayuda de los materiales como recipientes plásticos, huevos y harina, se representa la célula y se adiciona una serie de sustancias (sal de cocina, azúcar) que van a simular los nutrientes que ella consume gracias a los procesos de permeabilidad, fagocitosis y pinocitosis, presentes en la función de nutrición. Una vez realizada la mezcla se utiliza dicho compuesto para explicar análogamente el proceso de fagocitosis celular.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo

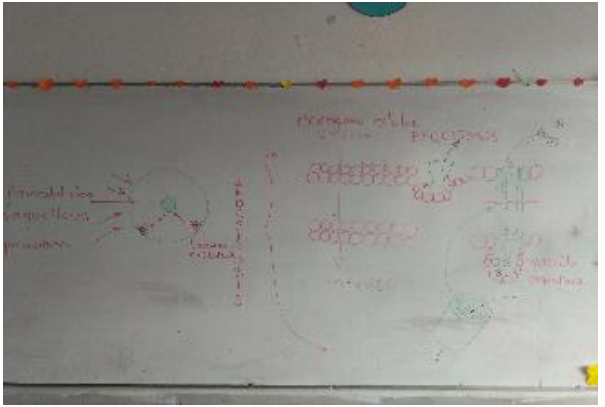
**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Función de nutrición, endocitosis y exocitosis

**Objetivo:** Identificar la función de las vacuolas digestivas en el proceso de nutrición celular.

**Fecha:** 13 de marzo del 2015.

Tema: endocitosis y exocitosis.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Explicación del tema.</p> <p><b>Descripción:</b> para este momento, se realiza la explicación de la importancia de las vacuolas digestivas al interior de las células y como participan en el metabolismo celular.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Representación gráfica de la actividad celular.</p> <p><b>Descripción:</b> para este proceso se emplea la representación gráfica del proceso celular, señalando claramente la función de las vacuolas digestivas al ingresar y expulsar tanto los nutrientes como los desechos hacia y desde el interior del cuerpo celular.</p>	
<p><b>Momento 3.</b> Representación analógica.</p> <p><b>Descripción:</b> para esta actividad se procuró la participación de todos los estudiantes, con el fin de aplicar de una manera lúdica todo los conocimientos expuestos en clase.</p>	

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo



**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Función de respiración.

**Objetivo:** analizar y comprender el proceso de respiración celular.

**Fecha:** 12 de agosto del 2015.

Tema: respiración celular.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Explicación del tema.</p> <p><b>Descripción:</b> siendo este un tema tan complejo se hace necesario la utilización de los elementos tradicionales de aula para explicar de forma teórica el concepto.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Representación de la función de respiración.</p> <p><b>Descripción:</b> para este momento se plantea una actividad didáctica representativa y participativa, en donde los actores sean los mismos alumnos. Esta actividad se presenta como un evento análogo al proceso de descomposición de moléculas y liberación de energía.</p>	

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo


**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Función de respiración.

**Objetivo:** analizar y comprender el proceso de respiración celular.

**Fecha:** 14 de agosto del 2015.

Tema: respiración celular.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Explicación de la actividad.</p> <p><b>Descripción:</b> este ejercicio se diseñó como trabajo fuera de aula, en la que se buscó la realización del proceso de respiración, partiendo de la utilización de elementos cotidianos.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Participación de los alumnos.</p> <p><b>Descripción:</b> para esta actividad se guió a los alumnos para que con la ayuda de globos formaran compuestos como la glucosa, la sal de cocina y el dióxido de carbono. De igual manera se utilizó algunos de los globos para representar la energía liberada al momento de romper los enlaces químicos, haciéndolos estallar y finalmente con la ayuda del proceso de respiración comprender como la célula forma nuevos compuestos que son excretados.</p>	

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo

**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Organelos celulares.

**Objetivo:** reconocer la presencia de los organelos celulares y su función.

**Fecha:** 19 de agosto del 2015.

---

Tema: organelos celulares.	Registro.
<p><b>Momento 1.</b> Mesa redonda.</p> <p><b>Descripción:</b> Este espacio se planteó como una alternativa de participación que tuvo como eje principal la descripción oral de los organelos celulares que cada uno de los estudiantes conocía.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Explicación de cada uno de los organelos resaltando en especial el núcleo, las mitocondrias, los ribosomas y los lisosomas, apoyados en el concepto teórico encontrado en los libros de consulta y asignación de la tarea para la próxima sesión.</p>	



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

Grado séptimo



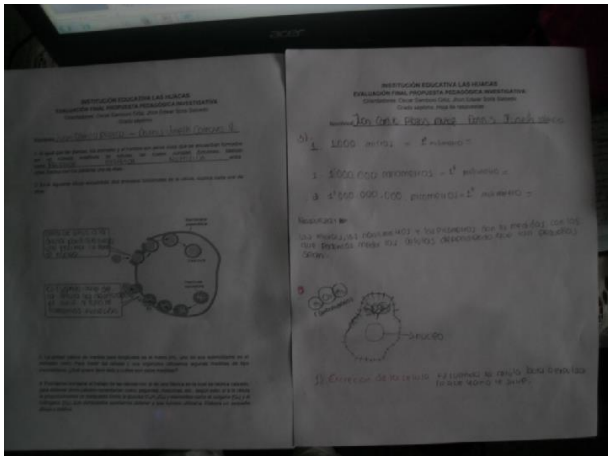
**Título del proyecto:** El uso de analogías en la enseñanza y aprendizaje del concepto célula con estudiantes de grado 6° de la institución educativa las huacas.

**Tema:** Célula

**Subtemas:** Organelos celulares.

**Objetivo:** reconocer la presencia de los organelos celulares y su función.

**Fecha:** 21 de agosto del 2015.

Tema: organelos celulares.	Registro.
<p><b>Momento1.</b> Presentación de las tareas asignadas.</p> <p><b>Descripción:</b> en este momento se dio el espacio para la presentación de los trabajos asignados, en donde se pudo notar un progreso en la capacidad para explicar y argumentar los conceptos que comprende la teoría celular.</p>	
<p><b>Momento 2.</b> Evaluación final aplicada al grupo en general.</p> <p><b>Descripción:</b> Se realizó de manera grupal (máximo 2 estudiantes por prueba) y su finalidad fue la de evaluar la transformación alcanzada por los estudiantes en cuanto a la conceptualización de la teoría celular. De igual manera se propició el debate entre ellos para fortalecer la apropiación adecuada de algunos conceptos.</p> <p>Los resultados obtenidos fueron la base para el análisis de la transformación de los conocimientos previos observados en la etapa inicial.</p>	 

A partir del desarrollo de los conceptos se procedió a realizar un examen y una serie de exposiciones, sin dejar de lado las actuaciones y los aportes de cada uno de los estudiantes, lo cual conformó el proceso evaluativo como tal.

Finalmente esta información hizo posible la elaboración de gráficas estadísticas, como resultado de la parte cuantitativa de este proceso investigativo; estas gráficas esbozan la diferencia en el avance conceptual alcanzado por algunos estudiantes, tal como se presenta a continuación y que se explica con posterioridad.

### Gráficos estadísticos.

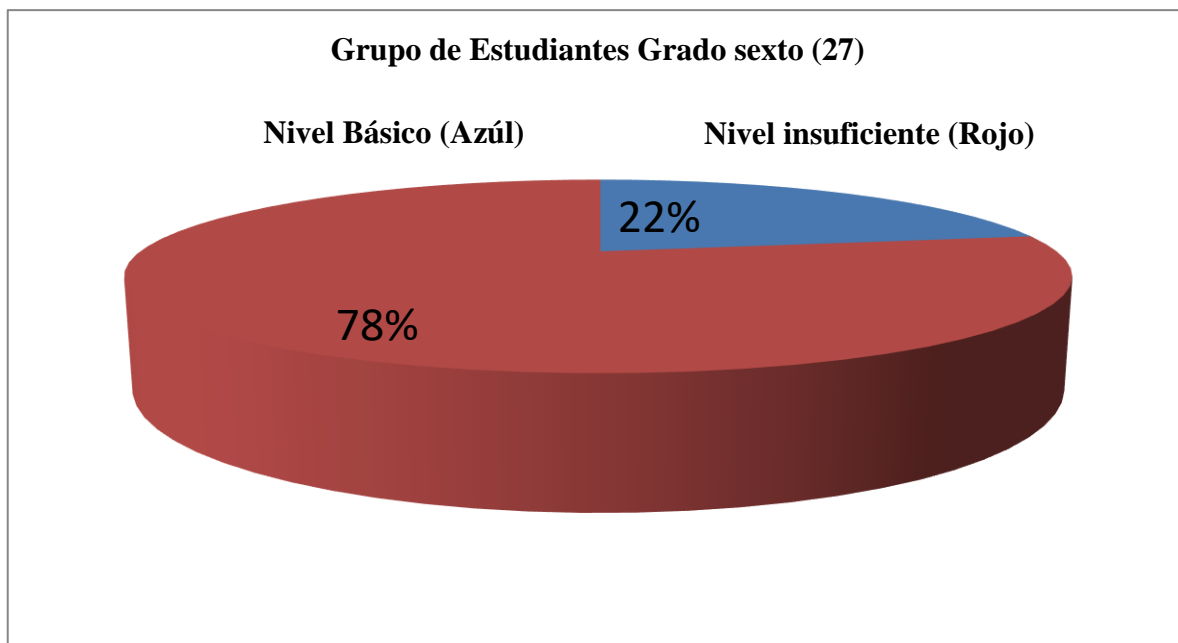


Gráfico estadístico 1. Resultado porcentual de evaluación de conocimientos previos.

Este gráfico estadístico se realiza a partir de los resultados arrojados por las indagaciones acerca de los conocimientos previos de los estudiantes y expone de manera significativa la diferencia porcentual que existe entre el grupo de estudiantes ubicados en su gran mayoría en el nivel insuficiente (78%) respecto a los que se sitúan en el nivel básico (22% restante).



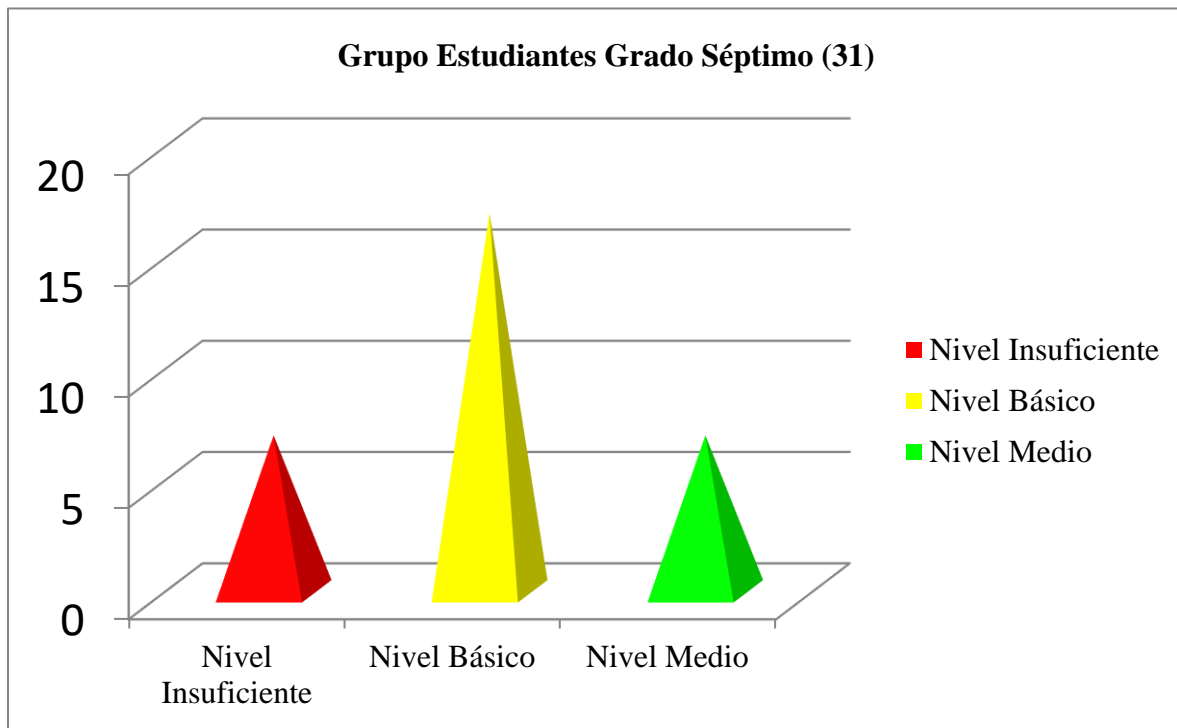


Gráfico estadístico 2. Resultado porcentual evaluativo del proceso.

Precisando en que este gráfico estadístico 2 se presenta con un total de 31 estudiantes, grupo muestral del grado séptimo respecto al gráfico estadístico 1 que reporta un total de 27 estudiantes de grado sexto, se aclara que la diferencia radica en que se inició el proceso formativo con estudiantes de grado sexto (27), dándole continuidad en el grado séptimo. Esta diferencia de 4 estudiantes se presenta porque la población estudiantil fluctúa por factores como la deserción escolar, el fenómeno de inclusión por desplazamiento, estudiantes extra edad y el apoyo a instituciones como bienestar familiar, entre otras.

Así entonces, el gráfico estadístico 2 exterioriza los resultados alcanzados mediante el desarrollo del trabajo en todas sus fases. Claramente se observa cómo una cantidad de los estudiantes presenta mejoría en cuanto al manejo de los conceptos abordados (Nivel medio: 8 estudiantes), que corresponde a un 25.5% del 100% total.

La mayor cantidad de estudiantes se reporta para el nivel básico con un total de 17 estudiantes correspondientes al 55% del 100% total, lo que determina que muchos de los estudiantes que en primer momento estaban en el nivel insuficiente pudieron escalar hasta este nivel.

Por último se precisa con el análisis estadístico aquellos estudiantes que no alcanzaron un aprendizaje significativo en cuanto a los conceptos trabajados, correspondientes a un total de 6 expresados porcentualmente en un 19.5% del 100% total. Para este caso, se debe aclarar que la institución educativa reporta algunos problemas de índole cognitivo en un pequeño grupo estudiantes, factor este que se considera puede haber influido directamente en su proceso de aprendizaje.

### **13. CONCLUSIONES.**

Los resultados expuestos en el presente informe permiten concluir que los contenidos del área de ciencias naturales y educación ambiental, requieren de la implementación en aula de modelos pedagógicos contemporáneos, que promuevan el uso inmediato y constante de estrategias didácticas que permitan el alcance de un verdadero aprendizaje significativo y la transformación del proceso educativo como tal.

Además, el uso de estrategias didácticas tales como las analogías, favorecen el proceso de enseñanza y aprendizaje al valerse de situaciones cotidianas y recursos conocidos que sirvan para explicar fenómenos complejos, promoviendo en los estudiantes la comprensión de conceptos abstractos manifestada por medio de las habilidades comunicativas y argumentativas.

Y por último, la investigación en el campo de la educación muestra que el maestro al utilizar estrategias didácticas favorece la experimentación y la práctica, hecho este que estimula la consecución de habilidades, cualidades, actitudes y conocimientos de los estudiantes.

## **14. Recomendaciones.**

Como recomendaciones se sugiere los siguientes aportes:

La selección de los espacios en donde se pretenda desarrollar las prácticas pedagógicas, deben ser sometidas a un tiempo de observación en el cual se determine la viabilidad en el sentido de encontrar disposición constante, por parte de la comunidad educativa para el desarrollo de las actividades.

La elección del tema de investigación debe partir del estudio y análisis preliminar y exhaustivo de las condiciones que presente el contexto escolar, a fin de encontrar una trascendencia en el propósito educativo.

La formación personal y disciplinar debe marcar gran importancia en los responsables del desarrollo de la práctica pedagógica, pues es el dominio de contenidos lo que brindará seguridad y oportunidades de enseñanza.

## 15. Bibliografía.

Buitrago R, María A. Enseñanza-aprendizaje del concepto de célula en estudiantes de básica secundaria. 2014. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/20425/1/8412009.2014.pdf>

Fernández González, J. Et, al. Las analogías como modelo y como recurso en la enseñanza de las ciencias. (2003). Recuperado de:  
<http://www.grupoblascabrera.org/web/didactica/pdf/Analogias%20modelo%20y%20recurso.pdf>

Oliva, José M<sup>a</sup>. El pensamiento analógico desde la investigación educativa y desde la perspectiva del profesor de ciencias. (2004). Recuperado de:  
[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC\\_3\\_3\\_7.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_3_7.pdf)

Oliva, José M<sup>a</sup>. Et, al. Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. (2001). Págs. 453-467. Recuperado de:  
<https://www.google.com/search?q=Una+propuesta+did%C3%A1ctica+basada+en+la+investigaci%C3%B3n+para+el+uso+de+analog%C3%ADas+en+la+ense%C3%B1anza+de+las+ciencias&ie=utf-8&oe=utf-8>

Unas H, Yuly T. *Uso de las analogías como una estrategia para la enseñanza-aprendizaje de reacción química*. (2012). Recuperado de:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/9493/1/8411018.2012.pdf>

John Elliot, (2005). La investigación - acción en educación, 5(5), 18. Recuperado de:  
<http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eG5xSYGsdvAC&oi=fnd&pg=PA9&dq=john+elliott+sobre+investigaci%C3%B3n+accion&ots=qRgeic3r7&sig=5101uuHgEiEQAJxdYzSRgH8MwTI#v=onepage&q=john%20elliott%20sobre%20investigaci%C3%B3n%20accion&f=false>

AUSUBEL, D. NOVAK, & J. HANESIAN, H. (1986). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. México, Editorial Trillas, pág. 48.

Pozo, José A. Et, al. (1991). Historia y epistemología de las ciencias. Recuperado de:  
<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v9n1/02124521v9n1p83.pdf>

## **ANEXOS.**

### **Anexo 1. Algunos de los resultados de las entrevistas sobre conocimientos previos.**

#### **1. ¿Cómo produce la leche la vaca?**

E1. G6°: “El proceso se da en el estómago...llegando al estómago procesa todo eso y llega a una parte que no me acuerdo como se llama”.

#### **2. ¿Cómo crees que se transforma el alimento en nuestro cuerpo?**

E1. G6°: “Inicia en el estómago con la ayuda de los jugos gástricos, pasa al intestino delgado y se forman las secreciones”.

#### **3. ¿Tú, has sentido calambres al realizar deportes? ¿Sabes por qué sucede?**

E2. G6°: “Sí. Suceden cuando uno se descalza y por eso se encogen los tendones”.

#### **4. ¿Qué tiene que ver el que me descalce con que me produzca un calambre?**

E2. G6°: “Pues que el cuerpo está caliente y toca algo frío”.

#### **5. ¿Qué es una célula?**

E3. G6°: “Es de lo que estamos constituidos... la célula está constituida por tres partes que son: el núcleo, el citoplasma y la membrana celular”.

E5. G6°: “La profesora nos explicó que la célula había nacido de un corcho, que con la ayuda de un microscópico la habían... averiguaron el corcho qué tenía”

E6. G6°: “Que la célula tiene un núcleo, tiene membrana, que tiene ribosomas, es una mitocondria y nada más”.

#### **6. ¿Qué tipos de células hay?**

E3. G6°: “Células eucariotas y procariotas”.

#### **7. ¿Cuál es la función de las células?”**

E4. G6°: “Formarnos a nosotros, es como...la parte más importante que forma nuestro cuerpo”.

**8. ¿Cómo creen que actúan las células en las plantas? ¿Para qué les sirven? ¿Qué función tienen?**

E3. G6°: “La función es formar las hojas, darles el color”.

E4. G6°: “Del tallo, la estructura del tallo”.

**9. ¿Cómo actúan las células para que a partir de una semilla se pueda formar una planta?**

E3. G6° y E4. G6°: “No sabemos”.

**10. ¿Cuál es la diferencia entre una célula vegetal y una animal?**

E3. G6°: “No sé”.

E4. G6°: “Lo que van a formar”.

**11. ¿Cómo es el proceso de reproducción en los seres humanos?**

E3. G6° y E4. G6°: “No sabemos nada de eso”.

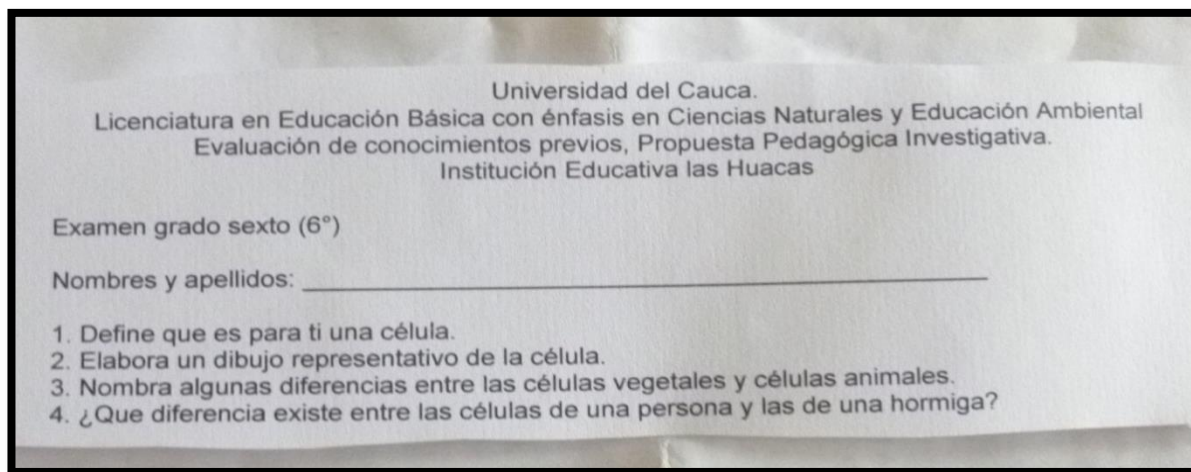
**12. ¿Cuándo comemos algo, cómo se transforma ese alimento en energía para nuestro cuerpo?**

E5. G6°: “Por medio de la...como es que llama...por medio de las enzimas”.

E6. G6°: “Esa pregunta no la respondo porque no me acuerdo”.



Anexo 2. Imagen de la evaluación sobre conocimientos previos aplicada a todo el grupo de 6° grado



Anexo 3. Imagen de la prueba final aplicada a los estudiantes.

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS**  
**EVALUACIÓN FINAL PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo

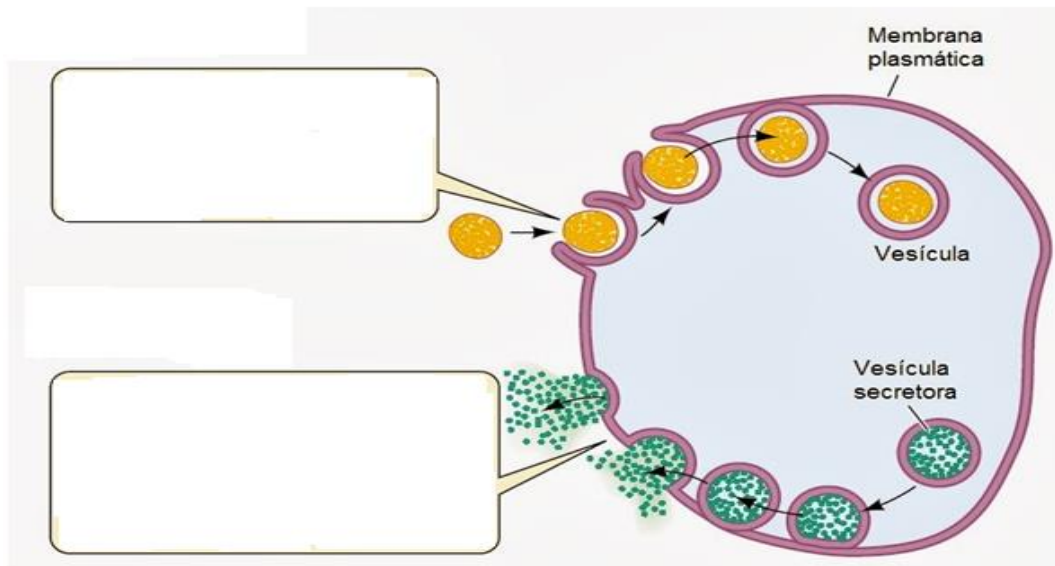
Grado séptimo

Nombres \_\_\_\_\_

1. Al igual que las plantas, los animales y el hombre son seres vivos que se encuentran formados por un número indefinido de células, las cuales cumplen funciones básicas como \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, entre otras.

Explica con tus palabras una de ellas.

2. En el siguiente dibujo encuentras, dos procesos funcionales de la célula, explica cada una de ellos.



3. La unidad básica de medida para longitudes es el metro (m), uno de sus submúltiplos es el milímetro (mm). Para medir las células y sus orgánulos utilizamos algunas medidas de tipo microscópico, ¿Qué quiere decir esto y cuáles son estas medidas?

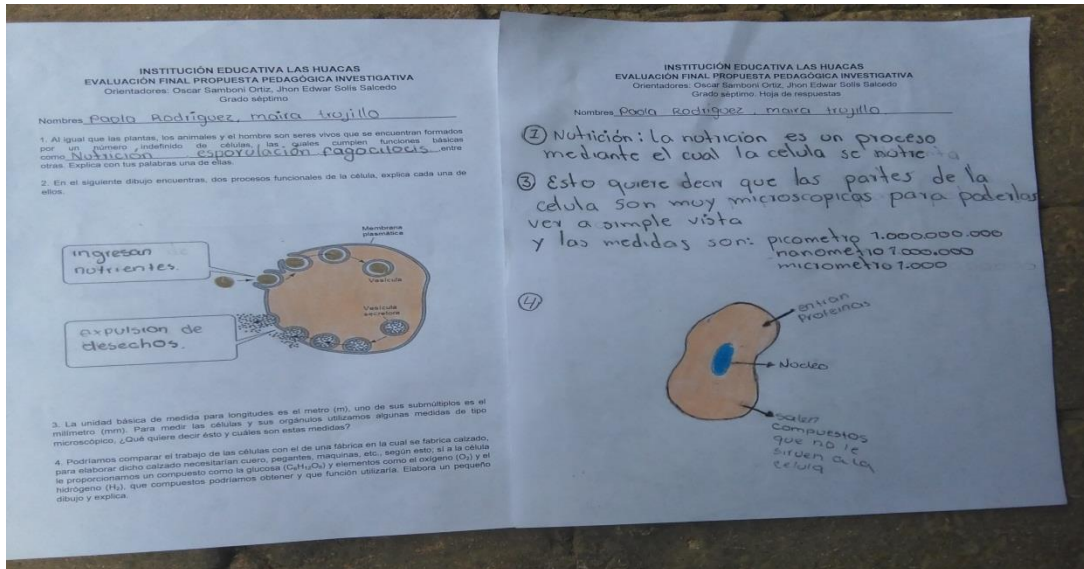
4. Podríamos comparar el trabajo de las células con el de una fábrica en la cual se fabrica calzado, para elaborar dicho calzado necesitarían cuero, pegantes, maquinas, etc., según esto; si a la célula le proporcionamos un compuesto como la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) y elementos como el oxígeno ( $O_2$ ) y el hidrógeno ( $H_2$ ), qué compuestos podríamos obtener y qué función utilizaría. Elabora un pequeño dibujo y explica.

# INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS HUACAS

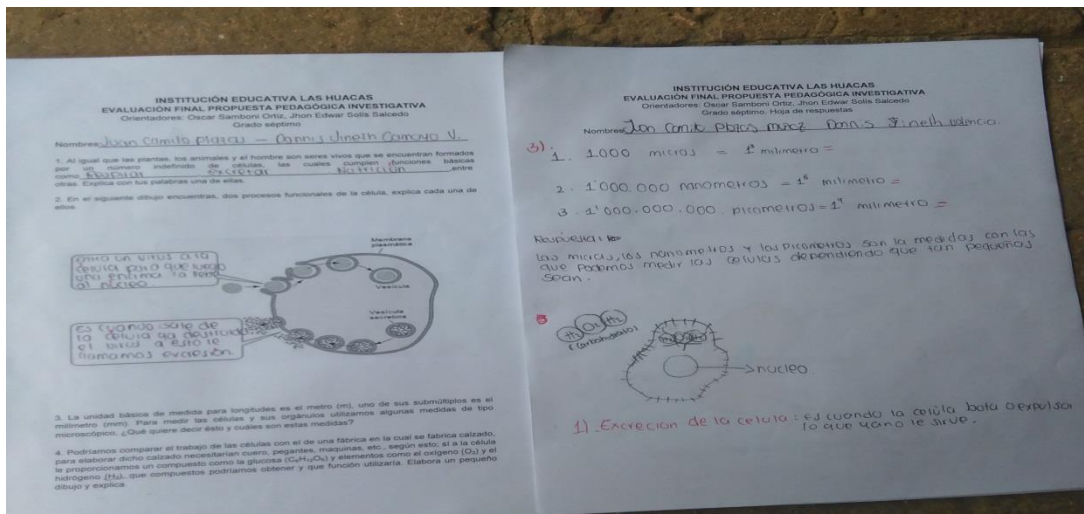
## EVALUACIÓN FINAL PROPUESTA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA

Orientadores: Oscar Samboni Ortiz, Jhon Edwar Solís Salcedo  
Grado séptimo. Hoja de respuestas

Nombres \_\_\_\_\_

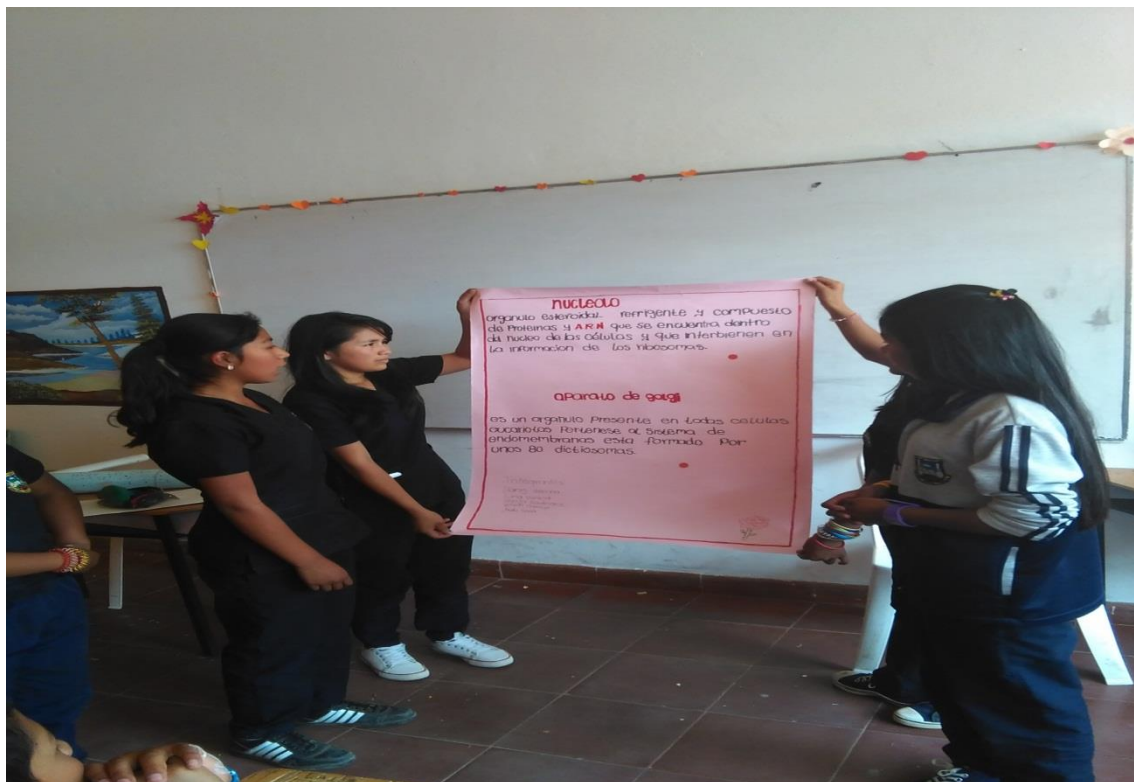


Resultados de la prueba final escrita.



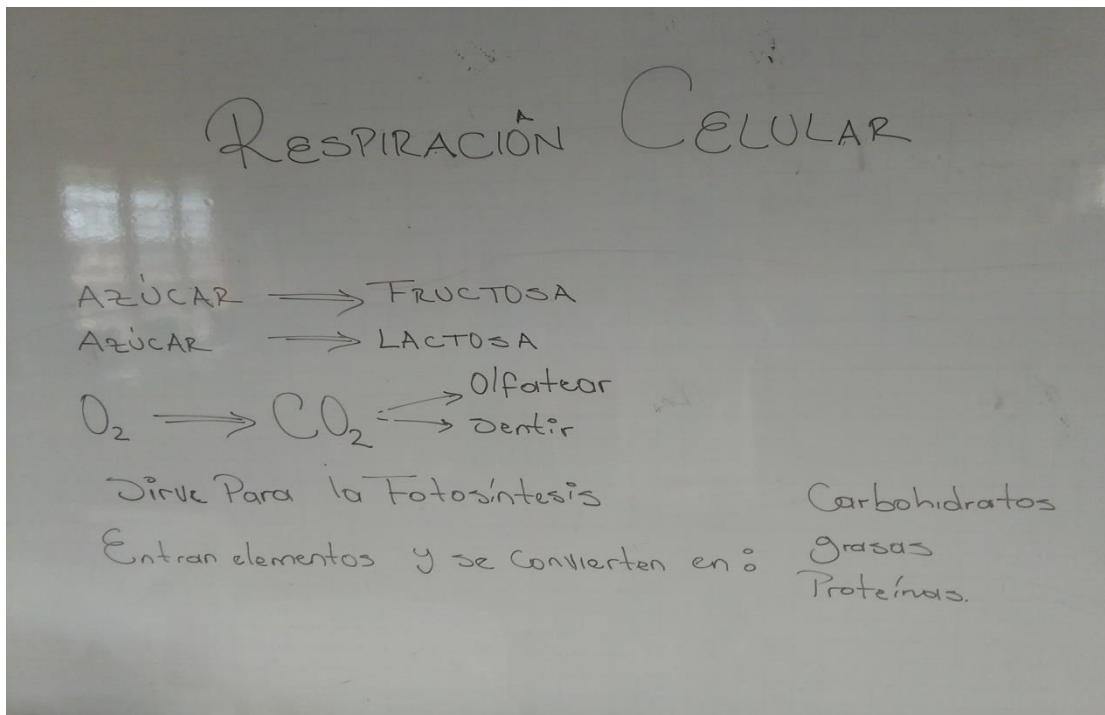
Resultados de la prueba final escrita.

Anexo 4. Exposiciones sobre los organelos celulares.

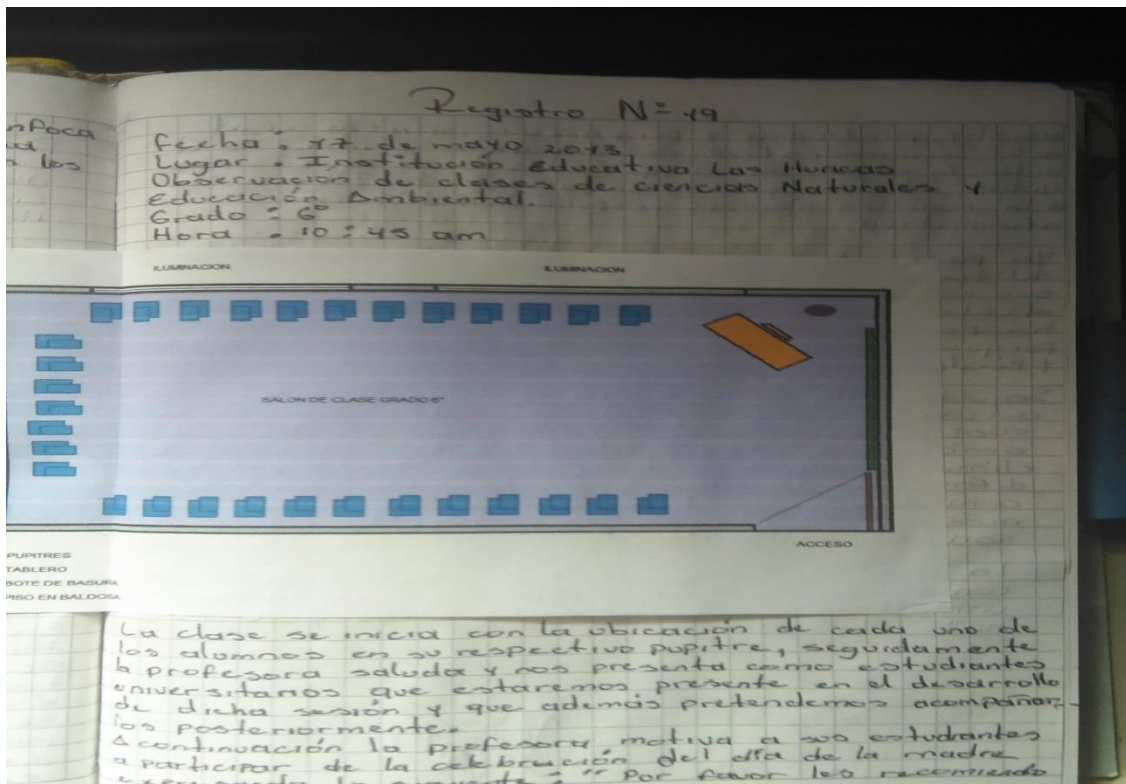




Anexo 5. Explicación del tema respiración celular.



Anexo 6. Registro diario de campo.



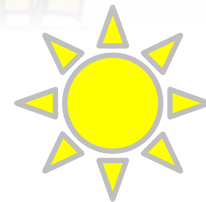
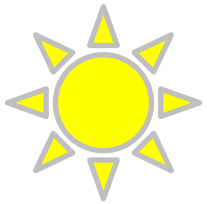


Anexo 7. Diseño de un módulo.



# CIENCIAS NATURALES

## MÓDULO 1: LA TEORÍA CELULAR





## **PRESENTACIÓN**

Este módulo innovador en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental está diseñado para estudiantes del nivel de Educación Básica. Su objetivo es presentar una guía de trabajo que permita a los estudiantes comprender e interpretar algunos fenómenos que ocurren a causa de la organización y función de las células como elementos que constituyen la estructura de los seres vivos.

De esta manera se contribuye en el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre los conceptos que comprende la teoría celular; tema este de suma importancia en cualquier área social de conocimiento, debido a la trascendencia que conlleva el estudio del metabolismo celular en los ciclos de enseñanza básica.

En este sentido, es importante el uso de algunas estrategias didácticas como las analogías que faciliten y dinamicen el proceso de enseñanza para el maestro y a su vez transformen el proceso de aprendizaje para los estudiantes en un espacio donde desarrolle habilidades como la creatividad, la argumentación, la curiosidad, la interpretación, la comprensión, entre otras.

Finalmente, se espera que este módulo sea un aporte que contribuya de manera integral como complemento de la educación que se imparte en las instituciones educativas, con miras a alcanzar la calidad educativa de la niñez y adolescencia de nuestro país.

## MÓDULO TEORÍA CELULAR

### LA CÉLULA.

La célula es la unidad más pequeña del ser vivo que posee vida propia, o sea, es capaz de nutrirse, relacionarse y reproducirse. Como organismo autónomo desempeña todas las funciones requeridas para la vida, reunida en colonias o tejidos se especializa en funciones determinadas.

***Enciclopedia Temática Mentor del Editorial Océano.***

Comúnmente la gran mayoría de los estudiantes al momento de culminar su ciclo de Educación Básica Media presentan en sus conocimientos la definición clásica del concepto célula, expresada en la siguiente premisa: *“Unidad básica, funcional y estructural de todo ser vivo”*... Ahora bien, se les dificulta reconocer, comprender y explicar los procesos inherentes al metabolismo celular. Esta es la razón que da sentido a la creación del presente módulo, el cual se les invita a desarrollar con nosotros.

Estándar:

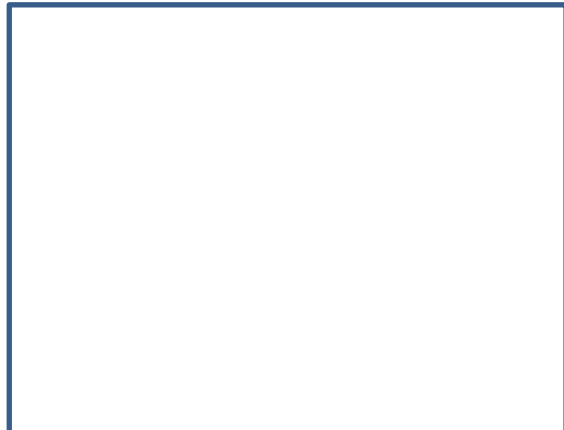
Identifico y comparo fuentes de luz, calor y sonido y su efecto sobre diferentes seres vivos.

## CONOCIENDO MIS SABERES PREVIOS.

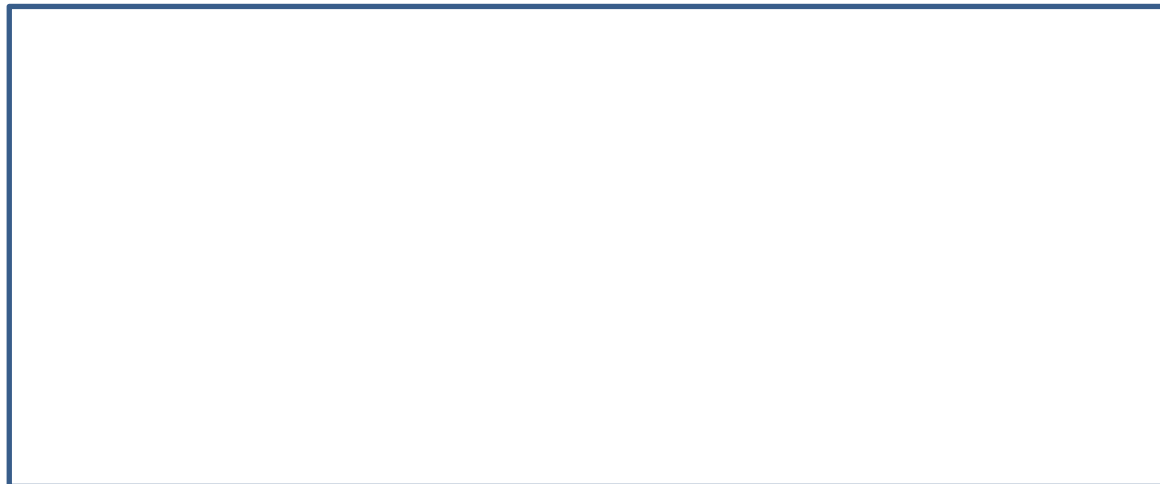
1. Defino con mis propias palabras qué es la célula.



2. Elaboro dos (2) dibujos que representen las células.

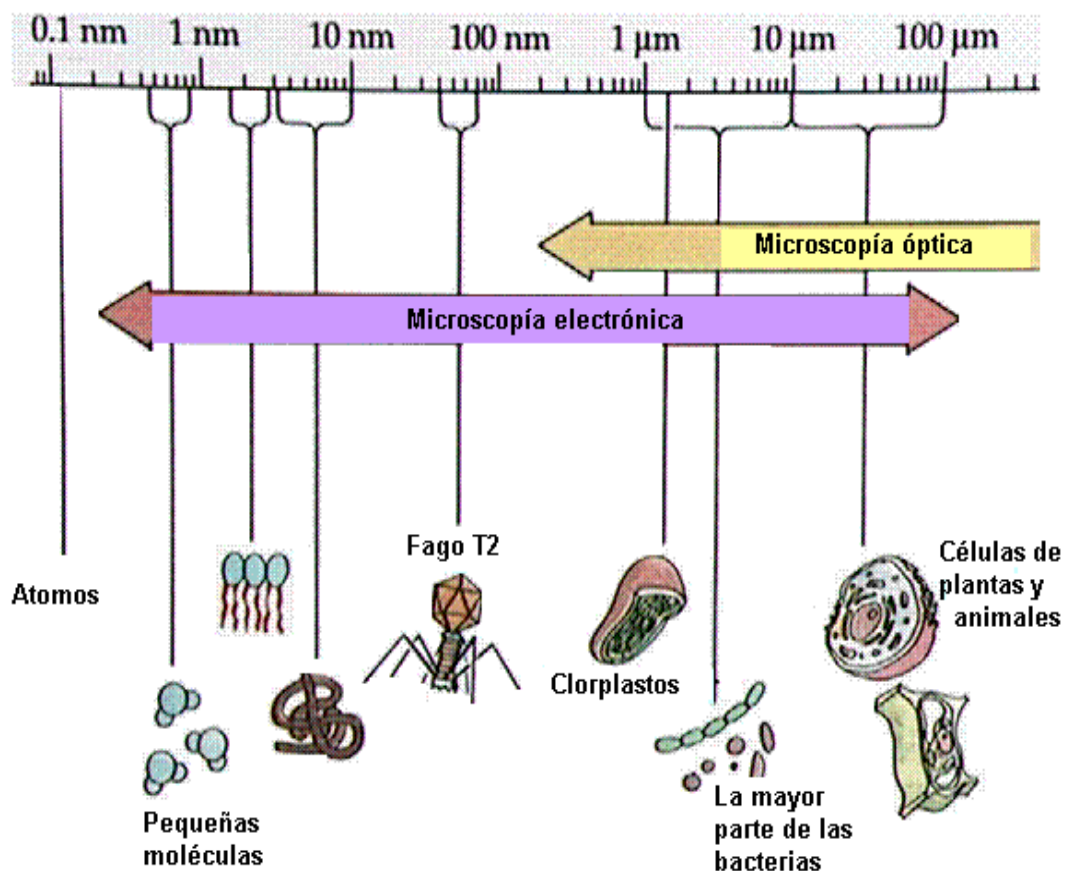


3. Menciona tres (3) funciones importantes de la célula para los seres vivos.



## TAMAÑO DE LA CELULA.

La unidad de longitud empleada para medir células es la micra representado con la letra (u). Una micra equivale a 0.001mm. Los orgánulos de la célula como el núcleo, el aparato de Golgi, los ribosomas, entre otros se miden con lo que se conoce como nano representado con las letras (nm). Un nano equivale a 0.000001mm. Y finalmente el picómetro que se utiliza para medir los átomos, este se abrevia con las letras (pm) y equivale a 0,000000001mm.



## PROCEDIMIENTO:

### Paso 1. Explicación.

Se hace necesario explicar con la ayuda del tablero la escala que se considera para medir las unidades microscópicas, partiendo de la unidad milímetros como unidad base y a continuación se debe representar su escritura en unidades de tipo exponencial y decimal.

### Paso 2. Actividad.

A partir del uso de materiales como el cabello de las estudiantes se dio paso a demostrar mediante la aplicación de actividades de medición con unidades conocidas como el milímetro, que existen medidas microscópicas que no son de uso frecuente (micrómetros, nanómetros y picómetros).



Para esta actividad también se puede utilizar elementos conocidos como los “suspiros”, elaborados a base de azúcar y colorante natural que permiten fácilmente su descomposición en partículas muy pequeñas.

## NUTRICIÓN CELULAR.

### Paso 1. Lluvia de ideas.

En esta actividad preliminar se plantea un ejercicio en el cual se tiene en cuenta las opiniones de los estudiantes acerca del proceso de nutrición de los seres vivos, para determinar técnicamente cómo se debe llamar a esta función y cuáles son los tipos de nutrición celular.

En algunos momentos del desarrollo del módulo se hace necesaria la explicación por parte del maestro, sobre los temas que se van a presentar dependiendo del nivel de profundización que se estime para el grupo de trabajo.

## NUTRICIÓN C]

- Conjunto de procesos mediante los cuales, la célula obtiene la materia y energía necesarias para realizar sus funciones vitales y para fabricar su materia celular.



N'V ●

### Paso 2. Actividad análoga.

En este espacio los estudiantes trabajan en un ambiente de diálogo para expresar cada uno su pensamiento sobre lo que ocurre y cómo se relaciona con el proceso de nutrición celular.

Seguidamente con la ayuda de materiales como recipientes plásticos, huevos y harina, se representa la célula y se adiciona una serie de sustancias (sal de cocina, azúcar) que van a simular los nutrientes que ella “consume” (célula) gracias a los procesos de permeabilidad, fagocitosis y pinocitosis, presentes en la función de nutrición. Una vez realizada la mezcla se utiliza dicho compuesto para explicar análogamente el proceso de fagocitosis celular.



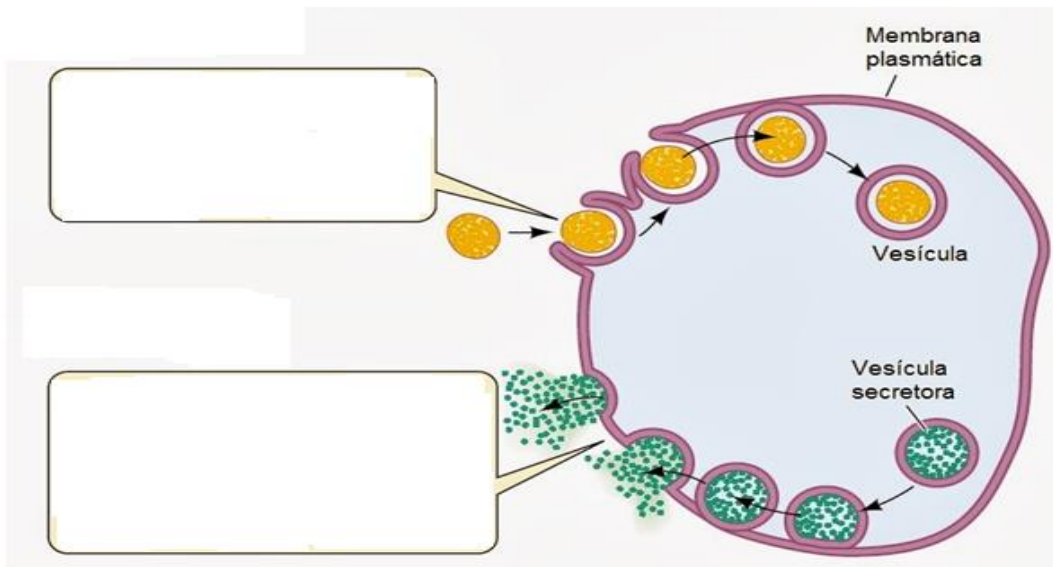
## ENDOCITOSIS Y EXOCITOSIS.

La endocitosis es el movimiento de materiales orgánicos hacia el interior de la célula, por la vía de vesículas digestivas formadas en la membrana. La exocitosis es el movimiento de materiales orgánicos hacia el exterior de la célula, por la vía de vesículas excretoras.

Considerando el nivel de complejidad de estos conceptos, se realiza la explicación de la importancia de las vacuolas digestivas al interior de las células y como participan en el metabolismo celular.

### Actividad 1. Aplicación de los conceptos teóricos.

En el siguiente dibujo encuentras, dos procesos funcionales de la célula, explica cada una de ellos.





## Actividad 2. Representación análoga de endocitosis y exocitosis.

Para este proceso se emplea la representación (con la ayuda de los estudiantes) del proceso celular, señalando claramente la función de las vacuolas digestivas al ingresar y expulsar tanto los nutrientes como los desechos hacia y desde el interior del cuerpo celular.



## RESPIRACIÓN CELULAR.

Este proceso consiste en la “quema” de materia orgánica contenida en el alimento fundamentalmente glucosa y grasas a través del cual se obtiene la energía para realizar todas las funciones del metabolismo celular.

Para este ejercicio se puede disponer de escenarios extramurales que a su vez ofrezcan recursos tangibles que permitan la representación de algunos compuestos como la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ).

De este modo se puede mostrar analogía directa sobre lo que concierne a la respiración celular, en la cual el estudiante pueda separar algunos elementos de los compuestos y formar nuevas sustancias.

### Actividad 1. Modelo de analogía sobre la respiración celular.



Para esta actividad se guía a los alumnos para que con la ayuda de globos formen compuestos como la glucosa, la sal de cocina y el dióxido de carbono. De igual manera se utiliza algunos de los globos para representar la energía liberada al momento de romper los enlaces químicos, haciéndolos estallar y finalmente con la ayuda del proceso de respiración comprender como la célula forma nuevos compuestos que son excretados.



## EJERCICIO DE REPASO.

1. Elabore ejercicios de conversión de unidades que vayan desde picómetros hasta milímetros.

**Dibujo 1**



**Dibujo 2**



**Dibujo 3**



**Dibujo 4**



## TRABAJO GRUPAL.

1. Dibujar y explicar la importancia de la célula en los seres vivos.
2. Nombrar dos orgánulos celulares y mencionar cuáles son sus funciones.
3. Plantear una situación de la vida cotidiana que presente analogía con un concepto de la teoría celular.
4. Finalmente, realizo un conversatorio con mis demás compañeros de clase, para intercambiar y evaluar nuestros conocimientos.
5. Buscar información sobre el trabajo del sistema inmunológico y elaborar una analogía con un grupo de personas.





