



**SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA IDENTIFICACIÓN
COMO COMPETENCIA CIENTIFICA**

**LADY ALEJANDRA PÉREZ ARCILA
MARÍA VICTORIA URREGO MARMOLEJO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA
2015**

**SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA IDENTIFICACIÓN
COMO COMPETENCIA CIENTIFICA**

**LADY ALEJANDRA PÉREZ ARCILA
MARÍA VICTORIA URREGO MARMOLEJO**

Trabajo de Grado para optar por el Título de:
Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales
y Educación Ambiental

Edgar Andrés Espinosa Ríos
Director Trabajo de Grado

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA
2015**

DEDICATORIA

Culmino una gran etapa de mi vida con mucho esfuerzo pero sin nunca desfallecer, agradeciéndole primero al creador de todas las cosas, el que me ha dado la fortaleza para continuar y guiarme siempre en el camino, gracias Dios padre. A mis abuelos pues ellos forjaron en mí muchos valores y con su amor incondicional influyeron para que yo siempre actuara de la mejor manera, también a todas y cada una de las personas que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda y a toda mi familia en general. A mi gran amigo ***Daniel Fernando Cánovas Osorio*** que aunque hoy no está entre nosotros siempre lo llevo en mi corazón y sé que estaría orgulloso de este gran logro, de él aprendí que siempre tengo que decir “*yo puedo*” *Dani ¡yo pude!* A mis amigos de la universidad por todas las experiencias y el tiempo compartido. A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme además de académicamente, también como una persona de bien y preparada para los retos que trae consigo la vida. A mi amiga y compañera de tesis por todos los momentos vividos durante esta larga y fructífera experiencia. De igual forma y de manera muy especial esta tesis la quiero dedicar a una persona que con su paciencia, comprensión, amor, bondad, sacrificio y sobre todo con unas ganas infinitas de verme siempre triunfar postergó sus sueños para que yo pudiera cumplir los míos A ti mi amado esposo ***Javier Alberto Vélez P.*** ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti y que este logro también es tuyo, gracias por estar siempre a mi lado. Dedico además este trabajo a los pilares de mi vida esas personitas que llegaron en mi época de universidad pero que se convirtieron en el motor que me impulsó a seguir siempre adelante por los que hoy este logro tiene un gran sentido; Luciana Vélez P. y Juan Martín Vélez P. los amo, y siempre son y serán mi gran motivación. Por último y no menos importante a mi alma mater, la Universidad del Valle, al instituto de educación y pedagogía de donde hoy me siento orgullosa pertenecer y donde quiera que esté, siempre llevaré en alto el nombre de mi querida universidad. A todos infinitas ¡gracias!

Lady Alejandra Pérez Arcila

DEDICATORIA

Durante esta larga etapa universitaria agradezco a muchas personas: A mis compañeros por su paciencia, amistad, compañía, ayuda, porque por varios años los vi más que a mi familia, porque me apoyaron en momentos difíciles y disfrute con ellos otros tantos maravillosos, no todos logramos culminar esta etapa, pero compañeros fuimos, seremos y siempre los recordare con cariño. A mis profesores, porque además de ser buenos en su profesión fueron más que mis educadores, porque me ayudaron a madurar y crecer no solo como profesional sino también como persona. A mi tutor de tesis por tenerme tanta paciencia y por aconsejarme en todo sentido. A las personas que estuvieron conmigo fuera del ambiente académico, porque el apoyo incondicional y permanente durante tantos años me ayudo a estar siempre firme y con más ganas cada día de llegar a donde estoy hoy. A mi compañera de tesis porque a pesar de las dificultades nunca dejamos de ser amigas antes que compañeras y el apoyo que nos dimos fue de gran importancia para que primara siempre la amistad. A mis papás, pues son ellos un gran motor de motivación, además de mi realización personal como profesional, ser motivo de orgullo para ellos es el mayor de mis logros, porque su apoyo en absolutamente todos los sentidos de mi vida me llevaron a ser la persona que soy hoy. A mi segunda mamá, mi hermanita del alma, mi consejera, otro motor que me ha acompañado desde que nací, no solo le agradezco su apoyo en la realización y culminación de esta meta sino el de todas las que he logrado y las que me quedan por alcanzar, ella que hoy lleva un maravilloso ser dentro de su vientre, quien también me dará grandes felicidades y llenara mi corazón, es quien con sus palabras y compañía no me dejó renunciar nunca y me dio su mano cada que la necesité. Hoy agradezco a Dios y a la vida por darme la oportunidad de estudiar y a mí misma por tener la determinación de tomar las decisiones correctas que me llevaron a ser una mujer profesional. A todos, gracias, muchas gracias.

María Victoria Urrego marmolejo

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos inmensamente el incondicional apoyo de nuestras familias, a la compañía de nuestros compañeros de carrera, a todos nuestros docentes que nos ayudaron a forjarnos no solo como profesionales, sino también como personas, al acompañamiento constante de nuestro tutor el Lic. **Andrés Espinosa Ríos** que nos acompañó con toda su sabiduría en desarrollo de nuestro trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
4. OBJETIVOS.....	13
5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
6. MARCO CONCEPTUAL.....	17
6.1 Constructivismo.....	17
6.2 Rol del docente en la secuencia didáctica.....	19
6.3 Rol del estudiante en la secuencia didáctica.....	21
6.4 Competencias científicas.....	22
6.5 Competencias específicas en ciencias naturales.....	24
6.6 Competencia científica: identificar	25
6.7 Competencia científica: indagar	25
6.8 Competencia científica: explicar.....	26
6.9 Modelo evaluativo.....	26
6.10 La evaluación como proceso continuo.....	28
6.11 La evaluación como proceso sistemático.....	29
6.12 La evaluación como proceso basado en evidencias.....	29
6.13 Evaluación diagnóstico o inicial.....	30
6.14 Evaluación formativa o de procesos.....	30
6.15 Evaluación sumativa o final.....	30

6.16	Concepto de secuencia didactica.....	31
6.17	Metodología de intervención en el aula.....	35
6.18	Plantilla de actividades de la secuencia didactica.....	35
6.19	Criterios de las actividades.....	37
6.20	Criterios de evaluación.....	39
6.21	Categorías.....	40
6.22	Conocimiento disciplinar.....	42
7.	METODOLOGÍA.....	42
8.	SECUENCIA DIDACTICA.....	46
9.	CONCLUSIONES.....	81
10.	ANEXOS.....	82
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	96

RESUMEN

En esta investigación se hace una propuesta metodológica enfocada al desarrollo de la competencia científica de “identificación” a partir de actividades contenidas dentro de una secuencia didáctica la cual se presenta como un sistema de elementos interrelacionados que dotan de dirección los procesos de enseñanza-aprendizaje bajo el marco de la microbiología, la propuesta está dirigida acorde a las fallencias que se presentan en la educación y a su falta de herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Con base en lo anterior la secuencia didáctica de esta propuesta tiene objetivos claros, un alto componente de practicidad y a su vez permite la relación del conocimiento científico con situaciones cotidianas facilitando el saber y el saber hacer en contexto y de esta manera facilitar el desarrollo de competencias.

Palabras claves: Competencias científicas, secuencia didáctica, interrelación, objetivos, practicidad.

SUMMARY

In this research a methodology focused on the development of scientific competence "identification" from activities contained within a teaching sequence which is presented as a system of interrelated elements that provide address the teaching and learning processes is low the context of microbiology, the proposal is directed according to the failures that occur in education and lack of tools in the teaching-learning process. Based on the above, the didactic sequence of this proposal has clear objectives, a high component of practicality and in turn allows the relationship of scientific knowledge with everyday situations by facilitating knowledge and know-how in context and thus facilitate the development of skills.

Keywords: scientific, teaching sequence, interrelation, objectives, practicality.

En un mundo cada vez más cambiante y complejo resulta oportuno que las personas cuenten con conocimientos y herramientas necesarias para comprender el entorno que los rodea capaces de resolver problemas y tomar una postura crítica pues en esta constante globalización se hace cada vez más alto el nivel educativo requerido para hombres y mujeres participar en la sociedad, así se hace necesario una educación básica que contribuya al desarrollo y fortalecimiento de competencias científicas amplias que les permita conocer y entender su entorno para apropiar, adaptar y transformar los conocimientos y herramientas que nos proveen las ciencias Naturales para acercarse a la comprensión del mundo. Este trabajo propone la secuencia didáctica como herramienta de enseñanza-aprendizaje a partir de diferentes actividades que se encadenan para dar una dirección al proceso de selección y organización de los contenidos, diseño que se proyecta como estrategia asegurando la congruencia, los niveles curriculares y la fundamentación pedagógica. Así como lo propone Bixio, C¹. *“Las secuencias didácticas pueden pensarse tomando como eje los contenidos, las actividades o los objetivos, pero, cualquiera sea el caso, siempre han de estar imbricados estos elementos de modo tal que se sostengan unos sobre otros, y sean coherentes con las reales necesidades de los procesos de enseñanza – aprendizaje”* y es que en muchos casos se encuentra que no hay coherencia en los contenidos curriculares y más delicado aún se evidencia una fragmentación curricular, para esto retomamos a Fumagalli, L². *Quien plantea que el problema central es la falta de riqueza y profundidad de los esquemas de conocimiento que construyen los alumnos; el problema es la atomización de contenidos y desarticulados entre sí.* Es una afirmación muy acertada ya que es un problema recurrente en la educación a la hora de enseñar y que requieren atención por parte del docente para encontrar estrategias que integren los

¹ Mtra. Julie A. Segovia Orozco. (2012). Secuencias didácticas para desarrollar competencias. Recuperado de: http://0305.nccdn.net/4_2/000/000/07f/e27/Secuencias-Did-cticas--Julio-2012---Modo-de-compatibilidad-.pdf

² Fumagalli, Laura. Alternativas para superar la fragmentación curricular en la educación secundaria a partir de la formación docente.

contenidos favoreciendo un balance adecuado. Nos encontramos también con problemas en la enseñanza de las ciencias como la trasmisión- recepción, la dificultad que tienen los docentes en encontrar estrategias para que los estudiantes desarrollen actitudes hacia la ciencia; y no está lejos de la realidad, pues a diario nos encontramos con estudiantes que no le encuentran sentido o relación a lo que aprenden y donde solo se remiten a una acumulación de información y ven la ciencia como algo que solo lo aprenden los científicos. Siempre se ha dicho que es propio de las ciencias y de las personas que hacen ciencia formularse preguntas, plantear hipótesis, buscar evidencias etc. si bien la meta de la educación básica no es formar científicos, es evidente que la aproximación al quehacer científico les ofrece herramientas relacionadas para comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas, pues no se trata que el estudiante repita de memoria; Sino más bien que pase de una simple repetición a un uso comprensivo de esos conceptos. Es aquí donde entra en juego las competencias científicas ya que mediante estas el individuo puede participar plenamente en la sociedad en las que las ciencias juegan un papel fundamental, también aportan un punto de vista global acerca de muchos aspectos que, en muchas ocasiones son analizados de manera aislada.

Desde esta perspectiva y con la necesidad de implementar estrategias que con lleven a la implementación de estrategias que conducen a enriquecer las practicas pedagógicas nace esta propuesta de secuencia didáctica para el desarrollo de la identificación como competencia científica fundamentada en la teoría de aprendizaje significativo planteada por Ausbel (1983) quien plantea “El alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso”; dicho aprendizaje se da cuando el estudiante incorpora la nueva información a su estructura cognitiva, cuando las relaciona les da una jerarquía y de esta manera puede utilizar sus conocimientos de manera eficaz en la adquisición de conocimientos nuevos lo que a su vez facilita la adquisición de nuevos aprendizajes.

Para la planeación de esta propuesta fue necesario estructurar diferentes actividades, dispuestas por momentos, encaminadas a la construcción del aprendizaje y manejadas en contextos reales donde se pueda confrontar la teoría con la práctica, que se salieran de los esquemas tradicionales y así se puedan conseguir los objetivos planteados. Para

materializar estas acciones de pensamiento y producción relacionados con la construcción y producción del pensamiento científico.

2. ANTECEDENTES

Es de conocimiento mutuo que existen muchas herramientas para la enseñanza de las ciencias naturales tales como, secuencias didácticas, prácticas de laboratorios, ayudas audiovisuales, salidas de campo, entre otros, que permiten lograr un afianzamiento de los conocimientos. Se resalta entonces la importancia de las secuencias didácticas como una herramienta que direcciona los contenidos, de manera que propicia en los estudiantes el aprendizaje y en los docentes una herramienta de enseñanza para cumplir los objetivos propuestos.

Se puede evidenciar entonces la pertinencia de estas, beneficiando el desarrollo de competencias científicas por medio de ayudas didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje, ahora bien, la intención entonces es dar fundamento teórico a nuestra propuesta sobre el desarrollo de la identificación como competencia científica a través de una secuencia didáctica teniendo como eje central el acercamiento a la comprensión del conocimiento científico a través de actividades interconectadas que surgen de una situación problema.

Las investigaciones retomadas para esta propuesta se clasifican así:

1. Fortalecimiento de competencias científicas mediante el uso de herramientas educativas. Propuesta final de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Medellín 2011.

Se investiga sobre trabajos centrados en actividades experimentales, las tics, secuencias didácticas, fortalecimiento de competencias científicas y la utilización de secuencias didácticas como herramienta para el proceso de enseñanza aprendizaje y así desarrollar competencias científicas, pues esta es el medio por la cual se llegara a los estudiantes a

través de actividades interconectadas para lograr los objetivos propuestos. Además, se crea un espacio donde se les facilita preguntar, cuestionar y proponer actividades nuevas, porque ahora su papel es diferente. Los estudiantes se acercan así, al proceso metodológico de la ciencia, es decir, al ¿cómo se hace?, y se fortalece el ¿qué se hace?, llevando de esta manera a un cambio que no se centra solo en los conocimientos de la ciencia por sí mismos, sino en los procesos que se dan para llegar a ellos. Es así como los estudiantes tienen una recepción positiva, generando motivación, por la idea de tener un acercamiento al objeto de conocimiento y mejorar la comprensión de los fenómenos naturales.

2. La microbiología en la escuela, una experiencia didáctica. Trabajo final de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, SF.

Se retomaman investigaciones relacionadas con la enseñanza de la microbiología ya que es en esta área donde se desarrolla esta propuesta, la cual gira en torno a los microorganismos y su relación con el hombre, además constituye una temática de gran importancia en el área de ciencias naturales debido a que por medio de ella se pueden explicar sus repercusiones en variados aspectos de la vida cotidiana, el conocimiento de las diferentes formas de vida microscópicas y fenómenos biológicos. Pero también, presenta dificultades en la enseñanza y en la explicación de sus contenidos que son invisibles ante los ojos de los estudiantes; a esto se le suma un gran número de términos necesarios para la explicación de las temáticas los cuales son de difícil comprensión para los estudiantes.

3. La secuencia didáctica y su relación con el docente y los contenidos educativos. Trabajo final de maestría en educación. Bogotá 2009.

Las secuencias didácticas nos aportan fundamento teórico sobre su diseño y utilización como herramienta facilitadora de la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, se presentan para mostrar la vía para ordenar, distribuir diversos elementos planificados en caminados a un mismo fin los cuales dotan de una dirección a los procesos de enseñanza aprendizaje. Por otro lado la relación de las secuencias con el desarrollo de competencias científicas se hace muy pertinente por lo que se plantea diversos escenarios de aprendizaje

que el docente diseña para que los estudiantes desarrollen esas habilidades entre la capacidad de saber y las habilidades que se adquieren para ese saber hacer.

Teniendo en cuenta lo anterior se hace pertinente indagar sobre trabajos que brinden elementos en cuanto al desarrollo de competencias científicas y las herramientas que se pueden emplear para alcanzarlas en el aula de clase. A continuación se retoman los siguientes documentos para situarse en el tema de investigación ya que son un aporte significativo para el desarrollo de la propuesta.

- *John Jairo Guarín García en su trabajo “La indagación como estrategia para el fortalecimiento de las competencias científicas mediante el uso de herramientas tics en la clase de ciencias naturales del grado 4 de la institución educativa José Manuel Restrepo Vélez – sede Fernando González”. Medellín 2011.*

Su pregunta de investigación fue: *¿Cómo desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de la educación básica a través de la enseñanza de las ciencias naturales?*

Este trabajo se centra en 4 momentos:

1. Focalización: Se trata de presentar o encontrar un problema o una pequeña investigación que se relacionen con el entorno o con los conocimientos previos de los estudiantes, para elaborar las preguntas orientadoras y formar los grupos temáticos de acuerdo a las necesidades presentadas. De la fase de focalización se define el problema y las preguntas en torno a esa situación.

2. Exploración: En esta fase está la clave de la metodología. Se indaga a personas expertas, se ubica información en las bibliotecas, la web o publicaciones especializadas, se hacen prácticas de laboratorio si se necesitan o se ubica el recurso necesario para dar respuesta a las preguntas iniciales.

3 .Comparación y contraste: Aquí es donde se afianzan los conocimientos previos de los alumnos. También es donde se producen las modificaciones de los mismos.; en este momento es donde se manifiesta el aprendizaje que pudo haber obtenido el alumno.

4. Aplicación: En esta fase está la primera verificación si el objetivo que se había propuesto para la actividad ha sido logrado con éxito. Es una fase donde se transfiere lo aprendido a otras situaciones que no necesariamente se han planteado en la actividad hasta el momento anterior a esta instancia. El alumno desarrolla la habilidad de argumentar sus respuestas y sus aprendizajes.

Objetivo General

Aplicar la indagación como estrategia para el fortalecimiento de las competencias científicas mediante el uso de herramientas tics en la clase de ciencias naturales del grado 4 de la Institución Educativa José Manuel Restrepo Vélez – Sede Fernando González.¹

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, cabe aclarar que la propuesta se apoya a manera de conclusión con un cronograma de actividades para darle sustento al trabajo, por otra parte, propuestas como esta son de aporte para este trabajo porque desde sus fases como lo son: definición, elaboración de instrumento teórico, implementación de la herramienta y evaluación, se emplea y se desarrolla un orden desde una metodología guiada a través de una herramienta como las TICS, centrada en el fortalecimiento de competencias científicas lo cual también es el eje central de esta propuesta.

- Mary Luz Durango Zapata en su trabajo *La microbiología en la escuela “una experiencia didáctica, aplicada a séptimo grado de la educación básica”* Durante el desarrollo de ese trabajo se trabajó con estudiantes de 7º en una institución educativa de Medellín.

Durante el desarrollo de este trabajo se hizo necesaria la participación de estudiantes del grado 7-5 de la institución educativa Normal Superior de Medellín en calidad de grupo piloto.

Objetivo general

Una vez termina da la unidad de Microbiología, el estudiante estará en capacidad de comprender de manera general lo que sucede en el mundo microscópico, la importancia que los microorganismos tienen en procesos de la vida cotidiana, como también desarrollara habilidades que le generales que le permitirán identificarlos.

Durante el desarrollo de la propuesta se presenta en los siguientes momentos:

En primer momento, se realiza un actividad diagnostica la cual consiste en recolectar ideas previas con respecto a la temática a desarrollar (precedencia de los microorganismos). Luego de las actividades diagnosticas se desarrolla un **segundo momento** dentro del proceso que lo constituyen las actividades experimentales.

En los **resultados** se evidencia la manera como los estudiantes asimilan el conocimiento a través de la práctica experimental comparado con el método tradicional.

Como **conclusión** los estudiantes se hacen partícipes de su aprendizaje, hasta convertirlos en generadores de sus propias actividades. Además, se crea un espacio donde se les facilita preguntar, cuestionar y proponer actividades nuevas, porque ahora su papel es diferente. Los estudiantes se acercan así, al proceso metodológico de la ciencia, es decir, al cómo se hace, y se fortalece la cisión del que se hace, llevando de esta manera a un cambio que no se centra solo en los conocimientos de la ciencia por sí mismos, sino en los procesos que se dan para llegar a ellos.

Precisando las intenciones del referente anterior sobre la identificación de microorganismos, se hace evidente los aportes que hace a esta propuesta, en primer lugar, se evidencia la identificación como punto importante en el despliegue del referente, la cual es la competencia que se pretende desarrollar por medio de una secuencia didáctica enmarcada a desplegar habilidades en estudiantes del grado 7, y en segundo lugar, también se encuentran actividades experimentales enfocadas en el campo de los microorganismos y su relación con el hombre, el ejemplo anterior descrito coincide, una vez más, con una de las intenciones de esta propuesta.

- Luz,E,B.Lilian,V,T.Ross,M,H. La secuencia didáctica en los proyectos de aula, un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza. Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 2009.

Su pregunta de investigación fue: **¿Cuáles son las interrelaciones entre docente y contenidos de enseñanza que se propician al desarrollar una secuencia didáctica para la enseñanza de la escritura en proyecto de aula?**

Esta investigación consistió en el ámbito didáctico describiendo, analizando las interrelaciones entre docente y contenidos de enseñanza, al introducir una secuencia didáctica cuando estos se desarrollan en un proyecto de aula el objetivo fue de diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza de la escritura, en el marco de un proyecto de aula que favorezca la integración del conocimiento disciplinar con los contenidos curriculares.

Se constituyó en una ruta metodológica que comprendió las siguientes fases:

- fase 0 (Exploración)
- Fase 1 (Identificación del problema)
- Fase 2 (Intervención)
- Fase 3 (Análisis)
- Fase 4 (Resultados)

Esta investigación se realiza desde un enfoque cualitativo de investigación descriptiva. La información se recogió de diferentes elementos como planeador de clase, diario de campo y video grabación de cada clase. Lo que pretenden es proporcionar alternativas fundamentadas y consecuentes que orienten las prácticas de la enseñanza analizando los espacios de conexión entre el docente y contenidos, así como también los espacios que inciden en tales encuentros al insertar una secuencia didáctica en un proyecto de aula.

En conclusión encontraron que es de gran importancia tener una dirección de los contenidos que contengan acciones pertinentes para propiciar en los estudiantes aprendizajes de las características de los contenidos abordados como objeto de estudio.²⁴

Del documento anterior descrito es pertinente resaltar que brinda elementos importantes para el diseño de la secuencia con respecto a la relación que debe haber entre el docente y

los contenidos, lo cual se verá reflejado dentro de las actividades planteadas en la secuencia didáctica sin nunca perder de vista el propósito fundamental.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación es un factor importante para reducir los niveles de pobreza, generar mayores niveles de crecimiento permitiendo una participación activa de la sociedad; pese a esto el diagnóstico de la calidad en la educación en Colombia describen que la situación no pasa por su mejor momento y esto se sustenta con una investigación retomada de la universidad del Rosario en el 2012, del informe “*Calidad de la educación básica y media en Colombia: Diagnóstico y propuestas*”³. Donde se remiten a las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) y las distintas pruebas saber entre 65 países que participaron en la prueba PISA 2009, Colombia está en la posición 58 en Matemáticas, 52 en lenguaje y 54 en ciencias. Y para el 2013 participaron 65 países y nuestro país quedo en el puesto 61. Sobre la base de las consideraciones anteriores resulta oportuno retomar la opinión del *Director (e) de Educación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ocde)*, Andreas Schleicher, quien lidera las pruebas Pisa, la clave de la calidad radica en las políticas docentes. “El éxito de la educación no se trata ya de acumular conocimiento, pero sí de aplicar ese conocimiento de manera creativa. El mundo ya no premia a las personas por lo que saben –Google lo sabe todo– sino por lo que pueden hacer con lo que saben”, dijo en entrevista con SEMANA 2014.

En este mismo orden de ideas se hace pertinente mencionar la experiencia vivida en una práctica docente (2013).⁴ en una institución educativa en la ciudad de Cali en el grado 6°, donde se pudo evidenciar la predisposición que tienen los estudiantes frente a las clases

³ Universidad del Rosario (2012). “*Calidad de la educación básica y media en Colombia: Diagnóstico y propuestas*”. Recuperado de: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/7b/7b49a017-42b0-46de-b20f-79c8b8fb45e9.pdf

⁴Urrego. & Pérez. 2013. Práctica docente. Desarrollo de competencias ambientales, La importancia de los recursos hídricos. Universidad del valle. Cali, Colombia.

de ciencia, tenían una postura solo de recepción de la información y al iniciar las clases siempre estaban preparados con cuaderno y lápiz en mano para empezar su clase atentamente teórica, cuando se les cambió el rumbo de la clase se pudo ver el asombro y la buena acogida de las actividades propuestas, entonces se pudo evidenciar que los estudiantes no tienen desarrolladas ciertas habilidades científicas como relacionar, seleccionar, diferenciar, reconocer, entre otros; propias de las competencias científicas, al tener una escasa articulación del conocimiento científico con la practicidad del mismo.

Se sabe entonces que la escuela es la institución responsable de la construcción del conocimiento, aunque la mayoría de veces está muy lejos de enseñar conceptos que los alumnos encuentren interesantes, útiles y significativos esto debido a la ausencia de procesos de selección y organización de los conocimientos fundamentado en que es importante enseñar y de qué manera conviene hacerlo, así como la falta de vinculación de esos conocimientos con problemáticas de la vida cotidiana y de la consecuente apropiación de los alumnos. (Gatica 2000.)⁵ Esto a su vez traduce la dificultad que tienen los docentes en encontrar y diseñar estrategias adecuadas para que sus alumnos desarrollen actitudes positivas hacia la ciencia.

Sobre las consideraciones anteriores se retomó investigaciones donde se involucran directamente competencias científicas como la que se realizó en la ciudad de Barranquilla en instituciones oficiales⁶ con las cuales se permite conocer más a fondo el problema en los que se evidenciaron la escasa realización de la actividad experimental en las clases de ciencias. Y se concluye que los docentes si hacen uso de herramientas pedagógicas (acetatos o diapositivas), también hay una interacción con los estudiantes a través de diferentes metodologías que no propician la participación de los estudiantes dejando la epistemología experimental propias de las ciencias naturales con escasa aparición, en

⁵Gatica. M.L 2000. La práctica docente en la enseñanza de las ciencias Naturales en la educación básica : Actitudes y contradicciones

⁶ Zambrano, Viáfara y Marín (2007). citado por: Marín (2008).” El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. Un caso particular la combustión”. Universidad del valle. Colombia.

consecuencia los estándares y las competencias científicas no se hacen visibles en esa propuesta.

Por otro lado el sistema educativo colombiano ha vivido en los últimos años transformaciones importantes, unas demandas por el avance del conocimiento, es por ello que es habitual hablar del desarrollo de competencias para lograr estándares de calidad, pero como vimos anteriormente no se está logrando en efecto el constructor de competencias; y es que estas aluden a la capacidad y voluntad de utilizar un conjunto de conocimientos para explicar la naturaleza y actuar en diferentes contextos de la vida real; es decir, las competencias científicas se centran tanto en el conocimiento científico como en el uso del mismo, haciendo referencia a la habilidad del estudiante para adaptar y transformar los conocimientos y herramientas que para este caso proveen las ciencias naturales o como dice Hernández. C. (2005)⁷. Profesor de la universidad Nacional “Cuando se habla de competencias científicas se hace referencia a la capacidad de establecer un tipo de relación académica de rigor con las ciencias.

Apesar que el ministerio de educacion establece una relacion concordante entre los estandares y las diferentes pruebas establecidas para evaluar el conocimiento y las habilidades adquiridas en la trayectoria escolar se ha podido evidenciar que en el aula de clase dicha relacion no se hace evidente lo anterior se puede inferir a partir de los resultados arrojados por la prueba pissa (mencionadas anteriormente). Son muchos los factores a los cuales se le atribuye dichos resultados entre los cuales se puede destacar la poca actualizacion por parte de los docentes, y las condiciones educativas bajo las cuales se imparten las clases.

Lo anterior nos permite demostrar que en la medida que no se relacione con claridad lo teórico con lo práctico, dificulta en gran medida el desarrollo de competencias básicas dejando así de lado procesos como la reflexión, el análisis, la crítica, la identificación y diversos aspectos relacionados con la ciencia.

⁷ Hernández. C. (2005). ¿Qué son las “competencias científicas”? Universidad Nacional. Recuperado: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf

En este mismo sentido se encuentra la identificación como competencia científica y esta adquiere su importancia porque su eje central es la comprensión del conocimiento científico y está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales (biología, física y química) donde el estudiante maneje los conocimientos apropiadamente en la resolución de problemas, además es una de las competencias básicas que se debe desarrollar desde los primeros años de escolaridad para que sea un proceso continuo y para esto es preciso tener presente que el pensamiento de los niños avanza poco a poco hacia formas más complejas.

Por su parte (Sacristán, 2008)¹⁸. Refiere las competencias científicas no se dan porque la organización del aprendizaje basado por competencias reaccionan en contra de los aprendizajes academicistas frecuentes en la práctica educativa tradicionales que no tiene un aporte de capacitación alguna al sujeto porque, una vez memorizados y evaluados se erosionan en la memoria o se fijan como mera erudición. Lo anterior permite preguntarse ¿cómo se puede desarrollar la competencia científica de “identificación”?

Las ciencias tiene como propósito orientar a los estudiantes hacia la reflexión de la problemática de la práctica científica, no es un hecho aislado en la enseñanza de la microbiología, porque muchas veces se queda solo en la construcción de conceptos y se deja de lado sus relaciones subyacentes; es decir, las relaciones que explican el mundo físico con el mundo microscópico, relacionando lo observable con conceptos más abstractos o más generales, para establecer relaciones, comparaciones etc.. Y es ahí donde los estudiantes no le encuentran practicidad ni sentido a lo que aprenden, desarrollando así solo el saber y no fortaleciendo el saber hacer como lo apunta la educación colombiana enmarcadas en las competencias científicas; esto significa que los estudiantes están dejando de lado la capacidad de utilizar el conjunto de conocimientos para explicar la naturaleza y ponerlos a prueba en contextos reales.

Ahora estos problemas de la educación se sitúan en la enseñanza de la microbiología en la escuela y es a la cual va dirigido el tema de esta investigación pues es de conocimiento común que el rendimiento académico es una preocupación inherente a la práctica docente,

por lo que constantemente se busca que las acciones que se lleven a cabo impacten de manera positiva en los estudiantes y esta área tiene la particularidad de ser la ciencia que estudia los microorganismos, seres vivos pequeños no visibles a simple vista, esto hace que se haga más complejo a la hora de enseñarla porque necesariamente la teoría debe de ir acompañada de la práctica para lograr una mejor comprensión de lo que se pretende enseñar.

En definitiva se hace evidente que existen razones de fondo para pedir un cambio en las metas escolares tradicionalmente vinculadas a la adquisición de conocimientos estrictamente académicos, hay cambios que urgen y que vienen determinados por la misma dinámica de los tiempos, que plantean nuevas exigencias de trabajo; en ese sentido, a lo largo de los planteamientos hechos tomamos un tópico donde surgió el interés de la presente investigación educativa dando como resultado el planteamiento del siguiente problema:

¿Cómo desarrollar la competencia científica de “identificación” a partir del diseño de una secuencia didáctica en el tema microorganismos y su relación con el hombre?

4. OBJETIVOS

Objetivo general: Diseñar una propuesta de secuencia didáctica para desarrollar la competencia de identificación a partir del tema los microorganismos.

Objetivos específicos

- Desarrollar la competencia científica de identificación en estudiantes de 7 grado a través de actividades contenidas en una secuencia didáctica.
- Generar habilidades en los estudiantes que le permitan comprender los procesos de construcción del conocimiento científico.
- Presentar una secuencia didáctica de actividades articuladas y direccionadas a promover habilidades para el desarrollo de la identificación como competencia científica.

5. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Esta propuesta está dirigida a estudiantes de grados 7° de educación básica primaria ya que es aquí, en la educación básica, donde se da una alfabetización para el desarrollo de un ordenamiento estructurado y consecutivo que permite alcanzar las metas educativas. Está pensado para desarrollarse con un sistema de elementos interrelacionados proporcionándole a los procesos de enseñanza- aprendizaje una dirección que correlaciona el desarrollo de competencias científicas en las ciencias naturales, se reconoce la importancia de trabajar desde esta perspectiva, para que quienes aprendan encuentren el significado de todo lo que aprenden y que a su vez le permita a los docentes encontrar por medio de una selección de contenidos y estrategias conocer lo que deben aprender sus estudiantes para que se establezca un punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, con el ideal de que las generaciones que se están formando no se limiten a la acumulación de conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida, más que un aprendizaje una comprensión del conocimiento científico, en ese mismo sentido de lo que se trata es de ser competente no de competir. También se pretende atender algunos problemas que se presentan en la enseñanza de las ciencias y más concretamente dificultades para la enseñanza de la microbiología.

Por otra parte el modelo de la Educación Colombiana está enfocado al desarrollo de competencias científicas ya que se trata de formar a los jóvenes para asumir siempre nuevos retos, que desarrollen capacidades y entiendan como aplicarlas, ampliando las posibilidades de interacción, interpretación y acción estas sirven para plantear metas y posicionar objetivos de formación para los alumnos; muchos son los cambios en la manera como se concibe la educación y muchos son los que se avecinan, la cultura, la tecnología, el medio ambiente, la sociedad y todo el entorno están en constante cambio es por eso que lo que se pretende es formar a los jóvenes para asumir siempre nuevos retos para afrontar y que cuenten con la capacidad de resolver problemas; es aquí donde la escuela debe dar las herramientas necesarias que contribuya a la formación de personas integrales, pensando la educación en términos de ampliar las posibilidades de acción del conocimiento y el uso del mismo.

En conclusión para el desarrollo de competencias científicas se hace pertinente el desarrollo de un ordenamiento estructurado y consecutivo que permita alcanzar las metas educativas, como se mencionó anteriormente, con esto se hace referencia a las secuencias didácticas, esta se presenta como una vía de acción, diseñada para alcanzar los propósitos de la enseñanza, una opción para la organización y la sistematización de la intervención docente en el aula. Estas actividades están diseñadas para encadenar y articular contenidos planteadas por diferentes formas de trabajo que abarque de manera global los objetivos educativos donde intervengan relaciones interactivas, organización del aula, espacio y tiempo, organización de contenidos, materiales curriculares y evaluación.

En efecto las secuencias didácticas para ciencias naturales fueron elaboradas a partir de la metodología de enseñanza por indagación, un abordaje que se inscribe dentro de la línea constructivista del aprendizaje activo y bajo la guía del docente posiciona los estudiantes como activos generadores de conocimiento escolar.⁸ Dicha secuencia debe privilegiar ideas y conceptos claves pero que permita la construcción del conocimiento y habilidades en contextos reales y siempre acercándolos al objeto del conocimiento; es por eso que se toma esta herramienta didáctica para llevar a cabo los objetivos propuestos pues estas permiten organizar y secuenciar una serie de actividades elaboradas a partir de la metodología de enseñanza, son un sistema interrelacionados que dotan de dirección los procesos de enseñanza- aprendizaje generando aprendizajes significativos, la importancia de estas radica en que siempre deben estar imbricados de tal modo que se sostengan unos sobre otros y sean contenidos coherentes.

Con el desarrollo de estas competencias y más puntualmente la **identificación** la cual se presenta como una competencia básica que se desarrolla a lo largo de toda la experiencia escolar y según el instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES para el área de ciencias naturales, es una de las tres que son evaluadas, es por eso que en esta investigación la competencia a desarrollar gira en torno a la identificación donde el

⁸ (Bybee et al, 2005.citado por Furman 2012). Ministerio de educación. Secuencias didácticas en ciencias naturales, Educación básica primaria. Ciencias-primaria. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf

estudiante adquiere la capacidad para reconocer, relacionar, establecer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes que lo lleven a una comprensión del conocimiento científico.

Esta competencia se desarrolla como las demás, a lo largo de la vida escolar los estudiantes empiezan con una diferenciación de objetos y los fenómenos según las categorías básicas, desde la cotidianidad a medida que continúa su formación la diferenciación se hace más elaborada con preguntas ¿Cómo es? ¿De que esta hecho? Y cuál es la relación con nosotros (semejanzas, diferencias, utilidad, cuidado etc...) ⁹ También está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, para nuestro caso la biología y dentro de ella la microbiología donde esta se presenta como un área de gran importancia para las ciencias naturales, dentro la cual se edifican estructuras conceptuales gracias a una serie de conceptos contrastados que permiten estructurar el conocimiento y los conceptos, permitiendo que los estudiantes se acerquen a ese gran mundo microscópico y así hacer significativos conceptos que son mínimamente perceptible y partiendo de su gran diversidad es hoy de gran importancia ya que los microorganismos están presentes en todos los procesos que desarrolla el hombre en su vida cotidiana; es por eso que la manera como se de la enseñanza de esta área entra a jugar un papel fundamental pues va a influir sobre el aprendizaje de la misma, por eso se considera que la implementación de actividades didácticas es de vital importancia para conseguir los resultados esperados.

No se trata de crear conocimiento científico, de hacer ciencia, sino de hacer que los sujetos sean capaces de evaluar las evidencias, distinguir teorías de simple observaciones, etc., metas para todos los estudiantes, independientemente de que luego una minoría quiera dedicarse profesionalmente a la ciencia. Eso es lo que ha convenido en denominar, al igual que se ha hecho en otros campos, como: alfabetización científica-(*scientifically literate*). ¹⁰la define como: “la capacidad de emplear conocimiento científico, identificar cuestiones y

⁹ Instituto colombiano para el fomento de la educación. (–ICFES-.2007) Fundamentación conceptual área de ciencias naturales.

¹⁰ La OCDE (2003) (citado por: Sarramona, 2004, P.123) *Las competencias básicas en la educación obligatoria*. Barcelona (España): CEAC educación, actualidad pedagógica.

plantear evidencias basadas en conclusiones en orden a comprender y ayudar a la toma de decisiones sobre el mundo natural y los cambios producidos en la actividad humana”. Es evidente entonces que lo que se pretende es construir un derrotero para que cada estudiante desarrolle desde el comienzo de su vida escolar habilidades científicas y poder aportar a los docentes una guía organizada con una selección de contenidos que le permita usarla como herramienta pedagógica para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

6. MARCO CONCEPTUAL

La educación se vislumbra como un constructo en el cual la sociedad cimienta y promueve su crecimiento, esta debe atender desde todos los ámbitos el desarrollo integral de cada una de las competencias de los seres humanos, así como también, el cómo se hace la apropiación de los conocimientos, es por eso que las ciencias de la educación se han fundamentado en dos conceptos importantes; la pedagogía como estudio reflexivo del hecho educativo y la didáctica como la práctica del proceso enseñanza- aprendizaje, es por ello se hace necesario que la propuesta a realizar este enmarcada en un referente teórico.

6.1 CONSTRUCTIVISMO

La propuesta dirigida al desarrollo de competencias científicas apoyada en estrategias pedagógicas como son las secuencias didácticas, estará sustentada no solo en el engranaje entre contenidos, estudiante y docente, sino que también tendrá en cuenta como la didáctica contribuye en el proceso de construir contenidos y procedimientos para un aprendizaje significativo, permitiendo aprendizajes duraderos que propician una mejor comprensión del entorno; para este fin es necesario facilitar cambios en la forma de enseñanza dentro de los cuales se pueden diseñar herramientas, técnicas o estrategias que desarrollan en los estudiantes habilidades que pueden estar influidas por diferentes factores en determinados contextos.

Para Villarruel Manuel (2012).¹¹ afirma que: “Por si esto fuera poco, la propia dinámica constructivista anima a los educadores, investigadores y pedagogos a desarrollar abordajes metodológicos que acompañen, y de alguna manera expliquen en la práctica, el sentido y la intención de estos cuerpos teóricos. De aquí se desprenden una serie de estrategias y acciones que propugnan por el trabajo cooperativo y colaborativo, en busca de orientar el desarrollo humano sostenido, al mismo tiempo que se eligen como antídotos para la consabida complejidad de los fenómenos educativos”.

En todos los marcos contextuales se crean unas características que deben tener los maestros, no solo la vocación sino un engranaje de habilidades, actitudes e iniciativas sobre su trabajo, todas aquellas características deben apuntar a un mejoramiento de la enseñanza aprendizaje en la educación por que la sociedad está en constante cambio, estos impulsan a un mejoramiento y actitudes de cambio en los docentes para enfrentarse a situaciones difíciles y complejas donde se debe tener presente las situaciones extremas a la que se enfrentan los estudiantes por las zonas marginales donde puedan vivir, como también el contexto familiar al que se enfrentan día a día, es decir que el docente que apunte a una educación constructivista debe apuntar también a un perfil humanista.

Así como afirma Sibilia Monica¹² “Desde el enfoque sistémico las circunstancias son todas aquellas variables que de una forma u otra impactan directamente en la trayectoria del Proceso integral entre el cuerpo docente, el alumnado y el plan de estudios. Estas circunstancias contextuales pueden tener un carácter familiar, económico, social, cultural, ecológico o religioso y sus derivaciones pueden favorecer o entorpecer el desarrollo o cumplimiento de los objetivos planteados dentro del modelo educativo seleccionado, el cual del mismo modo puede reforzar, desviar, acentuar o desvirtuar la influencia misma del contexto de manera recíproca e interdependiente. Esto presupone una complejidad mayor al advertir que todo tipo de influencias contextuales tendrá consecuencias positivas o

¹¹Villarruel Manuel (2012), *“El constructivismo y su papel en la innovación educativa.”*

¹² Sibilia Monica. (2005) “Tecnología educativa constructivista - humanista”

negativas para el plantel, independientemente que se trate de circunstancias políticas, sociales, culturales, religiosas, ecológicas o de cualquier otra índole.”

Lo anterior es de gran importancia mencionarlo pues refuerza a la propuesta respecto a la importancia de llevar de la mano el constructivismo con el humanismo, de esta manera se generan más posibilidades de llevar a feliz término el proceso de enseñanza-aprendizaje porque facilita al docente innovar con estrategias pedagógicas como lo son las secuencias didácticas, este tendrá en cuenta no solo los contenidos pertinentes sino que también tendrá en cuenta las necesidades personales de los estudiantes promoviendo la participación activa debido a la flexibilidad y fácil utilización de no solo un recurso pedagógico como lo son los software, TIC, entre otros, dentro de la secuencia sino también haciendo uso del humanismo como recurso para la enseñanza.

6.2 ROL DEL DOCENTE EN LA SECUENCIA DIDACTICA

Es el papel del docente un rol de gran importancia en la enseñanza, sobre él, recaen numerosas responsabilidades que debe saber llevar según su formación profesional y personal, lo anterior hace que sea un profesional competente para lograr desempeñarse en distintos contextos. Adicional a las características anteriores es importante mencionar que las competencias que requiere y debe dominar el docente, son un punto importante para el desarrollo de las competencias en los estudiantes.

Según Galvis, J. V. (2007)¹³ afirma que: “Para alcanzar este objetivo se estudia el cambio del perfil profesional del profesor, así como los rasgos que pueden contribuir a diseñar el perfil del educador del futuro. Este educador debe despertar el interés por aprender, cómo aprender y mantener al día estos conocimientos”. Según Delors 1996.¹⁴ Esto requiere una concepción del proceso de aprendizaje que facilite la adquisición de las capacidades,

¹³ Galvis, J. V. (2007) “*De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias*”

¹⁴ Delors 1996. citado por: Galvis, J (2007) “*De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias*”

proporcione las estrategias más generalizables para solucionar problemas y desarrolle capacidades socio- afectivas, tales como valores, actitudes, motivaciones y emociones, puesto que éstas representan el foco más importante para lograr la competencia personal y profesional que requerirán, en el marco de la educación permanente, tanto el que aprende como el educador. Así pues, el rol del profesor no se ve limitado a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de destrezas, sino que también tiene una gran importancia el desarrollo de los valores”.

Las situaciones anteriores requieren de cambios metodológicos en los docentes, pues muchas de las modificaciones en la enseñanza y en la sociedad requieren el uso de diferentes herramientas como lo son las secuencias didácticas, software educativo, entre otros, para lo cual es necesario el uso de las TICS, actitudes, valoraciones, destrezas y disposición de parte de los educandos para favorecer los problemas educativos que se presentan debido a la nueva demanda de aprendizaje que requiere el vivir en una sociedad que está en constante cambio y en la que los estudiantes se adentran de manera innata, sobre las consideraciones anteriores el docente debe estar en disposición de hacer cambios en la enseñanza tradicional que promuevan en el estudiante el aprender, como aprender y mantener el entusiasmo para finalizar en un aprendizaje significativo.

Cabe resaltar que además de los atributos que se deben tener para desempeñarse como docente, es también importante aclarar que durante el proceso de enseñanza aprendizaje, enmarcado en el contexto constructivista, el docente es un mediador donde acompaña al estudiante de manera que sea como un guía durante la construcción del conocimiento y no como un dador de toda la información, así como lo mencionan en el documento *“El profesor como mediador o facilitador del aprendizaje”*, Unidad II, enfoque pedagógico, “En otros términos, el profesor debe actuar como mediador del aprendizaje, ubicándose más allá del modelo de profesor informador y explicador del modelo tradicional. Esto supone que pueda seleccionar adecuadamente los procesos básicos del aprendizaje en cada

materia y subordinar la mediación a su desarrollo, a través del uso de estrategias cognitivas y meta cognitiva.”¹⁵

6.3 ROL DEL ESTUDIANTE EN LA SECUENCIA DIDACTICA

Al ser el docente un mediador del proceso enseñanza-aprendizaje, el papel del estudiante deja de ser receptivo para convertirse en un emisor, de manera tal que el mismo construye su conocimiento y su papel durante su proceso es totalmente activo, así como afirman Hernández Rojas G & Barriga, Acero. (SF)¹⁶ “1º. El alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje. Él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural, y éste puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros. 2º. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y profesores encontrarán ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares.”

Lo anterior confirma que el alumno es influenciado por el contexto donde se encuentre y que por eso el rol del docente debe direccionarse con respecto a estas situaciones, para mediar un proceso de enseñanza aprendizaje donde se realice retroalimentación entre estudiante-docente y así dar como resultados aprendizajes significativos en los estudiantes.

El estudiante desarrolla habilidades a partir de las competencias científicas cuando reconstruye su propio conocimiento explorando, indagando, descubriendo sus saberes, los

¹⁵ “El profesor como mediador o facilitador del aprendizaje”, Unidad II, enfoque pedagógico, de la Universidad Autónoma Metropolitana. (SF).

¹⁶Hernández Rojas G & Barriga Acero F (SF) en: “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interrelación constructivista”. Capítulo 2

apropia y hace una comprensión; es decir, lo entiende, asimila, y en su efecto aprende y lo puede aplicar.

Dentro de la secuencia didáctica cuando el estudiante está inmerso en estas actividades, en estas se generan ambientes propicios para que el estudiante desarrolle competencias ya que estas actividades están articuladas y direccionadas para ese fin.

6.4 COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

“Una competencia se puede definir como una característica intrínseca de un individuo (por tanto no es directamente observable), que se manifiesta en su desempeño particular en contextos determinados” en otras palabras, una persona demuestra que es competente a través de su desempeño, cuando es capaz de resolver con éxito diferentes situaciones de manera flexible y creativa. (MEN, 2011. Documento Guía: evaluación de competencias¹⁷ También se retoma el concepto que plantea PISA (2009)¹⁸ para definir las competencias científicas” La capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él”. El término competencia representa para PISA, la meta que todo estudiante debería alcanzar. Esta es la noción de competencia que se emplea actualmente en el campo de la educación la cual ha servido para replantear tanto los objetivos de la formación de los alumnos como también los fines y las estrategias de evaluación.

Para Hernández 2005¹⁹, cuando se habla de “competencias científicas” se hace referencia a la capacidad de establecer algún tipo de relación con las ciencias. La relación que tienen los

¹⁷ MEN. 2013. Evaluación de competencias para el ascenso o reubicación de nivel salarial en el escalafón docente de los docentes y directivos docentes regidos por el decreto ley 1278 de 2002. **DOCUMENTO GUÍA • EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS.**

¹⁸PISA. 2009. Competencia científica para el mundo de mañana. Recuperado de: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf

¹⁹ Hernández. (2005). Qué son las “competencias científicas?”. Universidad Nacional. Recuperado: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf

científicos de profesión con las ciencias no es la misma que establecen con ellas quienes no están directamente comprometidos con la producción de los conocimientos sobre la naturaleza y la sociedad.

En la actualidad la ciencia y la tecnología juegan un papel de gran importancia en el desarrollo de cualquier sociedad, así las cosas proporcionar una educación científica básica es clave para dotar a los estudiantes de herramientas que le permiten atender la complejidad de la realidad. En ese mismo sentido se retoma las metas que propone el MEN (2006).²⁰ Aquí se muestra que el propósito de la educación en Colombia es preparar las personas para llevar vidas responsables, cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto. Como horizonte de acción se propone:

Favorecer el desarrollo científico: dándole un significado llevándolas a la vida diaria, explicar el mundo en el que vivimos y para ello urge diseñar metodologías que le permita a las y los estudiantes realizar actuaciones como lo hacen los científicos.

Desarrollo de seguir aprendiendo: la ciencia se encuentra en permanente construcción, y es meta de la formación en ciencias ofrecer a cada estudiante las herramientas conceptuales y metodológicas necesarias no solo para acceder a su conocimiento sino también para seguir cultivándose

Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia

Se trata de tener pleno conocimiento de las ventajas como las desventajas que representa el desarrollo científico para la supervivencia de la humanidad, para nadie es un secreto los peligros que se enfrenta la sociedad como consecuencia de una ciencia sin responsabilidad social; es por esto que se requiere que los estudiantes tomen una postura crítica que les permita cuestionar la "la supremacía de la ciencia".

Aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad

El conocimiento científico permite reconocer la unidad, la diversidad y la interdependencia del mundo natural y social, tal como se afirma en el documento *Science for all Americans*

²⁰ MEN (2006). estándares básicos de competencias en ciencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben de saber y saber hacer con lo que aprenden. Documento N°3

(1990).(Ciencia para todos los americanos) de la asociación Norte americana para el desarrollo de la ciencia²¹ *Una adecuada formación en ciencias fomenta el respeto por la condición humana y la naturaleza*, que se traduce en una capacidad de tomar decisiones en todos los ámbitos de la vida.

6.5 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES

El ICFES (2007) afirma que las competencias básicas generales (interpretar, argumentar y proponer) se desarrollan y se diferencian a lo largo de toda la experiencia escolar. Aprendemos en la escuela una manera de relacionarnos con el acumulado simbólico heredado en las ciencias y las artes, con lo escrito y la argumentación. Aprendemos hacer uso del lenguaje hablado y escrito para planear nuestras acciones y hacer juicios o balances sobre ellas, lo que se aprende capacita para aprender otras cosas, nos da nuevas competencias.

Cada área de conocimiento desarrolla formas particulares de comprender los fenómenos que le son propios y de indagar acerca de ellos. Puede decirse también que cada disciplina desarrolla lenguajes especializados y que a través de estos lenguajes las competencias generales adquieren connotaciones y formas de realización específicas. Para dar cuenta de esta especificidad en la enseñanza de las ciencias naturales conviene definir ciertas competencias específicas que dan cuenta de manera más precisa de la comprensión de los fenómenos y del quehacer en el área. Se definen entonces siete competencias específicas que corresponden a las capacidades de acción que se han considerado relevantes; pero solo tres de ellas **Identificar, indagar y explicar** son evaluadas en las diferentes pruebas realizadas por el estado colombiano. Las otras cuatro competencias: comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento. (ICFES, 2010)²²

²¹ Science for all Americans (1990)(Ciencia para todos los americanos) de la asociación Norte americana para el desarrollo de la ciencia. **Citado en:** estándares básicos de competencias en ciencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben de saber y saber hacer con lo que aprenden. Documento N°3

²² Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES. Fundamentación conceptual, área de ciencias naturales. (2007). Bogotá. Colombia.

6.6 COMPETENCIA CIENTÍFICA: IDENTIFICAR

Esta competencia científica está íntimamente ligada al conocimiento disciplinar de las ciencias naturales (Biología, Química, Física). Comprende los procesos de construcción del conocimiento científico donde se desarrolla la capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, establecer diferencias, formular preguntas, seleccionar, observar y relacionar aspectos propios de la ciencia.

Según el instituto Colombiano para la educación superior (ICFES), esta competencia se desarrolla como las demás a lo largo de toda la vida escolar, el niño o la niña empieza comienciendo diferenciando objetos y los fenómenos según las categorías básicas, desde la cotidianidad. Aprende a diferenciar objetos según su color, tamaño, textura, etc. más tarde, la escuela introduce formas de diferenciación de objetos según categorías y criterios más elaborados.

Las categorías que permiten distinguir los objetos y los fenómenos serán reemplazadas por otras a lo largo de la formación en ciencias. La apropiación de las categorías de las ciencias permite avanzar en la diferenciación y el reconocimiento de los fenómenos. Las nuevas formas de reconocimiento y de diferenciación transforman la mirada y puede convertirse en una fuente de preguntas y problemas.²³

6.7 COMPETENCIA CIENTÍFICA: INDAGAR

Aquí se desarrolla la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas. La educación en ciencias busca promover una forma de trabajo propia de las ciencias naturales como un tipo particular de indagación en el que se parte de una pregunta pertinente y se establecen los elementos que se deben tener en cuenta para resolverla.

²³ ICFES et al. 2007. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES. Fundamentación conceptual, área de ciencias naturales. (2007). Bogotá. Colombia.

El proceso de indagación en las ciencias puede implicar, entre otras cosas observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones causa- efecto. La competencia indagar es muy semejante a la primera de las cinco dimensiones propuestas por Bybee (SF) para el logro de la alfabetización científica, la cual se enuncia de la siguiente manera:” Capacidad y apreciación para identificar cuestiones y conceptos científicos”: de la misma manera, la concepción de indagar expuesta por el ICFES es coincidente con el “Reconocimiento de las cuestiones científicas” propuesto en las evaluaciones del programa PISA.

6.8 COMPETENCIA CIENTÍFICA: EXPLICAR

Esta gira en torno a la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones, o modelos que de razón de fenómenos. La búsqueda de explicaciones constituye una parte fundamental de la actividad del ser humano y puede considerarse inherente al deseo de conocer el mundo que lo rodea; la explicación en la vida cotidiana aparece de manera espontánea y laxa. En el caso particular de las ciencias, las explicaciones se construyen dentro del marco de sistemas como conceptos, principios, leyes, teorías y convenciones, que han sido propuestos y acogidos por la comunidad científica. En las ciencias las explicaciones de un mismo fenómeno cambian cuando los marcos conceptuales cambian²⁴.

6.9 MODELO EVALUATIVO

La evaluación se presenta como un elemento regulador que permite valorar el avance y los resultados del desarrollo del proceso a partir de evidencias que garanticen una educación pertinente y significativa. Es importante la concepción que se debe tener en cuenta en el momento de evaluar como un feedback, admitiendo el valor de esta como un proceso formativo y sumativo que involucra la intrínseca necesidad de identificar la educación con el proceso de la comunicación cuya característica esencial es la reversibilidad y la

²⁴ Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES. Fundamentación conceptual, área de ciencias naturales. (2007). Bogotá. Colombia.

retroalimentación. La evaluación es un proceso no improvisado, que requiere, por tanto, de una importante labor previa de planificación. Como indica Cabrera (2003)²⁵(citado por: Delgado, A & Oliver, R) «*la evaluación no se puede identificar con un único acto (pasar un cuestionario o pasar una prueba de rendimiento), sino con un proceso, o mejor dicho, con un conjunto de procesos no improvisados ni espontáneos*». (Cabrera, 2003)

Para Delgado, A & Oliver, R. (2003) La evaluación se plantea en función de los objetivos que el docente desea que consiga el estudiante. Por consiguiente, no solo se enfoca en función de los contenidos del programa de la asignatura. Los objetivos de la asignatura constituyen la finalidad del proceso de aprendizaje y pueden referirse a contenidos conceptuales, a habilidades o a actitudes que los estudiantes deben desarrollar. Así pues, los objetivos concretan las competencias generales o específicas que deben desarrollarse en todas las asignaturas (cognoscitivas, habilidades, actitudes...). Deben estar bien definidos y deben ser objetivos que realmente puedan alcanzarse a lo largo del período lectivo. Una vez tenemos concretados estos objetivos y competencias de la asignatura, se trata de descender un paso más y pensar por medio de qué actividades van a desarrollarlos los estudiantes y cómo van a evaluarse.²⁶

El proceso de evaluación basado en competencias según Ruiz. M. (SF)²⁷. Se caracteriza por los siguientes rasgos:

- 1) El proceso es continuo.
- 2) El proceso es sistemático.
- 3) El proceso basado en evidencias.

²⁵Delgado, A & Oliver, R. (2003) La evaluación continua un nuevo escenario docente. Revista de la universidad y sociedad del conocimiento, 3(1) ,4.

²⁶ Delgado, A & Oliver, R. (2003) La evaluación continua un nuevo escenario docente. Revista de la universidad y sociedad del conocimiento, 3(1) ,4.

²⁷Ruiz. M. La evaluación basada en competencias. (SF). Disponible en:
http://www.cca.org.mx/profesores/congreso_recursos/descargas/mag_competencias.pdf

6.10 LA EVALUACIÓN COMO PROCESO CONTINUO

No se puede pensar que dándole mayor peso a la evaluación final del curso, se va a lograr que la información obtenida pueda llevar a la toma de decisiones efectivas. Los diferentes momentos de aprendizaje ponen el carácter continuo del proceso como primera prioridad y obligan a que la recuperación de evidencias pase a desempeñar un papel muy importante dentro de este proceso. La recuperación es un proceso a través del cual el sujeto rescata la información almacenada en la memoria a largo plazo para usarla en la actividad actual, para lo cual debe decidir la utilidad que tiene esa información. Se trata, en definitiva, de traer al presente o tener disponible la información aprendida, en lo que se denomina contexto de recuperación. Para que el alumno pueda tomar decisiones sobre cómo recuperará lo aprendido de la tarea -criterio o criterios de realización – ya sea para usarlo dentro o fuera de la escuela– hay que plantear estrategias para potencializar la recuperación. Dentro de estas estrategias, se destacan el reconocimiento y la evocación, esta última como aspiración a la cual debemos ir arribando progresivamente, ya que revela el comportamiento de búsqueda cada vez más autónoma, más que el de una búsqueda dirigida. Por supuesto que el reconocimiento y la evocación son procesos interdependientes a través de los cuales se va avanzando progresivamente. El proceso de reconocimiento se efectúa a través de la asociación entre estímulos, que sirvan de pistas para recuperar la información. Si lo que pretendemos es apreciar cómo el alumno recupera la información evocativamente, para usarla a través de la transferencia en situaciones cada vez más auténticas o en contextos más reales, entonces le presentamos la actividad en un ambiente en el cual no están tan claramente definidas “las pistas” para que recuperen información de la memoria a largo plazo, de forma en que el alumno deba adentrarse de manera autónoma en procesos de recuperación para decidir cuáles, de las informaciones que posee, son las que necesita. Estos son los casos en que planteamos que las tareas integradoras para evaluar deben ser coherentes al proceso que se lleva en el aula de clase.

6.11 LA EVALUACIÓN COMO PROCESO SISTEMÁTICO

Cuando señalamos que algo tiene carácter sistemático, rápidamente lo asociamos con la esencia de sistema, el cual requiere de insumos o nivel de entrada, mecanismos de conversión a nivel procesual, salidas o metas, y retroalimentación. Pues bien, cuando afirmamos que el proceso de evaluación tiene carácter sistemático, implica que desde la entrada del proceso, es decir, en el diseño pre instruccional, ya se concibe cuál será el comportamiento de esa evaluación en la instrucción o fase procesual. Es en esta fase donde adquiere pleno esplendor la evaluación para aprender, es decir la evaluación formativa, que tiene a la autorregulación y la metacognición como ejes. Una evaluación es formativa cuando permite reajustes, pues de lo contrario no estaría formando nada. También desde la pre instrucción se está direccionando la fase post instruccional, donde se da una valoración final de resultados desde una óptica integradora, que permite adentrarse en la evaluación para promover o acreditar, y en la evaluación para certificar. El carácter sistemático de la evaluación del desempeño implica planificar y organizar el proceso, desarrollar las actividades necesarias para recolectar y valorar la información de forma metódica y estructurada, y dar seguimiento a los compromisos que se deriven de la evaluación, para saber si estos tuvieron efectos positivos en el desempeño del evaluado. Estas condiciones garantizan rigor en el proceso, y repercuten, por lo tanto, sobre su objetividad.

6.12 LA EVALUACIÓN COMO PROCESO BASADO EN EVIDENCIAS

La evaluación basada en competencias se ha definido de manera muy operativa y funcional como una evaluación en la cual se aportan evidencias. Esta tercera característica del proceso de evaluación abarca todo lo que se pretende estandarizar (criterios, indicadores, evidencias propiamente dichas) para contar con referentes básicos a la hora de evaluar.

Esta investigación está enmarcada desde el enfoque constructivista y se sitúa dentro de un modelo de **evaluación continua** donde se engloba todo el proceso de aprendizaje y se refiere tanto al profesor como al alumno en todo el transcurso de actividad educativa. (Ruiz. M, SF), esta evaluación continua completa 3 fases en su proceso²⁷:

6.13 EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO O INICIAL

Aquí se debe determinar la presencia o la ausencia de los conocimientos sobre el tema, se propone realizar una lluvia de ideas. En este momento se recibe también la información sobre la motivación del alumno, sus intereses, etc. Es la determinación del nivel previo de capacidades que el alumno tiene que poseer para iniciar un proceso de aprendizaje y la clasificación de los alumnos por medio de características que están relacionadas con formas de aprendizaje. Mediante la evaluación se determinan las causas fundamentales de las dificultades en el aprendizaje.

La evaluación de diagnóstico se realiza al principio de una etapa de aprendizaje, o cuando hay dudas durante el proceso presentándose una situación de dificultad para el alumno. Puede realizarse tanto al principio de curso, o al iniciar cualquier núcleo temático, semana o día. Es conveniente estar en situación continua de diagnosis.

6.14 EVALUACIÓN FORMATIVA O DE PROCESOS

Es la realimentación del alumno y del profesor sobre el progreso del alumno durante el proceso de aprendizaje y la identificación de los problemas más comunes de aprendizaje para solucionarlos mediante actividades y organizar la recuperación. Se realiza durante todo el proceso de aprendizaje.

6.15 EVALUACIÓN SUMATIVA O FINAL

Es la que certifica que una etapa determinada del proceso, pequeña o grande, se ha culminado o la que se realiza cuando se deben tomar decisiones en caso de competencia entre varias personas: puestos limitados, oposiciones, etc.

Se produce al final de una etapa, día, semana, mes o curso escolar, o al comienzo de una situación en la que hay plazas limitadas.

Instrumentos para recibir la información

1. La comunicación didáctica:

- Interacción profesor-alumno
- Diálogo didáctico: Observación y escucha
- Preguntas:
 - Individual
 - A toda la clase en general
 - Para contestar en grupos
 - Para iniciar un diálogo

2. La observación

- Sistemática: Cuando se utilizan técnicas de almacenamiento de información.
- Asistemática: Cuando se manifiesta atención continúa.

3. Actividades y ejercicios

- Actividad normal del aula
- control de dificultades
- revisión continua de trabajos
- Seguimiento del trabajo en grupos
- Valorar el trabajo libre
- Comprobar el grado en el que se van consiguiendo los objetivos
- Autoevaluación y chequeo periódico de logros y dificultades

4. Trabajos de los alumnos

- Evaluado por el profesor, por otros alumnos, por su grupo de trabajo, autoevaluado, en común por profesor, otros alumnos y él mismo.

6.16 CONCEPTO DE SECUENCIA DIDÁCTICA

Las ciencias de la educación parte de dos conceptos fundamentales; el de la pedagogía como estudio reflexivo del hecho educativo, y el de la didáctica como la práctica de

proceso de enseñanza- aprendizaje, que además debe explicar la configuración de los saberes escolares, sus formas de circulación en el espacio social y los medios que los sujetos aplican para apropiárselos²⁸.

En este mismo sentido la didáctica se presenta creando situaciones de descubrimiento que atiendan a las necesidades de los estudiantes y a su vez motivándolos en ambientes adecuados para el aprendizaje; al mismo tiempo la estructuración del concepto de secuencia didáctica interrelaciona los contenidos con la forma en que se van a desarrollar.

En el marco de las observaciones anteriores se citan conceptos que son pertinentes en esta investigación como el de **Rincón, G.** (2004)²⁹. donde Expresa acerca que la secuencia didáctica (SD)³⁰ debe ser entendida como una estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, e intencionales; las cuales se organizan para alcanzar algún tipo de aprendizaje; es decir, las actividades de la secuencia didáctica (SD) deben tener en cuenta los siguientes aspectos esenciales o propósitos generales:

- Indagar acerca del conocimiento previo de los alumnos y comprobar que su nivel se adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos.
- Asegurarse que los contenidos sean significativos y funcionales, que representen un reto o desafío aceptable.
- Que promuevan la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales.
- Que estimulen la autoestima y el auto concepto.

²⁸ Agudelo, Campo, L. Correa Valencia, A. (2010). Secuencia didáctica para el mejoramiento de la competencia literaria en estudiantes de grado 6° de EBS de la institución educativa el INEM, Felipe Pérez de la ciudad de Pereira.

²⁹Rincón, G. (2004). Citado por: Agudelo, Campo, L. Correa Valencia, A. (2010). Secuencia didáctica para el mejoramiento de la competencia literaria en estudiantes de grado 6° de EBS de la institución educativa el INEM, Felipe Pérez de la ciudad de Pereira.

³⁰ **SD:** Hace referencia a Secuencia Didáctica.

- De ser posible, que posibiliten la autonomía y la metacognición.

De forma más específica la SD consta, de la organización de las acciones de enseñanza, orientadas al aprendizaje; a las características de la interacción de los discursos y materiales de soporte. Una secuencia didáctica debe permitir identificar tantos propósitos, sus condiciones de inicio, desarrollo y cierre, como los procesos y resultados; sin embargo no es necesariamente una secuencia lineal ni de carácter fijo. La SD se debe comprender como una hipótesis de trabajo, se refiere a una toma de posiciones respecto a los saberes, las creencias la cultura escolar, el marco de las políticas, el discurso disciplinar, las concepciones sobre el enseñar, el aprender y el interactuar. (**Rincón, G.** 2004).

Retomamos también el concepto que propone Tobón, S³¹. Las secuencias didácticas son, sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas. En el modelo de competencias, las secuencias didácticas son una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje en el marco del aprendizaje o refuerzo de competencias; para ello se retoman los principales componentes de dichas secuencias, como las situaciones didácticas (a las que se debe dirigir la secuencia), actividades pertinentes y evaluación formativa (orientada a enjuiciar sistemáticamente el proceso). Con ello, se sigue una línea El modelo de competencias. Metodológica que permite a los docentes que ya trabajan con esta metodología una mejor adaptación al trabajo por competencias en el aula. ”.

En esta misma línea **Rodríguez, C.** Plantea una definición Las secuencias didácticas (SD) quedan configuradas por el orden en que se presentan las actividades a través de las cuales se lleva a cabo el proceso de enseñanza- aprendizaje. El énfasis entonces está en la sucesión de las actividades, y no en las actividades en sí, criterio que se justifica por la re

³¹ Tobón S. Pimienta J. García, F. & A, j. “Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias”. (2010). México: Pearson- Prentice Hall.

significación que adquiere el encadenamiento de las mismas. La SD implicará entonces una sucesión premeditada (planificada) de actividades (es decir, un orden), las que serán desarrolladas en un determinado período de tiempo (con un ritmo). El orden y el ritmo constituyen los parámetros de las SD; además, algunas actividades pueden ser propuestas por fuera de la misma (realizadas en un contexto espacio-temporal distinto del aula). Debemos recordar que la secuencia didáctica se orienta al desarrollo de la unidad didáctica, que es la mínima unidad o unidad irreductible que contiene las funciones o elementos básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje: planificación, desarrollo y control. Las unidades didácticas son el equivalente en la enseñanza de los números primos de las matemáticas. Algunos autores establecen una sinonimia entre secuencia didáctica y unidad didáctica –enfoque que no carece totalmente de sentido-; a nuestro criterio el concepto de secuencia didáctica se aplica a las actividades enfocadas al desarrollo de la unidad didáctica, lo que le da una connotación más funcional a la primera y más estructural a la segunda. Las secuencias didácticas (SD) constituyen el corazón de la didáctica, el aquí y el ahora, el momento de la verdad en que se pone en juego el éxito o el fracaso del proceso de enseñanza- aprendizaje. La SD implica la planificación de corto plazo, que durante su ejecución confluye con la de largo plazo. Quedarán así explicitados algunos elementos tales como las técnicas y los recursos didácticos y permanecerán implícitos otros más generales (estrategias y concepciones filosóficas y psicológicas).

De acuerdo con Zabala V. Las actividades de las SD deberían tener en cuenta los siguientes aspectos esenciales o propósitos generales:

- Indagar acerca del conocimiento previo de los alumnos y comprobar que su nivel sea adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos.
- Asegurarse de que los contenidos sean significativos y funcionales y que representen un reto o desafío aceptable.
- Que promuevan la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales.
- Que estimulen la autoestima y el auto concepto.

- De ser posible, que posibiliten la autonomía y la metacognición³².

6.17 METODOLOGÍA DE INTERVENCIÓN EN EL AULA

6.18 PLANTILLA DE ACTIVIDADES DE LA SD

ACTIVIDAD N°: NOMBRE PREGUNTA PROBLEMA:	
PROPÓSITOS (Para qué)	✓
TIPO DE ACTIVIDAD	Introductoria: De desarrollo y aprendizaje: De evaluación: Finalización:
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	1 momento: Propósito: Duración: 2 momento: Propósito: Duración: 3 momento: Propósito: Duración: 4 momento:

³²Rodríguez, C. (2004). Didáctica de las ciencias económicas: Una reflexión metodológica sobre su enseñanza. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011d/1064/index.htm>

	Propósito: Duración: 5 momento: Propósito: Duración:		
RECURSOS EDUCATIVOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	✓ ✓		
ESTANDAR (Al final de grado séptimo)	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.		
TIPOS DE SABERES (Qué)	CONOCIMIENTOS (saber) conceptual	HABILIDADES (saber hacer) procedimental	ACTITUDES Y VALORES (saber ser) actitudinal
PARTICIPACIÓN (Quiénes)			
EVALUACIÓN			

Cuadro N. 1

6.19 CRITERIOS DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades se encontraran enmarcadas dentro de unos criterios que permitirán claridad en el desarrollo de las actividades estos criterios serán los siguientes:

1. **Número de la actividad, título y pregunta problema.**

2. **Propósito (para qué) de la actividad**

- **Tipo de la actividad:** Se deben desarrollar cuatro tipos de actividades para lograr que se lleve a cabo una sistematización y una complejidad progresiva lográndose así los objetivos propuestos para esta secuencia didáctica; estas acciones están enmarcadas de la siguiente manera: introductoria, De desarrollo y aprendizaje, De evaluación y por último Finalización.

- **Introductoria:** Se caracteriza por recoger las concepciones de los estudiantes que tienen al momento de abordar una temática, aún sin recibir alguna enseñanza sistemática al respecto, estas ideas se forman a partir de experiencias cotidianas; se trata de recolectar las explicaciones que los estudiantes van construyendo mediante la interacción de su medio natural como social.

Esta actividad se deberá ejecutar al inicio del tema y generalmente estará en marcada dentro del proceso de ideas previas por medio de preguntas y discusiones guiadas por el docente.

- **De desarrollo y aprendizaje:** Son todas las actividades planeadas que tienen como objetivo el desarrollo de la secuencia, no hay cantidad específica, puede variar según las necesidades de los temas.
- **De evaluación:** Son las actividades que recolectara el proceso evaluativo que se mantuvo durante el desarrollo de las diferentes actividades
- **Finalización:** Se refiere al cierre de un eje temático.

3. **Descripción de la actividad educativa (cómo):** Se caracteriza por la descripción detallada de las actividades a través de los diferentes momentos propuestos para la SD y estos están nombrados según las características de cada actividad.

4. **Recursos educativos y/o materiales didácticos (con qué):** Aquí se incluye todos los mariales o recursos que se usaran para el desarrollo de las actividad (tablero, internet, videos, PDI, presentaciones power point, entre otros etc.)

5. **Estandar (Al final de grado séptimo):** Es el estándar que enmarca el pensamiento entre la faceta práctica, la formal de las ciencias naturales, y el conocimiento conceptual y procedimental, es por lo anterior y por interés de las autoras que el propósito de la investigación sea contribuir a cumplir este estándar por medio del desarrollo de la competencia identificar.
6. **Tipos de saberes (Qué):** En esta casilla se encontraran los ejes procesuales que son los grandes desempeños de la competencia que dan cuenta de su estructura como proceso sistémico.

CONOCIMIENTOS (conceptual)

- **SABER:** Son procesos cognoscitivos regulares de representación del conocimiento formal, también se representan teorías que son conjuntos articulados de conceptos entorno a explicar un fenómeno.

Conceptos: Planeación estratégica, visión compartida, procesos.

HABILIDADES (procedimental)

- **SABER HACER:** Se refiere a los procesos del hacer, como el desempeño con base en procedimientos, se compone de habilidades técnicas y procedimentales.

ACTITUDES Y VALORES (actitudinal)

- **SABER SER:** Aborda los procesos afectivos-motivacionales de las competencias, son disposiciones a la acción y constituyen una apuesta en práctica de los valores.
7. **PARTICIPACIÓN (Quiénes):** Se mencionara las personas que se requieren para el desarrollo de la actividad.
 8. **EVALUACIÓN:**

6.20 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación estará enmarcada en un proceso continuo donde cada actividad tendrá uno o varios criterios, según las características de la actividad mediante matrices (rúbricas)³³. Al finalizar la secuencia de actividades se recogerá la evaluación completa con todos los criterios que se presentan por niveles de dominio dentro de los siguientes rangos:

- Nivel **inicial- receptivo** (0-49)
- Nivel **básico** (50-65)
- Nivel **autónomo** (66-80)
- Nivel **estratégico** (81-100)

Indicadores de niveles de dominio	
Nivel de dominio	Características
Nivel inicial – receptivo	Tiene nociones sobre el tema y algunos acercamientos al criterio considerado. Requiere apoyo continuo.
Nivel básico	Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia y puede resolver problemas sencillos.
Nivel autónomo	Se personaliza de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos.
Nivel estratégico	Analiza sistemáticamente las situaciones, considera el pasado y el futuro. Presenta creatividad e innovación.

Fuente: Tobón (2009-2010)³⁴

Cuadro N. 2

³³Rubricas: Una rúbrica es un conjunto de criterios y estándares, generalmente relacionados con objetivos de aprendizaje, que se utilizan para evaluar un nivel de desempeño o una tarea.

Fuente:<https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQkA4oADA&url=http%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FR%25C3%25BAbrica&ei=KJvXVJjPNsKoNsawgvgF&usg=AFQjCNGpleALI uR1H9ytyR3SgshjOZH A&bvm=bv.85464276,d.eXY>

³⁴Tobón, S. Prieto, J & García, J. Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias. (2010). PEARSON. México.

6.21 CATEGORÍAS

Decisión: Es la capacidad que tiene el estudiante para la toma de decisiones en el panorama educativo, mostrando su habilidad para **seleccionar**, concretar, analizar, evaluar, elegir y aplicar los diferentes conocimientos para afrontar diferentes situaciones que se le presentan; así fortaleciendo el ser desde una perspectiva del ser competente.

DECISIÓN	VALORACIÓN
Auto conocimiento	
Construyo mi desarrollo personal	
Conocimiento y desarrollo de mis habilidades	
Conocimiento y superación de mis debilidades	
Visión clara y visualizada	
Claridad en la visión de mis objetivos	
TOTAL	

Cuadro N. 3

Gestión: **Establece** y analiza situaciones problema presentando soluciones creativas y con criterio entre comportamiento- objetivo. Fortaleciendo el saber y el saber ser.

GESTIÓN	VALORACIÓN
Establezco relación entre comportamiento-objetivo	
Tengo criterio y argumento los procesos	
Analizo sistemáticamente las situaciones	
Presento creatividad e innovación frente a las herramientas que se presentan	
TOTAL	

Cuadro N. 4

Trabajo en equipo: Demuestra capacidad para trabajar en grupo de manera cooperativa influenciando en el buen desarrollo de las actividades, **observando** y disfrutando de ellas, teniendo un desarrollo implícito del saber hacer.

TRABAJO EN EQUIPO	VALORACIÓN
Influencia en mi entorno	
Participación en las actividades de mi entorno	
Expresión de pensamiento – criterio	
Disfrute de las actividades de mi entorno	
TOTAL	

Cuadro N. 5

Solución de problemas: el estudiante está en condición de identificar situaciones conflictivas **formulando preguntas** y posibles soluciones, haciendo seguimiento y **seleccionando** alternativas a los fenómenos planteados dentro de la actividad.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	VALORACIÓN
Capacidad de identificar situaciones conflictivas	
Formulación de posibles soluciones	
Generación de acción y capacidad de seguimiento	
Capacidad de evaluación	
TOTAL	

Cuadro N. 6

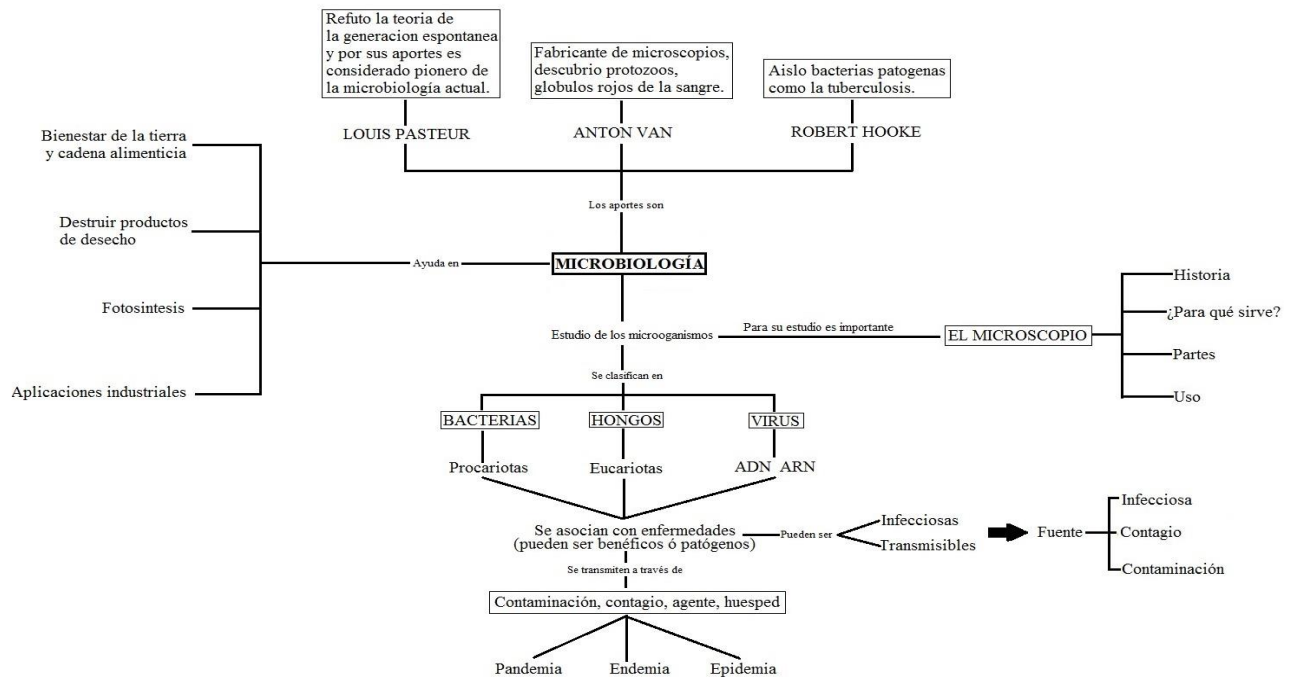
Capacidad de logro: Muestra actitud de responsabilidad y continuidad frente a los procesos, planteados **estableciendo** acciones para lograr los objetivos propuestos.

CAPACIDAD DE LOGRO	VALORACIÓN
Visibilidad del logro	
Reconocimiento del entorno	
Continuidad y seguimiento del logro	
Demuestro responsabilidad en la realización de las actividades sugeridas.	
TOTAL	

Cuadro N. 7

6.22 CONOCIMIENTO DISCIPLINAR

EJES TEMATICOS



Cuadro N. 8

7. METODOLOGÍA

Se presenta el diseño de una secuencia de actividades en ciencias naturales la cual está pensada en torno al interés de los niños, donde esta debe lograr un aprendizaje por medio de una organización de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales teniendo en cuenta aspectos cognitivos y el desarrollo de competencias científicas. En esta propuesta por interés de las autoras se hará énfasis en la *identificación*, y todo esto apunta a la comprensión del conocimiento científico. La importancia de las secuencias didácticas parte como una necesidad de acercarse al conocimiento y a su vez como herramienta que permite la intervención del docente; En ese mismo sentido darle una continuidad al desarrollo de competencias y de esta manera articular los procesos de enseñanza aprendizaje de calidad. Además de lo anterior el trabajo con las SD posibilita el plantearse

objetivos articulados lo que permite recrear y plantear variantes para el desarrollo de los aprendizajes seleccionados.

A continuacion se presentan las diferentes fases que se llevaron a cabo durante la construccion de la propuesta:

FASE 1

se caracteriza por la contruccion y delimitacion de la problemática, para lo anterior se realizó una busqueda bibliografica en diferentes fuentes (antecedentes), obteniendo como resultado investigaciones anteriores que abordan problematicas similares y que se retomaron teniendo en cuenta los aportes que estan pudiesen ofrecer a esta propuesta. A partir de estas se puntualizó el proposito a investigar establecido, se procedio a mostrar la importancia del problema investigativo y se hace su consecuente justificacion proporcionando argumentos válidos para dar sustento a la investigacion.

En esta fase también se tomó en cuenta la experiencia obtenida en una práctica educativa realizada en el 2013 la cual aporoto elementos contextuales que sirven como punto de referencia para llevar a cabo la presente investigacion.

FASE 2

Aquí se plantea el marco conceptual después de tener claro la contruccion del problema con el ánimo de tener las herramientas necesarias que permiten la estructuracion de la secuencia didactica.

FASE 3

En esta se especifica el tipo de investigacion y se plantea por momentos:

Momento 1: Este trabajo de investigación está enmarcado en un tipo de investigación cualitativa y descriptiva, la cual nos proporciona información más detallada acerca de los elementos conceptuales y metodológicos de la propuesta investigativa, permite tener una

mejor comprensión de la realidad social. Como afirma (Ericsson, 1989)³⁵. La investigación cualitativa o interpretativa se interesa por los significados inmediatos de las acciones desde el punto de vista de los actores involucrados; el maestro y los alumnos. Parte de su importancia radica en el hecho de que puede aportar conocimiento en cuanto a la índole del salón de clases como un medio social y culturalmente organizado para el aprendizaje, de la enseñanza como sólo uno de los aspectos involucrados en el aprendizaje reflexivo y el contenido de las perspectivas de significación del maestro y del alumno como elementos intrínsecos al proceso educativo. El énfasis de este tipo de investigación radica en el esfuerzo para advertir y describir los acontecimientos cotidianos en el contexto tratando de identificar el significado de las acciones de esos momentos desde los diversos puntos de vista de los actores involucrados que para este caso son los docentes y los estudiantes.

La investigación interpretativa tiene tres características fundamentales:³⁶

- a) Requiere una participación intensiva y de largo plazo en el contexto que se está investigando.
- b) Un cuidadoso registro de lo que sucede en el contexto estudiado a través de notas de campo, documentos pertinentes producidos por los actores involucrados, como muestras de los trabajos producidos, grabaciones, documentos de entrevista, cintas de video, etc.
- c) Reflexión analítica sobre el registro documental obtenido y elaboración de un informe utilizando viñetas narrativas documentando con evidencia empírica y sistemáticamente analizada lo que sucedió en el contexto investigado. El énfasis de este tipo de

³⁵Ericsson, (1989) citado por: Echeverría, E. (1994) La importancia de la educación en el campo de la educación. Recuperado de:

http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/01_la_importancia_de_la_investigacion_en_el_campo_de_la_educacion.pdf

³⁶ Echeverría, E. (1994) La importancia de la educación en el campo de la educación. Recuperado de:

http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/01_la_importancia_de_la_investigacion_en_el_campo_de_la_educacion.pdf

investigación radica en el esfuerzo por advertir y describir los acontecimientos cotidianos en el contexto estudiado y en tratar de identificar el significado de las acciones de esos acontecimientos desde los diversos puntos de vista de los actores involucrados. El investigador no entra al contexto estudiado con categorías preestablecidas. Tampoco llega sin una concepción de lo que quiere investigar. Tiene una serie de preguntas acerca del contexto pero dichas preguntas no por identificar relaciones causales entre las diferentes variables involucradas sino por descubrir los significados que tienen para los actores involucrados en las acciones que se dan dentro del contexto.

Momento 2: Para la contruccion de la secuencia didactica se tuvo en cuenta los siguientes items.

- a) Se establecieron los propositos a desarrollar que para este caso específico fue el desarrollo de la competencia identificar.
- b) El contenido disciplinar el cual se presenta de manera articulada siempre girando en torno al desarrollo de habilidades que se potencian a partir de las actividades contenidas en la SD.
- c) Se establecen criterios evaluativos claros como elemento regulador de manera objetiva que permite valorar el desarrollo de las habilidades.

FASE 4

Se presentan a manera de reflexion la importancia de la implementacion de la SD? para el desarrollo de la competencia cientifica identificar.

8. SECUENCIA DIDÁCTICA

Nota: Para la contrucción de los propositos de cada actividad se tiene en cuenta que para el desarrollo de la comptencia cientifica “identificar” se fomenta el desarrollo de habilidades como: reocnocer, diferenciar, establecer, formular preguntas, seleccionar, observar, relacionar.

ACTIVIDAD N°01: MI RELACIÓN CON LOS MICROORGANISMOS PREGUNTA ORIENTADORA: ¿CÓMO SERÍA NUESTRA VIDA SIN EL DESCUBRIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS?	
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Reconocer cuáles son los inicios históricos de la microbiología, sus aportes y su papel en la actualidad. ✓ Formular preguntas sobre la importancia y la constante relación que tenemos con la microbiología.
TIPO DE ACTIVIDAD	Introductoria: Se caracteriza por recoger y contextualizar al estudiante, dejando claro las generalidades frente al tema.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	1 Momento (recolección de ideas): Propósito: Los estudiantes reconocerán la historia de la microbiología así como su importancia y la relación con el hombre; también que hagan una re conceptualización, llevándolos a una mejor comprensión del tema. Desarrollo Se realizará el acopio de ideas previas mediante una confrontación entre docente- estudiantes, de manera participativa y ordenada en el aula de clase, partiendo de la pregunta orientadora e identificando las necesidades conceptuales según las ideas de los estudiantes que dan continuidad a las siguientes subpreguntas. Preguntas para llevar a cabo la recolección de ideas:

	• ¿Cuál crees que ha sido los aportes del descubrimiento de los microorganismos a la humanidad? • ¿Qué es un microorganismo? • ¿Hace cuánto conocemos la microbiología? En este momento, se hará una unión de las ideas recogidas entre estudiante y docente, a través de un texto que se registrara en el cuaderno. A manera de conclusión y para finalizar este momento, cada uno hará una pregunta que le haya surgido durante las recolección de ideas, a continuación se hará rotación de estas preguntas entre compañeros y cada uno tratara de darle respuesta, toda la actividad estará guiada y dirigida por el docente. Duración:³⁷ 1 hora 2 Momento (Consulta independiente): Propósito: Aquí los estudiantes conocerán los principales exponentes de la historia de la microbiología, que puedan opinar, tomar posturas críticas y reflexionen sobre sus aportes a través de la historia. Desarrollo Después de contextualizar al estudiante, ellos realizaran una revisión bibliográfica sobre los principales participantes de la historia y evolución de la microbiología, a su vez realizaran grupos de trabajo donde cada uno representara por medio de una obra de teatro (a manera de noticiero, dramatizado etc.) los aportes realizados por: Louis Pasteur, Anton Van, Robert Hooke. Es el docente el encargado de asignar cada personaje científico.
--	---

³⁷ Una hora escolar hace referencia a 45 minutos de clase.

	Duración: Trabajo independiente para la próxima clase. 3 Momento (socialización del trabajo independiente): Propósito: Afianzar los conocimientos históricos de la microbiología de una manera didáctica y a manera de sensibilización ante estos conocimientos. Desarrollo Se le da continuidad al momento tres (3) y se socializa lo que investigaron, por medio de una mesa redonda y se hace un escrito con los principales aportes. Luego se procede a observar los dramatizados de los diferentes grupos. Al terminar se hace una intervención docente para retroalimentar y escuchar las opiniones de los demás compañeros. Duración: 2 horas 4 Momento (conclusión de la actividad): Propósito: Este está dirigido a que los estudiantes sean capaces de formar relaciones estructurantes entre los conceptos de la historia, relación con los seres humanos y avances hasta la actualidad. Dándole una jerarquía a los que tengan más importancia. Por ultimo dar finalización al tema. Conclusiones sobre la actividad realizada para dejar claridad sobre los temas tratados. A través de un mapa conceptual que dejarán consignado en el cuaderno, la historia de la microbiología desde los diferentes aspectos tratados: principales exponentes, aportes benéficos y perjudiciales a la humanidad, relación científica. Duración: 1 hora
RECURSOS EDUCATIVOS Y/O MATERIALES	✓ Tablero: Ideas previas. ✓ Internet: revisión bibliográfica. ✓ Materiales suministrados por los estudiantes para la

DIDÁCTICOS (Con qué)	dramatización		
ESTANDAR (Al final de grado séptimo)	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.		
TIPOS DE SABERES (Qué)	CONOCIMIENTOS (saber) conceptual	HABILIDADES (saber hacer) procedimental	ACTITUDES Y VALORES (saber ser) actitudinal
	Reconozco la historia de la microbiología y su importancia.	Describo el desarrollo de la historia de los microorganismos.	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	Docente y estudiantes		
EVALUACIÓN	Trabajo en equipo y gestión		

ACTIVIDAD N°2: DESCUBRIENDO COSAS IMPERCEPTIBLES PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Puedes ver todo lo que nos rodea?	
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Relacionar aspectos propios de las partes, función, importancia e historia del microscopio. ✓ Poner en práctica lo aprendido a través de una observación en el laboratorio.
TIPO DE ACTIVIDAD	De desarrollo y aprendizaje: Son todas las actividades dentro de la secuencia que tienen como objetivo el desarrollo de la secuencia, no hay cantidad específica, puede variar según las necesidades de las actividades propuestas.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	1. Momento (Un modo de conocer): Propósito: Acercamiento a la historia, avances y aportes del microscopio a la ciencia. Desarrollo Se debe de disponer un espacio equipado con televisor y DVD para la proyección del video llamado: Ciencias Naturales. El microscopio: un modo de conocer. Se puede encontrar en el siguiente enlace: <u>https://www.youtube.com/watch?v=zBWi_I3fGBI</u>³⁸ Duración: 25:41 segundos (duración del video) 2. Momento (devolviéndonos en el tiempo): Propósito: Reconocer y ubicar los avances a lo largo de la historia del microscopio y los aportes a la ciencia. Desarrollo Hacer una línea del tiempo entre docente - estudiantes con la información del video y hacer una explicación de los acontecimientos en cada momento. Duración: 20 minutos 3. Momento (trabajo independiente): Propósito: Observar la estructura y funciones del microscopio para poder hacer uso de él en el laboratorio. Desarrollo “Poniendo a prueba la creatividad” se pide a los estudiantes que realicen la modelación física de un microscopio, de manera creativa, además deben realizar un manual donde expliquen sus
--	---

³⁸ Ministerio de educación para la nación de Argentina (2008). Ciencias Naturales. El microscopio: un modo de conocer. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=zBWi_I3fGBI

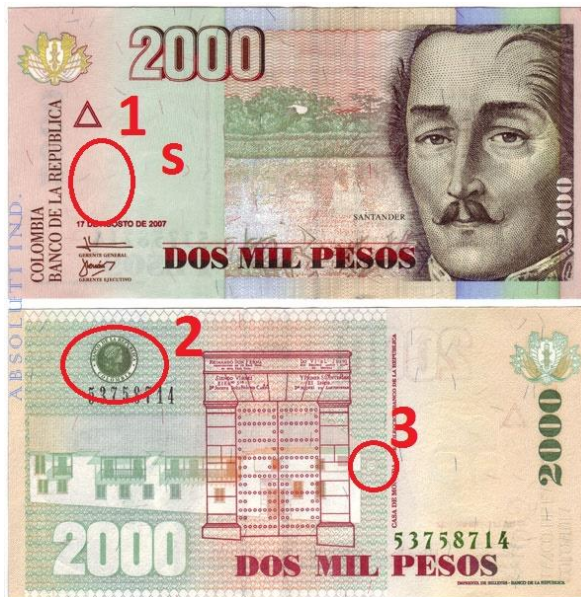
	partes y funciones. Duración: Trabajo en casa para la próxima clase. 4. Momento (Conociendo mi laboratorio) Propósito: Explorar y conocer el laboratorio con sus normas. Desarrollo: • Inicialmente los estudiantes deben portar sus elementos de protección personal: bata, guantes, tapabocas y gafas de laboratorio. • Luego se pide a los estudiantes organizarse en grupos (máximo 3 personas) para el trabajo en el laboratorio con lo cual se pretende que se conozcan los principales instrumentos de laboratorio y las normas de bioseguridad. • Cada grupo tendrá: 3 pipetas (0.1 mL, 1.0 mL, 5.0 mL), 3 probetas (50 mL, 100 mL, 500 mL), 3 Erlenmeyer (50 mL, 100 mL, 500 mL), 3 vasos de precipitado (50 mL, 100 mL, 500 mL), 3 cajas de Petri. • El docente realizara una explicación de la importancia y funcionalidad de cada uno de estos instrumentos, haciendo énfasis en sus funciones para ser preciso a la hora de medir diferentes cantidades. Duración: 1 hora 5. Momento (Introduciéndonos al gran mundo pequeño): Propósito: Realizar una práctica experimental donde se acerquen al objeto del conocimiento (microscopio) adquiridos
--	---

	durante los momentos anteriores. Desarrollo Se conformaran grupos de 3 personas y se realizaran diferentes observaciones: Materiales ✓ Microscopio ✓ Laminas, porta y cubre objetos ✓ Goteros ✓ Toallas ✓ Papel absorbente ✓ Hilos de diferentes colores ✓ Algodón ✓ Papel milimetrado ✓ Cuchillas ✓ Pedazos de papel impreso ✓ Código de barras <u>a. Billetes Colombianos</u> Con tres billetes de 1.000, 2.000 y 5.000 en los cuales deberá observar y encontrar las siguientes características: Billete de 1.000 pesos: 1. Encuentra las siglas BRC (Banco de la república de Colombia) 2. Encuentra las semillas que se convierten en flor.
--	--



Billete de 2.000 pesos:

1. Encuentra la marca de agua con forma de “S”
2. Encuentra la palabra libertad
3. Encuentra el reloj



Billete de 5.000 pesos:

1. Encuentra las siglas BRC (Banco de la república de Colombia)

2. Encuentra la rana
3. Encuentra la luciérnaga
4. Encuentra y copia el poema “nocturno”.



Duración: 2 hora

visualización de la imagen invertida movimiento y poder de resolución

* Recortar una letra impresa asimétrica (a o e), observar a simple vista la uniformidad de la tinta. Comparar la observación con los objetivos de 4.0x, 1.0x, 40x.

* Invertir el porta objetos en forma tal que la letra quede invertida al mirarla a simple vista a través del ocular. Mover el carro en diferentes sentidos (atrás, adelante, izquierda y

	derecha), mientras observa por el lente ocular y note el desplazamiento de la imagen en cada caso. <u>c. Código de barras</u> Observar el código de barras con los diferentes objetivos y registrar cual es la diferencia en el código de barras según cada objetivo. <u>d. 3 hilos de colores</u> Colocar los tres hilos entrecruzados y realizar la observación con los diferentes objetivos y registrar las observaciones y realizar el mismo procedimiento con el algodón.		
RECURSOS EDUCATIVOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	✓ Televisor ✓ Video Beam ✓ Microscopio ✓ Tablero: consignar ideas y línea de tiempo		
ESTANDAR (Al final de grado séptimo)	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.		
TIPOS DE SABERES (Qué)	CONOCIMIENTOS (saber) conceptual	HABILIDADES (saber hacer) procedimental	ACTITUDES Y VALORES (saber ser) actitudinal
	Reconoce las partes del microscopio y sus respectivas funciones	Selecciona contenidos y los utiliza en actividades lúdicas y practicas experimentales	Trabaja en grupo respetando los espacios y opiniones de los demás compañeros.

PARTICIPACIÓN (Quiénes)	Docente y estudiantes.
EVALUACIÓN	Trabajo en equipo, capacidad de logro.

ACTIVIDAD N°03: NOMBRE: DESCUBRIENDO OTROS SERES VIVOS. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Bacterias, cómo se relaciona con mi vida diaria?	
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Introducir al estudiante en el mundo microscópico que nos rodea comenzando por las bacterias. ✓ Reconocer las bacterias como microorganismos en constante contacto con los seres humanos.
TIPO DE ACTIVIDAD	De desarrollo y aprendizaje: Son todas las actividades dentro de la secuencia que tienen como objetivo el desarrollo de la secuencia, no hay cantidad específica, puede variar según las necesidades de las actividades propuestas.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	1 momento (Recolección de ideas previas): Propósito: Lograr en los estudiantes una conceptualización de las generalidades de las bacterias como parte de un mundo microscópico y su constante interacción con los seres humanos. Desarrollo Se parte de la pregunta orientadora: ¿Bacterias, cómo se relaciona con mi vida diaria? para saber que saben los estudiantes, por medio de las siguientes preguntas: • ¿Qué es una bacteria? • ¿Dónde viven las bacterias? • ¿Nos benefician o nos perjudican? Al finalizar se realizara un registro de los conceptos en el

	cuaderno para ir construyendo conceptos e ideas que se necesitaran en el desarrollo de la secuencia didáctica. Duración 15 minutos 2 Momento (Conociendo a las bacterias): Propósito: Introducir a los estudiantes al conocimiento del mundo bacteriano, siendo este el primer microorganismo a trabajar durante la secuencia, con la intención de reconocer: Características principales, tipos de bacterias, importancia de las bacterias. Desarrollo Se debe disponer de video beam, sala de sistemas, para proyectar una interactividad que contiene las generalidades del tema. Se puede encontrar en el siguiente link: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena9/imagenes9/bacterias.swf Esta actividad estará dirigida por el docente por medio de intervenciones durante el video que dejaran claridad en conceptos e idea y ejecutada por los estudiantes; es decir, el docente a manera de exposición y explicación muestra la interactividad y los estudiantes deben de seguirlo desde su computador. Además deben de registrar en sus cuadernos los conceptos y realizar los dibujos alusivos al tema. Duración: 30 minutos 3 Momento (construcción y organización de ideas): Propósito: Construcción y afianzamiento de los conocimientos adquiridos sobre el tema de las bacterias por medio de la
--	--

	construcción de un mentefacto representando los conceptos, extrayendo la ideas fundamentales y re- escribiéndolas, así hacer una trasposición didáctica de manera organizada por categorías para una mejor comprensión de los estudiantes. Desarrollo: Se debe construir un mentefacto de las bacterias: características principales, tipos de bacterias, importancia de las bacterias, extrayendo la importancia, y los tipos, esto se realizara de forma grupal donde se expliquen de manera concisa y organizada lo visto en la interactividad, a manera de conclusión se socializara y se consolida uno solo. Duración: 1 hora. 4 Momento (Practica de laboratorio: Bacterias por todos lados) Propósito: Observar y analizar las diferentes formas de vida imperceptibles a simple vista, pero siempre presente en nuestro ambiente. Desarrollo: Se debe llevar a cabo una práctica experimental la cual esta especificada en Anexo # 1 al terminar la práctica experimental se debe realizar una socialización de las experiencias obtenidas dentro de la actividad, con el propósito de retro alimentar los conocimientos adquiridos. Duración: 2 horas 5 Momento: Socialización de la práctica de laboratorio Propósito: Exponer y compartir las experiencias obtenidas dentro de la práctica de laboratorio para que sirva como retro alimentación para los demás compañeros bajo las siguientes
--	--

	preguntas: ¿Dónde podemos encontrar bacterias? ¿Las tienes en tu cuerpo? ¿Dentro o afuera? ¿Nos benefician o nos perjudican? Se realizaran conclusiones con base en las anteriores preguntas, dejando claro los resultados con la teoría vista en clase.		
RECURSOS EDUCATIVOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	✓ Computadores, video beam, tablero, cuaderno, instalaciones físicas (laboratorio).		
ESTANDAR (Al final de grado séptimo)	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.		
TIPOS DE SABERES (Qué)	CONOCIMIENTOS (saber) conceptual	HABILIDADES (saber hacer) procedimental	ACTITUDES Y VALORES (saber ser) actitudinal
	Reconozco las bacterias como microorganismos vivos que interaccionan con el ser humano.	Propongo posibles interacciones entre las bacterias y los seres humanos.	Explico y participó activamente de las clases, logrando una construcción del conocimiento.

PARTICIPACIÓN (Quiénes)	Estudiantes y docente.
EVALUACIÓN	Solución de problemas y capacidad de logro.

ACTIVIDAD N°4: HONGOS, UN REINO DIFERENTE PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo es la relación de los hongos con los seres humanos? ¿Los necesitamos?	
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Diferenciar y clasificar a los hongos como organismos que no están clasificados en algún reino. ✓ Valorar a los hongos como organismos importantes, útiles y patógenos para el ser humano.
TIPO DE ACTIVIDAD	De desarrollo y aprendizaje: Son todas las actividades dentro de la secuencia que tienen como objetivo el desarrollo de la secuencia, no hay cantidad específica, puede variar según las necesidades de las actividades propuestas.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	1 momento: Conociendo a los hongos. Propósito: Realizar una introducción sobre toda la conceptualización de las generalidades de los hongos. Desarrollo: De manera magistral el docente realizara una presentación sobre ¿Qué son los hongos?, características generales, clasificación (saprofitos, mutualistas, parásitos), relación de los hongos con los seres humanos (benéficos y patógenos). Con la información anterior se genera la conceptualización necesaria que respecto al tema.³⁹ Duración: 2 horas

	2 momento: Afianzando conocimientos Propósito: Lograr claridad sobre la siguiente información: relación de los microorganismos con el hombre (bacterias, virus y levaduras), ¿Cómo se echa a perder un jugo de naranja?, fermentación a partir de hongos, el hongo en el pan después de varios días en el ambiente, hifas, micelio, tipos de hongos (Mucor, penicillium, setas), la información anterior servirá como base para una práctica experimental. Desarrollo: Se proyectara el video llamado: levaduras y hongos disponibles en el siguiente enlace. https://www.youtube.com/watch?v=rT5cFN0fOYY ⁴⁰ Los estudiantes deben estar atentos y tomar nota (en el cuaderno) de la información del video para poder dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo se echa a perder el jugo por la levadura? Para finalizar se realizara una socialización del video junto con los estudiantes para resolver la pregunta y las dudas generadas hasta el momento. Duración: 1 hora 3 momento: Globos de levadura Propósito: Desarrollar una práctica experimental con la cual de manera vivencial puedan observar la utilidad que tienen las
--	---

⁴⁰Video. Levaduras y hongos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rT5cFN0fOYY>. tomado el día: 2-03-2015 a las 2:00pm

	levaduras. Desarrollo: Se debe llevar a cabo una práctica experimental la cual esta especificada en Anexo # 2. Al finalizar la práctica experimental se debe realizar una socialización de los resultados obtenidos. Lo anterior tiene como finalidad hacer una retroalimentación entre los conocimientos obtenidos por el estudiante y el docente, haciendo una socialización entre la parte teórica y práctica. Duración: 2 horas		
RECURSOS EDUCATIVOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	✓ Guías ✓ Video Beam ✓ Computador ✓ Tablero ✓ Laboratorio		
ESTANDAR (Al final de grado séptimo)	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.		
TIPOS DE SABERES (Qué)	CONOCIMIENTOS (saber) conceptual	HABILIDADES (saber hacer) procedimental	ACTITUDES Y VALORES (saber ser) actitudinal
	Describo y reconozco la clasificación de los hongos como organismos ampliamente distribuidos en la naturaleza.	Establezco la diferencia de los hongos con otros reinos de la naturaleza y su constante relación son los seres	Respeto la participación de mis compañeros y la intervención del docente durante las diferentes actividades.

		humanos.	
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	Docente estudiante		
EVALUACIÓN	Gestión y decisión		

ACTIVIDAD N°5: ENTRE LO VIVO Y LO NO VIVO: LOS VIRUS PREGUNTA ORIENTADORA: Los virus ¿seres vivos?	
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Establecer diferencias entre los virus y los demás reinos de la naturaleza, reconociendo que estos no hacen parte de ninguno. ✓ Relacionar el accionar de los virus en la salud humana.
TIPO DE ACTIVIDAD	De desarrollo y aprendizaje: Son todas las actividades dentro de la secuencia que tienen como objetivo el desarrollo de la secuencia, no hay cantidad específica, puede variar según las necesidades de las actividades propuestas.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	1 momento: Comunicación de ideas científicas Propósito: Conocer e informar a los estudiantes sobre los aspectos generales relacionados con los virus, como por ejemplo: ¿cómo se reproducen? ¿De qué están compuestos?, entre otros. Desarrollo: Realizar la lectura (los virus ¿seres vivos?) de manera grupal, pero se consigna la información de manera individual en los cuadernos, entre docente y estudiantes se realiza el análisis de la lectura: Los virus ¿Seres vivos? Ver Anexo # 3 ⁴¹ . A continuación se debe resolver el taller que se

⁴¹ Ingenio científico 6. (2006). Editorial voluntad. Página 35 y 36.

	propone en el mismo con el intención de analizar la información leída y elaborar conclusiones propias. Duración: 2 horas 2 momento: Socialización del trabajo en clase Propósito: Presentación de la conclusiones e ideas realizadas en la clase anterior para afianzar conocimientos. Desarrollo: Los estudiantes deben organizarse en grupos para socializar sus respuestas y debatir sobre el argumento a favor y en contra de la consideración de los virus como seres vivos. Estableciendo su posición al respecto, durante esta actividad el docente es guiador y moderador de la actividad. Nota: Pedir a los estudiantes traer los siguientes materiales para la siguiente clase: • 3 pliegos de cartulina o papel bond. • Marcadores de colores • Colores Lo anterior es para ser utilizado en la siguiente actividad Duración: 1 hora 3 momento: Presentación Propósito: Sustentar con diversos argumentos y a manera de información diferentes enfermedades causadas por virus, relacionándolas con la cotidianidad. Desarrollo: Para iniciar se conformaran grupos de 3 estudiantes y se entregara información sobre las siguientes enfermedades causadas por virus: VIH, VPH, la gripe, chikunguña, ebola, dengue, hepatitis A y B. A continuación deben preparar su exposición sacando la
--	--

	información puntual y organizándolas de la siguiente manera de cada enfermedad, las cuales se mencionaron anteriormente: ¿Qué es? Agente infeccioso ¿Causas? ¿Síntomas? ¿Tratamiento? Los demás estudiantes deberán registrar la información de cada exposición y consignarla en el cuaderno. Al finalizar las exposiciones cada uno debe formular al menos una pregunta a los expositores. El docente durante esta actividad aclara dudas y afianza conocimientos. Duración: 2 horas 4 momento: Película Propósito: Vivenciar los alcances de un virus en un contexto humano. Desarrollo: Se proyectara la película: contagio, la cual está inspirada en un virus real. Durante la película los estudiantes tomaran apuntes respecto al virus que se presenta en la película esto con la intención de realizar el siguiente trabajo escrito. El cual deberán presentar en la siguiente clase. <u>Preguntas para resolver en el trabajo escrito</u> 1. Realiza una descripción detallada sobre la situación del virus
--	--

	en la película: inicio, desarrollo y desenlace. 2. ¿Cómo se transmite el virus? Menciona al menos 5 formas 3. ¿Cómo inicio la fuente de infección? 4. ¿Cuáles son los síntomas del virus que presentan en la película? 5. ¿Por qué se contagia tanta gente en tan poco tiempo? 6. ¿Cómo se llama el virus de la película? 7. ¿Cómo se llama la posible cura o tratamiento y después de cuantos intentos descubren la vacuna? 8. ¿Qué es meningitis? Causas, síntomas, tratamiento. a. ¿En que se parece la meningitis al virus de la película? ¿Por qué creían que era inicialmente meningitis? b. Investiga que es epidemia, pandemia, endemia. Sinopsis de la película: Contagio narra el rápido progreso de un virus letal que se transmite por el aire y mata en cuestión de días. A medida que va creciendo la epidemia, la comunidad médica mundial lucha contra reloj para encontrar una cura y controlar el pánico, que se extiende incluso más rápido que el propio virus. Al mismo tiempo, la gente lucha por sobrevivir en una sociedad que se desmorona. Duración: 2 horas 5 momento: Socialización del taller de la película Propósito: Socializar el trabajo escrito para interiorizar los elementos relevantes de la película que resulta de la interacción con los demás compañeros. Desarrollo: Se hacen en mesa redonda y el profesor es el moderador para controlar los tiempos de respuesta y las
--	---

	intervenciones de los demás compañeros, basándose en las preguntas resueltas en el taller dejado después de la película.		
RECURSOS EDUCATIVOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	✓ Guías ✓ Tablero ✓ Carteleras ✓ Video Beam ✓ DVD		
ESTANDAR (Al final de grado séptimo)	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades física		
TIPOS DE SABERES (Qué)	CONOCIMIENTOS (saber) conceptual	HABILIDADES (saber hacer) procedimental	ACTITUDES Y VALORES (saber ser) actitudinal
	Identifico y clasifico los virus explicando sus características.	Observo fenómenos específicos y formulo preguntas, relacionando los virus con enfermedades.	Respeto y cumplo mi función cuando trabajo en grupo y las opiniones de los demás.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	Docente y estudiantes.		
EVALUACIÓN	Solución de problemas, trabajo en equipo y decisión.		

ACTIVIDAD N°6: MICRORGANISMOS INFECCIOSOS PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Conoces cuáles son las causas más comunes de las

enfermedades que afecta a los seres humanos?	
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Relacionar los microorganismos con enfermedades asociadas al ser humano.
TIPO DE ACTIVIDAD	De desarrollo y aprendizaje: Son todas las actividades dentro de la secuencia que tienen como objetivo el desarrollo de la secuencia, no hay cantidad específica, puede variar según las necesidades de las actividades propuestas.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDUCATIVA (Cómo)	1 momento: La culpa es de la bacteria Propósito: Asociar los microorganismos como agentes infecciosos responsable de numerosas enfermedades que afectan al ser humano. Desarrollo: Los estudiantes deben formar grupos de tres personas y el docente les entregara los siguientes temas: Nota: con anterioridad se pide llevar investigación sobre las siguientes enfermedades: <u>Enfermedades causadas por bacterias</u> • Cólera • Lepra • Meningitis bacteriana • Neumonía bacteriana • Tétano • Tuberculosis • Gonorrea • Amigdalitis • Sífilis • clamidia <u>Enfermedades causadas por hongos</u> • Micetoma

	• Cromomicosis • Esporotricosis • Actinomicosis • Onicomisosis con los cuales se elaborara un periódico mural donde se registre la siguiente información: ➤ ¿Qué es? ➤ Agente infeccioso ➤ ¿Causas? ➤ ¿Síntomas? ➤ ¿Tratamiento? ➤ Deben incluir imágenes ➤ Avances científicos respecto a la enfermedad Nota: el docente debe dar las indicaciones de como se hace un periódico mural y las pautas para hacerlo. Duración: 2 horas 2 momento: Endemia, epidemias y pandemias en la historia de la humanidad Propósito: Diferenciar los 3 términos, haciendo relación con las enfermedades que han afectado a la humanidad. Desarrollo: Se debe formar grupos de 4 estudiantes, cada grupo sacara un papel en donde estará escrito diferentes tipos de enfermedades que han afectado a la humanidad, el docente entregara información sobre la enfermedad que le corresponda y en grupos resolverán las siguientes preguntas: ACTIVIDAD EN CLASE
--	---

	Según la enfermedad que le corresponda, responda las siguientes preguntas: 1. Clasifique la enfermedad en: epidemia y pandemia. 2. ¿Cuándo apareció y cómo fue su origen? 3. ¿Cuál es la mortandad de la enfermedad o la cantidad de infectados? 4. ¿Cómo ocurrió su propagación? 5. Realizar una línea del tiempo sobre la historia de la enfermedad. A continuación cada grupo con ayuda del docente, realizara una socialización sobre la enfermedad que le correspondió. Para finalizar se dejara como trabajo independiente investigar sobre alguna enfermedad que haya sido de manera endémica y se socializara la siguiente clase. Duración: 2 horas.
RECURSOS EDUCATIVOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	✓ Carteleras ✓ Marcadores ✓ Tablero ✓ Guías ✓ Colores ✓ Periódico
ESTANDAR (Al final de grado séptimo)	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.

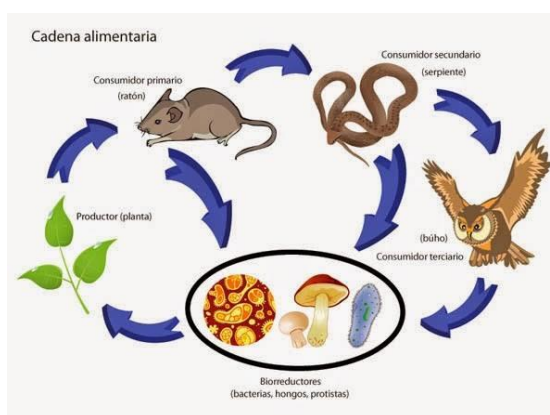
	CONOCIMIENTOS (saber) conceptual	HABILIDADES (saber hacer) procedimental	ACTITUDES Y VALORES (saber ser) actitudinal
TIPOS DE SABERES (Qué)	Relaciona los microorganismos con enfermedades que afectan a los seres humanos.	Explica las diferentes enfermedades causadas por microorganismos y las consecuencias que ha traído a los seres humanos.	Respeto y trabajo en grupo, realizando con éxito las diferentes actividades propuestas.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	Docente y estudiantes.		
EVALUACIÓN	Trabajo en equipo, gestión.		

ACTIVIDAD N°7: MICROORGANISMOS: UTILIDAD ECOLOGICA Y BIOTECNOLOGICA EN SU INTERACCION CON LOS HUMANOS PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cuál es la función de los microorganismos en procesos que beneficia a los seres humanos?	
PROPÓSITOS (Para qué)	✓ Relacionar a los microorganismos como agentes de gran importancia para procesos biológicos que benefician a los seres humanos.
TIPO DE ACTIVIDAD	Finalización: Se refiere al cierre de un eje temático
DESCRIPCIÓN	1 momento: Beneficio biológico de los microorganismos.

**DE LA
ACTIVIDAD
EDUCATIVA
(Cómo)**

Propósito: Establecer relación de los microorganismos con los procesos biológicos que tiene gran importancia para la vida.

Desarrollo: A partir de la siguiente imagen, el docente deberá recortar los organismos y ponerlos por separado en el tablero con la intención de organizar la cadena alimenticia de manera que los microorganismos sean los que inician y terminan en ella, para dejar claridad sobre la importancia de estos.



A continuación se hará énfasis sobre los principales beneficios de los microorganismos para desarrollar la siguiente actividad:

	Cuadro 1. principales servicios ecosistémicos que proveen los microorganismos 1. Descomposición y mineralización de desechos orgánicos (materia orgánica). 2. Regulación de los ciclos biogeoquímicos (nitrógeno, fósforo, azufre, etc.). 3. Retención y liberación de nutrientes para las plantas. 4. Generación, mantenimiento y renovación del suelo y su fertilidad. 5. Control de plagas agrícolas y urbanas. 6. Síntesis de productos farmacéuticos, alimenticios, industriales y de control biológico. 7. Recuperación de suelo y vegetación de ecosistemas degradados. 42 Se organizaran los estudiantes en grupos y se distribuirá los beneficios por todo el salón, a cada grupo se le entregara una ficha con la información de un beneficio (sin título) para que ellos realicen un análisis y hagan la ubicación según las características que leyeron en la ficha. Después de hacer la ubicación, el docente deberá verificar junto con ellos si la ubicación esta correcta en cada beneficio, esto se hará pidiéndole a los estudiantes de cada grupo que argumenten el ¿por qué? hizo la ubicación ahí, si esta correcta se hace una socialización corta por parte del docente haciendo una explicación más específica confirmando la veracidad de la información, en caso de no ser correcta se deja para realizar una reubicación al final con otras fichas que pueden estar mal ubicadas.
--	---

⁴² Tomado de: <http://www.elementos.buap.mx/num77/htm/15.htm> 11 abril a las 7:08 pm

	Duración: 2 horas 2 momento: Descontaminación ambiental Propósito: Seleccionar y relacionar aspectos propios de la ciencia con la biorremediación a partir de microorganismos que ayudan al medio ambiente. Desarrollo: En parejas se repartirá una noticia con dos imágenes (ver Anexo # 4), se comentara entre el grupo y el docente, el cual guiara utilizando frases cortas e ideas principales que se irán registrando en el tablero las cuales servirán para hacer el resumen. A continuación se borrara lo del tablero y ellos deberán registrar todo de manera escrita. Después se comentara. Los estudiantes deberán mirar con atención las imágenes de la noticia y responder: ¿Dónde pasa? ¿Qué pasa? ¿Por qué pasa? Consecuencias Para finalizar y con la intención de complementar y contextualizar no solo la noticia sino también el tema a una situación cercana, se mostrara el siguiente video: cuentos verdes 14 de noviembre de 2013 disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=9ARyhuPX3hE tomado el: 18 de abril 2015 a las 10:08 am. Duración: 2 horas 3 momento: A vivenciar lo aprendido. Propósito: Observar y vivenciar todo lo aprendido durante las
--	---

	actividades haciendo visitas pedagógicas. Desarrollo: El docente deberá explicar los objetivos y estrategias de los recorridos que se harán por las empresas (panificadoras, cervezas, lácteos entre otras) fortaleciendo los contenidos vistos en clase y la experiencia propia de cada estudiante SALIDAS PEDAGÓGICAS Aspectos generales: • La finalidad de estas salidas es facilitar la comprensión de explicaciones teóricas, acercar a los alumnos al medio natural, comunitario etc. • Las salidas pedagógicas tienen que enmarcarse dentro de un plan de clase o proyecto áulico con objetivos bien definidos y tiene que involucrar a las áreas del grado correspondiente de acuerdo al objetivo a desarrollar. • Es importante tener en cuenta que en una salida pedagógica se pueden articular varias áreas (con enfoque globalizador) y trabajarlas antes, durante y después de la visita realizada. Rol del docente: • Gestionar y administrar las salidas pedagógicas según la necesidad de cada área. • Informarse y documentarse sobre el tema de la salida pedagógica, para poder contestar posibles preguntas de los niños. • Visitar el lugar antes de la salida para concretar las actividades que se pueden realizar.
--	--

	• Informar a las familias de la salida pedagógica a llevarse a cabo y de la importancia que éstas tienen. • Preparar actividades significativas previas, durante y después de cada salida. • Facilitar estrategias significativas a los niños tomando en cuenta sus necesidades e intereses. • Pactar con los niños ciertas normas de conductas que faciliten un buen desarrollo. VENTAJAS • Posibilita una aprehensión más significativa de los conocimientos. • Los aprendizajes se realizan espontáneamente y por contacto con el medio inmediato. • Permite el conocer a los niños en otros contextos o espacios de aprendizajes. • Posibilita la convivencia colectiva de experiencia que enriquece la interacción. RECOMENDACIONES • Es preciso que las salidas pedagógicas se reflejen en la planificación de cada etapa educativa para que sirva de orientación a todo el equipo docente en el proceso de enseñanza / aprendizaje en las aulas. • Atender las normas de seguridad necesarias para evitar incidentes desagradables. Llevar un pequeño botiquín, llevar un teléfono para cualquier urgencia.
--	---

	• Elaborar una lista con los alumnos que van a la salida y verificarla constantemente. Para la correcta realización de una salida pedagógica, los tres momentos deben ser integrados, previstos y planificados por los docentes. ANTES 1. Hacer conocer y hacer partícipes a los niños/as del objetivo de la salida pedagógica. 2. Organizar y calendarizar la salida de acuerdo a los factores intervinientes. 3. Recabar el máximo de información necesaria sobre el lugar. 4. Plantear hipótesis. 5. Registrar anticipaciones, conocimientos previos. 6. Preparar y confeccionar los materiales necesarios. 7. Organizar los grupos de trabajo. 8. Distribuir las tareas y las responsabilidades. 9. Confeccionar una gama de actividades acordes al grupo, interés o estrategia que se desee desarrollar. 10. Compartir con los padres personas que acompañaran la salida los objetivos de la misma y el tipo de poyo que se requiere. Pedir turno con anticipación y buscar un guía o referente del lugar que pueda orientar en la labor. DURANTE 1. Dividir la salida en distintos momentos. 2. Momentos exploración, reconocimiento búsqueda de materiales información.
--	---

	AUDIOVISUAL ILUSTRACIÓN REGISTROS 3. Organizar al grupo antes y durante para lograr autonomía. 4. Atención a todos los equipos de trabajo. 5. Tener presente los objetivos que se han tratado. DESPUÉS 1. Reconstrucción de datos recogidos. 2. Replanteo de hipótesis. 3. Extracción de conclusiones. 4. Actividades de cierre. 5. Evaluación de la salida. 6. Elaboración de nuevos materiales. 7. Articulación con las diferentes áreas. 8. Replanteo de nuevas interrogantes que darán lugar a nuevas investigaciones.⁴³ Para finalizar, mediante una evaluación dirigida a estudiantes, se revisaran los objetivos que se habían propuesto, entregando evidencias por medio de un informe. Duración: Una jornada académica
--	---

⁴³ Proyecto Alda Educa. Material elaborado para acompañamiento a docentes de Escuelas beneficiarias 2007. Fuentes consultadas: www.educacionambiental.org.ar, www.bertrandrussell.com.ar, "La construcción del aprendizaje en el aula". Tomás Sánchez Inieta. Colección respuestas educativas. Tomado de: http://www.fundacionalda.org.py/mm/file/biblio_recursosdidacticos/21_Salida_%20Pedagogicas.pdf 18 abril 2015 a las 11:33 am

RECURSOS EDUCATIVOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS (Con qué)	✓ Noticia ✓ Tablero ✓ Video Beam		
ESTANDAR (Al final de grado séptimo)	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.		
TIPOS DE SABERES (Qué)	CONOCIMIENTOS (saber) conceptual	HABILIDADES (saber hacer) procedimental	ACTITUDES Y VALORES (saber ser) actitudinal
	Formulo preguntas sobre la importancia de los microorganismos y el beneficio para los seres humanos.	Selecciono aspectos importantes sobre los microorganismos y su importancia para los seres humanos.	Realizo las actividades propuestas respetando la opinión de los demás y trabajando en equipo.
PARTICIPACIÓN (Quiénes)	Estudiantes y docente		
EVALUACIÓN	Decisión, trabajo en equipo, gestión		

9. CONCLUSIONES

- Se evidencia que por medio de la secuencia didáctica se facilitan procesos por medio de actividades articuladas que dotan de dirección a los procesos de enseñanza aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de la competencia científica “identificar” y esta toma relevancia en nuestra educación colombiana por lo que es una de las más evaluadas en las diferentes pruebas de estado a nivel institucional, además también favorece el desarrollo de habilidades básicas como: establecer, reconocer, observar, interpretar, entre otros que son complemento de un aprendizaje significativo bajo el marco de la microbiología.
- Se puede concluir que en la medida que se articule el conocimiento científico y lo cotidiano (tal como se demuestra en la propuesta) se puede lograr una contextualización apropiada del conocimiento, relacionando la ciencia con problemas cotidianos, de esta manera los estudiantes además de aprender, comprenden el ¿por qué? y ¿para qué? de diferentes situaciones.
- A lo largo de la presente investigación sobre el desarrollo de la **identificación** como competencia científica, se pudo establecer la importancia de estrategias tales como, la utilización de preguntas orientadoras y el establecimiento de propósitos claros y alcanzables, lo anterior puede contribuir a la participación activa de los estudiantes y al desarrollo de diferentes habilidades en cada actividad girando en torno al campo de la microbiología.
- En la medida en que en la educación prime la memoria mecánica sobre la práctica, la poca o ausencia de experimentación científica, la falta de objetivos claros, la no articulación de los contenidos conllevan a un mecanicismo en la educación y por ende a una falta de comprensión de los conocimientos que obstaculizan el desarrollo de las competencias científicas; es por eso que propuestas como esta toman gran valor como mediador para poder superar dichas dificultades, sirviendo también como herramienta para el docente en el aula de clase.

10. ANEXOS

Anexo # 1

5. MANOS LIMPIAS, MANOS SUCIAS

¿Qué necesito?

- 150 ml de agua caliente.
- Dos sobres de gelatina o grenetina sin sabor (que solidifique sin refrigeración).
- Dos cucharadas de azúcar.
- Una cuchara sopera.
- Frascos de vidrio de café o mermelada limpios, con tapa.
- Dos cajas de Petri de plástico de 10 cm de diámetro, aproximadamente.



1



Grenetina

Azúcar

¿Cómo se hace?

1. Para preparar el medio de cultivo (agar) coloca agua caliente en el frasco de vidrio, y agrega azúcar y grenetina. Mezcla con la cuchara.

2. Deja enfriar un poco y, antes de que solidifique tu mezcla viértela en las cajas Petri y tápalas. ¡Está listo el agar!

2



Agar

Manos limpias

Manos sucias

3. Pide a los niños que se ensucien las manos tocando alguna superficie.



4. Abre una de las cajas con agar y pide que pasen sus dedos sucios por encima del agar, suavemente.



Agar

Manos sucias

Agar

Manos limpias

5. Identificar la caja con la fecha, el nombre del niño y el letrero "Manos sucias".

6. Manda al niño a lavarse las manos con agua y con jabón, y a secárselas con una toalla limpia.

7. Abre la otra caja de Petri y pide a los niños que pasen los dedos limpios por encima del agar, suavemente. Cierra rápidamente la placa.

8. Identificar la placa con la fecha, el nombre del niño y el letrero "Manos limpias".



9. Colocar las placas en un sitio templado. Observa diariamente qué sucede. Compara los resultados entre las dos cajas de Petri.

10. Puedes hacer un tercer cultivo, tomando muestras de los pies de los niños, o de su boca, y compararlas entre sí.



Manos sucias

Manos limpias



Experimentos 8

Anexo # 2

3. GLOBOS DE LEVADURA

¿Qué necesito?

- ¼ de taza de agua caliente.
- Un paquete de levadura seca.
- Dos cucharadas de azúcar.
- Un globo.
- Una botella de plástico de 1 litro.

¿Cómo se hace?

1. Disuelve la levadura y el azúcar en una taza con agua muy caliente.
2. Vierte la mezcla en el interior de la botella de 1 litro.
3. Coloca el globo de tal manera que cubra la boca de la botella.
4. Deja reposar el contenido de la botella y observa.
5. Espera entre 20 y 30 minutos, sin ver la levadura. ¿Qué sucedió?



1



2



3

¿Qué significa?

Al humedecerse la levadura, se despertó y comenzó a comer el azúcar contenida en el agua. ¡La levadura creció! Al tiempo que las levaduras se alimentan del azúcar liberan dióxido de carbono. Este gas comienza a inflar el interior del globo. Las levaduras son hongos microscópicos unicelulares, que tienen la capacidad de desdoblar moléculas de carbohidratos, producir energía para su crecimiento, y alcohol en ausencia de oxígeno. A este proceso se le nombra fermentación alcohólica.



¿Cómo se relaciona este experimento con mi vida diaria?

Una de las levaduras más conocidas es la especie *Saccharomyces cerevisiae*. Esta levadura tiene la facultad de crecer en forma anaerobia (sin oxígeno) realizando fermentación alcohólica. Por esta razón se emplea en muchos procesos de fermentación industrial, en forma similar a la levadura química, en, por ejemplo, la producción de cerveza, vino, hidromiel, antibióticos y en la elaboración del pan que comemos.



Datos curiosos

La *Saccharomyces cerevisiae* no se considera un patógeno común. Sin embargo, se ha descubierto que puede promover infecciones graves en pacientes con leucemia u otras infecciones oportunistas, como el sida.



Saccharomyces cerevisiae

¿En dónde puedo hallar más información?

<http://www.biologia.edu.ar/microind/levaduras.htm#medios%20de%20mantenimiento>





Comunicación de Ideas Científicas

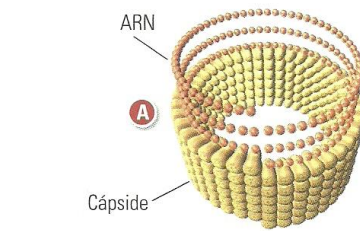
Los virus, ¿seres vivos?

Si bien actualmente no se considera a los virus como parte de ninguno de los seis reinos de la naturaleza, durante mucho tiempo la categorización de los virus como seres vivos fue motivo de debate y controversia. Para tener suficientes criterios que nos permitan juzgar si los virus son seres vivos o no lo son, habría que

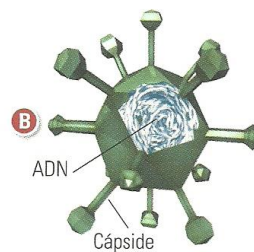
establecer primero cuáles son las características que definen a un ser vivo.

En términos generales puede decirse que todo ser vivo se nutre y respira para obtener energía; se reproduce para dar lugar a otro ser vivo semejante a él; reacciona ante estímulos del medio externo y tiene un ciclo de vida en el cual hay etapas de inicio o nacimiento, crecimiento, madurez, decadencia y muerte.

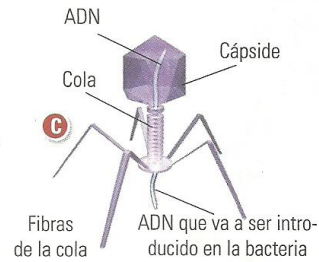
Un virus está formado únicamente por una molécula de material genético (ácido nucleico que puede ser ADN o ARN) envuelto en una cubierta de proteína llamada **cápside**. No es una célula como tal, pues aunque posee material genético, carece de citoplasma y de membrana celular. Debido a ello los virus no realizan las funciones metabólicas que realiza una célula, como respiración, excreción y nutrición.



A Virus del mosaico del tabaco.



B Adenovirus



C Bacteriófago

Sin embargo, gracias a que tienen **material genético**, los virus tienen el potencial de reproducirse. Pero como carecen de las estructuras necesarias para hacerlo, deben infectar a una célula para utilizar su maquinaria y ponerla a producir copias de sí mismo.

Como generalmente los virus no pueden permanecer por mucho tiempo fuera de una célula huésped, cada uno de los nuevos

virus formados debe colonizar otra célula del mismo organismo o de otros organismos; se dice entonces que el organismo huésped sufre una **infección viral**. Para algunos, el hecho de que los virus realicen un ciclo vital a partir de la infección de una célula, permite considerarlos como seres vivos parásitos.

Ciertos virus llamados bacteriófagos (o simplemente fagos) in-

fectan bacterias, algunos infectan plantas y otros infectan animales. Generalmente como consecuencia de una infección viral muchas células del organismo huésped son destruidas, causándole enfermedades o incluso la muerte. Por ejemplo la viruela, el sarampión, la rabia y el SIDA, son enfermedades causadas por virus.

Análisis la información y elabora conclusiones propias

- ▶ Algunas personas consideran que los virus son seres vivos parásitos. ¿Qué opinas tú al respecto?
- ▶ Señala cuáles de las siguientes moléculas comparten las células y los virus:

- Lípidos
- Ácidos nucleicos
- Proteínas
- Carbohidratos

- ▶ Con base en la información presentada, elabora una lista de argumentos a favor y en contra de la consideración de los virus como seres vivos. Establece tu posición al respecto.

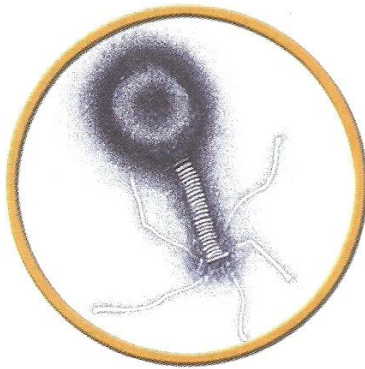


¿Cómo se descubrieron los virus?

A finales del siglo XIX ya se conocía la existencia de las bacterias y otros microorganismos relacionados con el desarrollo de algunas enfermedades. Sin embargo, los científicos estaban desconcertados al encontrar que ciertas enfermedades parecían ser causadas por un agente “invisible”. Por ejemplo, observaban que al triturar hojas de plantas de tabaco que padecían de una enfermedad conocida como mosaico del tabaco, el extracto obtenido era capaz de infectar a plantas sanas, pero para su sorpresa al analizar el extracto al microscopio, no veían ningún microorganismo que pudiera ser causante de la enfermedad.

En un intento por encontrar al “culpable” de la enfermedad, en 1892 el bacteriólogo ruso Dimitri Ivanovski filtró el extracto utilizando un filtro con poros suficientemente finos como para retener cualquier microorganismo, pero aún así encontró que el líquido filtrado podía infectar a las plantas sanas. En ese momento Ivanovski no creyó que pudieran existir agentes infecciosos más pequeños que una bacteria y pensó que sus resultados se debían a errores experimentales.

Pocos años más tarde, en 1898, el botánico holandés Martinus Beijerinck realizó el mismo experimento, con idénticos resultados. Sin embargo él sí consideró la posibilidad de que la enfermedad fuera causada por un agente mucho más pequeño de lo que hasta el momento pudiera conocerse y le llamó virus (del latín virus: veneno). Durante muchos años se siguió detectando la presencia de diferentes tipos de virus como responsables de varias enfermedades pero sólo hasta 1938 con el desarrollo de los microscopios electrónicos se pudo observar y fotografiar por primera vez un virus.



Micrografía del fago T4.



Me aproximo al conocimiento como científico-a natural

Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con sus características celulares

- ▶▶ Explica cuáles de las características utilizadas para diferenciar los seis reinos son de tipo estructural, cuáles de tipo bioquímico y cuáles de tipo fisiológico.
- ▶▶ En tu cuaderno indica, el reino o los reinos que se ajusten a la descripción. ¿Por qué es importante tomar en cuenta diferentes características para clasificar los organismos?
 - Organismos procariotas.
 - Organismos procariotas con pared celular formada por péptidoglucanos.
 - Organismos eucariotas.

- Organismos eucariotas unicelulares.
- Organismos eucariotas pluricelulares.
- Organismos eucariotas, pluricelulares, autótrofos.
- Organismos eucariotas, pluricelulares, heterótrofos.
- Organismos eucariotas heterótrofos con pared celular de quitina.
- Organismos eucariotas heterótrofos, ninguno con pared celular.

Formulo posibles explicaciones

- ▶▶ Durante mucho tiempo los hongos fueron considerados plantas ¿A qué crees que se debió esto? ¿Por qué crees que luego fueron clasificados en un reino diferente?
- ▶▶ Explica cómo se descubrió la existencia de los virus muchos años antes de que pudieran ser observados por primera vez. ¿Es siempre necesario “ver para creer”?

Anexo # 4



La biorremediación, un proceso de limpieza natural contra la contaminación

Biotechnología contra la contaminación ambiental



La biorremediación emplea microorganismos para limpiar el medioambiente. Es un proceso natural y fue probado con éxito en aguas y suelos contaminados con petróleo.

El aumento de la población, la urbanización y la actividad industrial provocan la constante y persistente contaminación del medioambiente. Una de las estrategias más novedosas para la limpieza ambiental es utilizar bacterias que se alimentan de los residuos tóxicos. Esta técnica se ha empleado exitosamente en casos de derrame de petróleo, en agua y suelo. Hoy, la biotecnología moderna puede modificar genéticamente bacterias para hacer más eficiente este trabajo de descontaminación.

Microbios útiles para el hombre

Las bacterias suelen tener “mala prensa” ya que se las asocia con enfermedades. Sin pretender negar las evidencias que justifican esa reputación, aún es posible reconocer que algunos microbios pueden mostrar un perfil solidario. De hecho, el hombre ha aprendido a aprovechar los procesos naturales de los microorganismos para obtener beneficios en áreas tan diversas como la salud humana, la industria, la agricultura, y el medioambiente. En su versión tradicional, la biotecnología aprovecha a las bacterias para la fabricación de productos cotidianos, como el yogurt y los quesos. Pero, desde hace tres décadas, aproximadamente, los microorganismos también se emplean en procesos biotecnológicos modernos. Las nuevas tareas de los microorganismos consisten en producir hormonas, plásticos biodegradables, fármacos, y aditivos alimentarios, entre otros productos. Una nueva aplicación biotecnológica de los seres vivos se está ensayando con resultados interesantes: el uso de bacterias para limpiar el ambiente, particularmente en casos de contaminación por hidrocarburos, como el petróleo.

Contaminación ambiental y actividades humanas

Las actividades humanas provocan un impacto ambiental negativo de difícil solución. La última Cumbre sobre Cambio Climático, celebrada en Copenhague en diciembre de 2009, reflejó los conflictos que existen para lograr un acuerdo internacional que frene este deterioro ambiental. Mientras esto ocurre, muchas industrias continúan vertiendo

contaminantes al ambiente. Por ejemplo, compuestos utilizados como refrigerantes, disolventes, plaguicidas, metales tóxicos, plásticos y detergentes.

Uno de los problemas de estos residuos es que no son biodegradables, no se descomponen naturalmente por la acción de los microorganismos. Esto genera su acumulación y dispersión en el aire, el suelo y las aguas superficiales, y su filtración hacia las aguas subterráneas que constituyen la reserva para consumo humano. A los residuos industriales se suma la contaminación por derrames de petróleo que afectan seriamente el ambiente, su fauna y flora.

Según explica el documento “Efectos de los derrames de petróleo sobre los hábitats marinos”, publicado por el doctor José Celis Hidalgo en la revista chilena *Ciencia Ahora* en 2009, la mayoría de los ecosistemas marinos expuestos a grandes cantidades de petróleo requieren entre 3 y 10 años para su recuperación. A pesar de esto, debido a que el petróleo es una mezcla que contiene componentes naturales, tiene la “ventaja” de ser digerido por bacterias. Es un proceso lento, pero la ciencia está haciendo esfuerzos por mejorarlo y acelerarlo.

Biotechnología para limpiar derrames de petróleo

En las últimas décadas, entre las técnicas empleadas para contrarrestar los efectos de los contaminantes, se avanzó en el ensayo de la “biorremediación”. Se trata de una técnica basada en la capacidad natural de los microorganismos de alimentarse de sustancias contaminantes, y convertirlas en compuestos más sencillos y menos tóxicos. Por ejemplo, se han encontrado en la naturaleza bacterias que se alimentan de petróleo. Este proceso natural se puede acelerar aportando nutrientes y oxígeno que facilitan la multiplicación de las bacterias, e incentivan su apetito.

El proceso de biorremediación fue probado con éxito en derrames accidentales de petróleo, como el caso del buque Exxon Valdez ocurrido en Alaska en 1989, y el caso del Prestige acontecido en 2002 frente a las costas de Galicia, en España. La biorremediación fue una

herramienta de limpieza suplementaria en el vertido del Exxon Valdez, luego de eliminar el grueso del petróleo por medios mecánicos. *“A pesar de todas las imperfecciones, supuso un importante ahorro y una menor agresión al ya dañado ecosistema frente a cualquier otra técnica que se hubiera empleado para la remediación a largo plazo”*, expresó el ingeniero José Luis Rodríguez Gallego de la Universidad de Oviedo en su artículo “La biorremediación frente al vertido del Exxon Valdez”.

Además, consideró esta experiencia *“una referencia imprescindible para afrontar la limpieza definitiva de las costas afectadas por el Prestige”*. En la Argentina, las experiencias aún son pocas, pero cada vez más se busca la ayuda de los organismos para limpiar el ambiente. Particularmente se han desarrollado experiencias de biorremediación de suelos en la zona patagónica sometida a la explotación petrolera, y en ecosistemas acuáticos contaminados.

En suelos de la Antártida, científicos de Argentina y España valiéndose de bacterias autóctonas a las que se las estimuló con nutrientes, como nitrógeno y fósforo, lograron acelerar el proceso de limpieza de suelos crónicamente contaminados por hidrocarburos, según publica en sus novedades el Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología.

Bacterias y limpieza del ambiente, o biorremediación

Existen contaminantes para los cuales no se han encontrado aún microorganismos capaces de transformarlos. La ingeniería genética está buscando soluciones a este problema. Consiste en desarrollar microorganismos genéticamente modificados (transgénicos) que sean mejores agentes de biorremediación.

Para lograrlo se investigan nuevos organismos capaces de digerir compuestos tóxicos. Luego, se identifica el gen que les permite cumplir con esa función, y se lo transfiere a otras bacterias que no lo poseen naturalmente. De esta forma, las nuevas bacterias transgénicas actuarán sobre un abanico más amplio de residuos. Por ejemplo, se podrían obtener bacterias capaces de eliminar residuos de cobre, plomo, cromo, cloro, o que degraden desechos industriales que actualmente no son biodegradables.

La biorremediación ofrece grandes posibilidades. Gracias a sus ventajas económicas y ambientales, se cree que será una de las tecnologías más desarrolladas durante este siglo. Sin embargo, aún con estos logros biotecnológicos, la mejor solución para mantener limpio el medioambiente sigue siendo no ensuciarlo.⁴⁴

11. BIBLIOGRAFIA

- Agudelo, Campo. L. Correa Valencia. A. (2010). Secuencia didáctica para el mejoramiento de la competencia literaria en estudiantes de grado 6° de EBS de la institución educativa el INEM, Felipe Pérez de la ciudad de Pereira.
- (Bybee et al, 2005.citado por Furman 2012). Ministerio de educación. Secuencias didácticas en ciencias naturales, Educación básica primaria. Ciencias-primaria. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf
- “*El profesor como mediador o facilitador del aprendizaje*”, *Unidad II, enfoque pedagógico, de la Universidad Autónoma Metropolitana.* (SF).
- Delgado, A & Oliver, R. (2003) La evaluación continua un nuevo escenario docente. *Revista de la universidad y sociedad del conocimiento*, 3(1) ,4.
- Delors 1996. Citado por: Galvis, J (2007) “*De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias*”
- Durango, M .La microbiología en la escuela “una experiencia didáctica, aplicada a séptimo grado de la educación básica.
- Echeverría, E. (1994) La importancia de la educación en el campo de la educación. Recuperado de: http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/01_la_importancia_de_la_investigacion_en_el_campo_de_la_educacion.pdf
- Ericsson, (1989) citado por: Echeverría, E. (1994) La importancia de la educación en el campo de la educación. Recuperado de:

⁴⁴Tomado de: <http://tecnocienciaysalud.com/biorremediacion> el 18 de abril 2015 a las 10:21 am

http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/01_la_importancia_de_la_investigacion_en_el_campo_de_la_educacion.pdf

- ¹Fumagalli, Laura. Alternativas para superar la fragmentación curricular en la educación secundaria a partir de la formación docente.
- Galvis, J. V. (2007) “*De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias*”
- Gatica, M.L. 2000. La práctica docente en la enseñanza de las ciencias Naturales en la educación básica: Actitudes y contradicciones
- Guarín, J. (2011) La indagación como estrategia para el fortalecimiento de las competencias científicas mediante el uso de herramientas TICs en la clase de ciencias naturales del grado 4°. Institución educativa José Manuel Restrepo Vélez. Medellín
- Hernández Rojas G & Barriga Acero F (SF) en: “*Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interrelación constructivista*”. Capítulo 2
- Hernández. (2005). ¿Qué son las “competencias científicas”? Universidad Nacional. Recuperado: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf
- Hernández. C. (2005). ¿Qué son las “competencias científicas”? Universidad Nacional. Recuperado: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf
- ICFES et al. 2007. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES. Fundamentación conceptual, área de ciencias naturales. (2007). Bogotá. Colombia.
- Ingenio científico 6. (2006). Editorial voluntad. Página 35 y 36.
- Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES. Fundamentación conceptual, área de ciencias naturales. (2007). Bogotá. Colombia.
- Instituto colombiano para el fomento de la educación superior ICFES. Fundamentación conceptual, área de ciencias naturales. (2007). Bogotá. Colombia.
- Instituto colombiano para el fomento de la educación. (–ICFES–.2007) Fundamentación conceptual área de ciencias naturales.

- La OCDE (2003) (citado por: Sarramona, 2004, P.123) *Las competencias básicas en la educación obligatoria*. Barcelona (España): CEAC educación, actualidad pedagógica.
- Los caminos del saber ciencias 6. 2013. Santillana. Páginas 72 y 73
- Luz, E, Lilian, V, T. Ross, M, H.(2009.) La secuencia didáctica en los proyectos de aula, un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza. Universidad Javeriana. Bogotá D.C.
- MEN (2006). estándares básicos de competencias en ciencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben de saber y saber hacer con lo que aprenden. Documento N°3
- MEN. 2013. Evaluación de competencias para el ascenso o reubicación de nivel salarial en el escalafón docente de los docentes y directivos docentes regidos por el decreto ley 1278 de 2002. **DOCUMENTO GUÍA · EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS.**
- Ministerio de educación para la nación de Argentina (2008). Ciencias Naturales. El microscopio: un modo de conocer. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=zBWi_I3fGBI
- Ministerio de educación para la nación de Argentina (2008). Ciencias Naturales. El microscopio: un modo de conocer. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=zBWi_I3fGBI
- Mtra.Julie.A, Segovia Orozco. (2012).Secuencias didácticas para desarrollar competencias. Recuperado de: http://0305.nccdn.net/4_2/000/000/07f/e27/Secuencias-Did-cticas--Julio-2012---Modo-de-compatibilidad-.pdf
- PISA.2009. Competencia científica para el mundo de mañana. Recuperado de: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf
- Proyecto Alda Educa. Material elaborado para acompañamiento a docentes de Escuelas beneficiarias 2007. Fuentes consultadas: www.educacionambiental.org.ar, www.bertrandrussell.com.ar, “La construcción del aprendizaje en el aula”. Tomás Sánchez Iniesta. Colección respuestas educativas. Tomado de:

http://www.fundacionalda.org.py/mm/file/biblio_recursosdidacticos/21_Salida_%20Pedagogicas.pdf 18 abril 2015 a las 11:33 am

- ¹Rincón, G. (2004). Citado por: Agudelo, Campo. L. Correa Valencia. A. (2010). Secuencia didáctica para el mejoramiento de la competencia literaria en estudiantes de grado 6° de EBS de la institución educativa el INEM, Felipe Pérez de la ciudad de Pereira.
- Rodríguez, C. (2004). Didáctica de las ciencias económicas: Una reflexión metodológica sobre su enseñanza. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011d/1064/index.htm>
- Rubricas: Rubrica:
Fuente: https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQkA4oADAA&url=http%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FR%25C3%25BAbrica&ei=KJvXVJjPNsKoNsawgvGF&usg=AFQjCNGpleALl_uR1H9ytyR3SgshjOZH_A&bvm=bv.85464276,d.eXY
- Ruiz. M. La evaluación basada en competencias. (SF). Disponible en: http://www.cca.org.mx/profesores/congreso_recursos/descargas/mag_competencias.pdf
- Sibilia Monica. (2005) “Tecnología educativa constructivista - humanista”
- Tobón S. Pimienta J. García, F. & A, j. “Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias”. (2010). México: Pearson- Prentice Hall.
- Tobón, S. Prieto, J & García, J. Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias. (2010). PEARSON. México.
- Recursos del suelo. Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Recursos_del_suelo el 14-04-2015 a las 01:39 pm
- La biotecnología. Tomado de: <http://www.argenbio.org/index.php?action=novedades¬e=237> el 18-04-2015 a las 01:40 pm
- Biodegradación. Tomado de: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Biodegrada.htm> el 18-04-2015 a las 01:33 pm

- Bacterias benéficas. Tomado de: http://www.ehowenespanol.com/ayudan-bacterias-mantener-ecosistema-equilibrado-sobre_181656/ el 18-04-2015 a las 01:29
- Beneficio biológico de los microorganismos. Tomado de: <http://www.elementos.buap.mx/num77/htm/15.htm> 11 abril a las 7:08 pm
- Conservación de los recursos naturales para una Agricultura sostenible. Tomado de: http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/sf/soil_fertility.pdf el 18-04-2015 a las 01:36 pm
- Ciclos biogeoquímicos Tomado de: <http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%20general/50-ciclos%20biogeoquimicos.htm> el 18-04-2015 a las 01:33 pm
- Universidad del Rosario (2012). “*Calidad de la educación básica y media en Colombia: Diagnóstico y propuestas*”. Recuperado de: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/7b/7b49a017-42b0-46de-b20f-79c8b8fb45e9.pdf
- Urrego. & Pérez. 2013. Práctica docente. Desarrollo de competencias ambientales, La importancia de los recursos hídricos. Universidad del valle. Cali, Colombia
- Video. Levaduras y hongos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rT5cFN0fOYY>.tomado **el día: 2-03-2015 a las 2:00pm**
- Villarruel Manuel (2012), “*El constructivismo y su papel en la innovación educativa*.”
- Zambrano, Viáfara y Marín (2007). Citado por: Marín (2008).” El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. Un caso particular la combustión”. Universidad del valle. Colombia.