

**DISEÑO DE UNA CARTILLA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA QUE INCIDA SOBRE
LAS CONCEPCIONES DE HONGOS Y BACTERIAS EN ESTUDIANTES DE GRADO
CUARTO DEL COLEGIO NÉSTOR FORERO ALCALÁ**

CATALINA SIERRA RODRIGUEZ

CODIGO 201211007

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
LÍNEA DE BIODIDÁCTICA Y RECURSOS EDUCATIVOS
BOGOTÁ 2018**

**DISEÑO DE UNA CARTILLA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA QUE INCIDA SOBRE
LAS CONCEPCIONES DE HONGOS Y BACTERIAS EN ESTUDIANTES DE GRADO
CUARTO DEL COLEGIO NÉSTOR FORERO ALCALÁ**

CATALINA SIERRA RODRIGUEZ

CODIGO 201211007

TRABAJO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO

SILVIA GÓMEZ DAZA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

LÍNEA DE BIODIDÁCTICA Y RECURSOS EDUCATIVOS

BOGOTÁ 2018

Nota de aceptación

Firma del director

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá _____ del 2018

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi hijo, quien se sacrificó con mi ausencia y ha sido mi más grande fortaleza y apoyo para seguir adelante y enfrentar cualquier adversidad.

AGRADECIMIENTOS


En primer lugar, quiero agradecer a Dios por permitirme estar en este momento, a mis padres Dora Rodríguez y Héctor Sierra por darme sus consejos y amor, a mi familia por brindarme su apoyo constante durante toda mi vida.

A mi hijo Juan Solaque por estar apoyándome y ser la fortaleza que me impulsa a seguir adelante.

A mi asesora Silvia Gómez por su apoyo en mi proceso de manera incondicional.

A la Universidad Pedagógica Nacional y a los maestros por forjar en mí el camino hacia la docencia.

A mis compañeros y amigos Erika Álzate, Laura Arteaga, Alejandra Herrera, Adriana Ortiz, Dayanna Sánchez y demás que me apoyaron y animaron a seguir durante este arduo camino por la universidad.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Profesores</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 86	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
Título del documento	Diseño de una cartilla como estrategia didáctica que incida sobre las concepciones de hongos y bacterias en estudiantes de grado cuarto del colegio Néstor Forero Alcalá
Autor(es)	Sierra Rodríguez, Catalina
Director	Gómez Daza Silvia
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2018, 86 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	CONCEPCIONES; HONGOS; BACTERIAS; MICROORGANISMOS; DIDÁCTICA.

2. Descripción
<p>En el presente trabajo se diseña una cartilla con la intención de incidir en las concepciones sobre hongos y bacterias de los estudiantes de cuarto grado del Colegio Néstor Forero Alcalá mientras leen información y realizan diversas actividades que permiten desarrollar y/o potencializar en ellos la observación, clasificación y análisis.</p>

3. Fuentes
<p>Se consultaron en total 73 fuentes bibliograficas, en las cuales se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alfaro, D. (2011) Recursos Educativos Y Medios Didácticos Para El Aprendizaje Recuperado De https://es.slideshare.net/Duniaalfaro/Recursos-Educativos-Y-Medios-Didcticos-Para-El-Aprendizaje • Alonso, M. (sf) Recuperado De http://www.biologiaygeologia.ieslosmanantiales.com/trabajos/aplicbiotec.htm • Antonio, M. Y Et. Al. (2016) La Enseñanza De La Microbiología Desde Las Prácticas De Laboratorio En Estudiantes De Grado Once, De Un Colegio En Bogotá. Revista Tecné, Episteme Y Didaxis. Bogotá. Colombia. Recuperado De: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=Cache:Vao8olstxxwj:Revistas.Pedagogica.Edu.Co/Index.Php/TED/Article/Download/4571/3764+&Cd=6&HI=Es&Ct=Clnk&GI=Co

- Avelino, A. (2010) Ensayo Critico Sobre El Enfoque Cualitativo Y Cuantitativo <https://es.scribd.com/document/111183393/Andres-Avelino-Ensayo>
- Bernal, C. (2017) Elementos Conceptuales Y Metodológicos Que Contribuyan A La Mediación Del Trabajo Experimental En La Enseñanza De La Biología: Una Mirada De Cinco Licenciados En Biología De La Básica Media. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.
- Cabello, M. (2011) Ciencia En Educación Infantil: La Importancia De Un “Rincón De Observación Y Experimentación” Ó “De Los Experimentos” En Nuestras Aulas. Pg 51-63. Recuperado de [Dialnet-CienciaEnEducacionInfantil-3628271.pdf](http://dialnet-cienciaeneducacioninfantil-3628271.pdf)
- Cafam (2016) El Microscopio. Guías De Aprendizaje Del Colegio Cafam
- Camacho, H. Et Al. (2008) La Indagación: Una Estrategia Innovadora Para El Aprendizaje De Procesos De Investigación Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela.
- Castaño, C.A., & Fonseca, G. (2008). La Didáctica: Un Campo De Saber Y De Prácticas. Universidad Pedagógica Nacional.
- Castro M., Aroca, A. (2015) Objeto Virtual De Aprendizaje Sobre El Sistema Inmunológico, Dirigido A Estudiantes De Grado Once De La Institución Educativa Distrital San José Sur Oriental
- Claro, F. (2003) Panorama Docente De Las Ciencias Naturales En Educación Media. Revista De Educación, Vol. 307. Chile. Pp 13-22
- Centro De Biotecnología (sf) Recuperado De [Http://Www.Centrobiotecnologia.Cl/Index.Php/Que-Es-La-Biotecnologia](http://www.centrobiotecnologia.cl/index.php/que-es-la-biotecnologia)
- Durango, M. (2012) La Microbiología En La Escuela. Una Experiencia Didáctica, Aplicada A Séptimo Grado De Educación Básica. Universidad Nacional. Bogotá. Colombia
- Duque, J. (2010) <https://books.google.com.co/books?id=77ewlhlymncc&printsec=frontcover&dq=biotecnologia&hl=es&sa=X&ved=0ahukewixtespz43uahvf8cykhfy8bycq6aeijaa#v=onepage&q=que%20es%20la%20biotecnologia&f=false>
- Escribano, A. (2004) Aprender A Enseñar: Fundamentos De La Didáctica General. 2da Edición. España.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, 16, 220 - 236 .
- Fernández, A. et al. (2016) La enseñanza de la microbiología desde las prácticas de laboratorio en estudiantes de grado once, de un colegio en Bogotá. Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Bogotá, Colombia.
- Gallego, M Y Et. Al. (2014) Unidades Didácticas: Un Camino Para La Transformación De La Enseñanza De Las Ciencias Desde Un Enfoque Investigativo. Revista Tecné, Episteme Y Didaxis: TED
- Galfrascoli, A. (2014) "Un Acercamiento A La Noción De Conceptos Estructurantes En El Profesorado De Educación Primaria" Facultad De Bioquímica Y Ciencias Biológicas De La Universidad Nacional Del Litoral Santa Fe, Argentina
- Galfrascoli, A. (2016) conceptos estructurantes: reflexiones teóricas y propuestas prácticas para organizar la enseñanza de las ciencias. *Reviata Biografía* Vol. 10 pg. 179-192
- Gallego, A. Y Et. Al.(2008) El Pensamiento Científico En Los Niños Y Las Niñas: Algunas Consideraciones E Implicaciones Iiec Volumen 2, No.3.: 22- 29 Universidad Francisco José De Caldas Recuperado De https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf
- Gallego, D. et al. (2014) Unidades Didácticas: Un Camino Para La Transformación De La Enseñanza De Las Ciencias Desde Un Enfoque Investigativo. Revista Tecné, Episteme Y Didaxis. Bogotá
- Garces, S. Y Et. Al. (2008) Clasificación De Los Microorganismos. Recuperado De [Http://Www.Ucv.Ve/Fileadmin/User_Upload/Facultad_Farmacia/Catedramicro/08_Tema_3_Taxonom%C3%Ada.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedramicro/08_Tema_3_Taxonom%C3%Ada.pdf)

- Garcia, J. (2006) El Modelo VARK: Instrumento Diseñado Para Identificar Estilos De Enseñanza-Aprendizaje. Instituto Universitario Anglo Español.
- Gerard, J. Tortora, R. Funke, L.(2007) Introducción A La Microbiología. Ed. Médica Panamericana, Recuperado De https://books.google.com.co/books?id=Nxb3iETuwpIC&dq=Las+Algas&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Giordan, A., Vecchi, G. (1995) Los orígenes del Saber de las Concepciones personales a los conceptos específicos. Serie Fundamentos 1 Colección Investigación y Enseñanza. Diada Editorial.España.
- Gómez, A., Perdomo, D. (2015) las prácticas pedagógicas de los docentes de grado quinto de básica primaria de la institución educativa fundadores Ramón Bueno y José Triana, en relación con la implementación del modelo pedagógico constructivista. Colombia.
- Gómez, F. et. al. (2014) objetos de aprendizaje reutilizables como recurso para la docencia en Medicina Familiar. Recuperado de: https://ac.els-cdn.com/S1405887116300165/1-s2.0-S1405887116300165-main.pdf?_tid=bf6d6072-c17b-4b34-bf32-f6322817157e&acdnat=1528132962_85a084e59b41c7851cd73c5f807a0461
- Gómez, M. & Sánchez, D. (1997) Elaboración De Un Texto Escolar Acerca De Los Microorganismos Y Algunas De Sus Aplicaciones Biotecnológicas En La Industria De Alimentos. UPN. Bogotá. Colombia.
- Guardián, A. (2007) El Paradigma Cualitativo En La Investigación Socio-Educativa <https://web.ua.es/en/ice/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
- Hickman, C., Roberts, L. Larson, A. (2006) Integrated Principles of Zoology. Boston.
- Ingraham, J. Y Et. Al. (1998) <https://books.google.com.co/books?id=Duezsxaz2uc&pg=PA734&dq=Los+Microorganismos&hl=es&sa=X&ved=0ahukewjsqmifyi3uahuewsykhqsac8q6aeildac#v=onepage&q=Los%20microorganismos&f=false>
- Jorba, J. Sanmartí, N. (1996). Enseñar, Aprender Y Evaluar: Un Proceso De Evaluación Continua. Propuesta Didáctica Para Las Áreas De Ciencias De La Naturaleza Y Las Matemáticas. Barcelona. Ministerio De Educación Y Cultura.
- Mallart J. (2001) Didáctica: Concepto, Objeto Y Finalidades. En Didáctica Para Psicopedagogos. Madrid: Uned. 1.
- Marinis, S. (2008) Ciencias Naturales. Los Microorganismos: Para El Alumno. 1a Edición. Ministerio De Educación. Buenos Aires.
- Martinko, J. M., Parker, J., Madigan, M. T. (2009) Brock. Biología de los Microorganismos.
- Mayerhofer, N. (2009) La Influencia De La Palabra Microbio En Las Representaciones Iniciales De Alumnos De Primaria. Enseñanza De Las Ciencias Revista De Investigación Y Experiencias Didácticas
- McNulty, C. & et. al. (2009) E-Bug Recurso Didáctico Paneuropeo Acerca Del Mundo De Los Microbios Y Las Enfermedades Microbianas. Primera Edición. Europa.
- Medrano, C. (2013) Modelo Pedagógico De David Ausubel. Universidad Alfonso Reyes. Mexico.
- Meinardi, E, (2010) Educar En Ciencias. Argentina
- Mende, Z. (sf) Aprendizaje Y Cognición. EUNED.
- Ministerio De Educación (2014) La Calidad De La Educación Depende Directamente De La Calidad De Los Profesores, Los Educadores Y Los Currículos. Recuperado De <https://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/W3-Article-340967.html>
- Ministerio De Educación (Mayo 2006) Estándares Básicos De Competencias En Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Y Ciudadanas. Recuperado De http://www.mineduacion.gov.co/1759/Articles-340021_Recurso_1.pdf

- Ministerio De Educación Colombiana (s.f) Pedagogía. Recuperado De [Http://Www.Mineducacion.Gov.Co/1621/Article-80185.Html](http://Www.Mineducacion.Gov.Co/1621/Article-80185.Html)
- Ministerio De Educación España (2001) UD. Microorganismos. Recuperado De [Http://Recursos.Cnice.Mec.Es/Biologia/Bachillerato/Segundo/Biologia/Ud07/02_07_04_01.Html](http://Recursos.Cnice.Mec.Es/Biologia/Bachillerato/Segundo/Biologia/Ud07/02_07_04_01.Html)
- Montaña, N. Et Al. (2010) Los Microorganismos: Pequeños Gigantes [Http://Www.Elementos.Buap.Mx/Num77/Pdf/15.Pdf](http://Www.Elementos.Buap.Mx/Num77/Pdf/15.Pdf)
- Moranco, P. (2010) Recuperado De [Https://Sites.Google.Com/Site/Ampliabiogeo/Biotecno/Aplicaciones-De-La-Biotecnologia](https://Sites.Google.Com/Site/Ampliabiogeo/Biotecno/Aplicaciones-De-La-Biotecnologia).
- Moreira, M. (2010) Los Medios De Enseñanza: Conceptualización Y Tipología Recuperado De [Http://Ced.Cele.Unam.Mx/Blogs/Socio-Pragmatica/Files/2013/06/Manuel-Moreira1.Pdf](http://Ced.Cele.Unam.Mx/Blogs/Socio-Pragmatica/Files/2013/06/Manuel-Moreira1.Pdf)
- Moreira, M. (2010) Conceptos en la educación científica: ignorados y subestimados. Currículum n° 21, págs. 9-26. Servicio de Publicaciones. Universidad de La Laguna.
- Moreiro, M. Y Et. Al. (2010) Materiales Y Recursos Didácticos En Contextos Comunitarios
- Moreiro, M. (2000) Aprendizaje Significativo: Un Concepto Subyacente. Recuperado De [Https://Www.If.Ufrgs.Br/~Moreira/Apsigsubesp.Pdf](https://Www.If.Ufrgs.Br/~Moreira/Apsigsubesp.Pdf)
- OECD (2009) El Conocimiento Libre Y Los Recursos Educativos Abiertos
- Ortiz, A.(2008) Metodología Del Aprendizaje Significativo, Problémico Y Desarrollador. Colombia.
- Perez, G. (2004), Investigación Cualitativa. Retos E Interrogantes. I Métodos, Madrid, España: La Muralla, P. 15.
- Picardo, F. (2006) Didáctica General. Una Perspectiva Integradora. Recuperado De [Https://Books.Google.Com/Co/Books?Id=Kaqmd3dezgac&Pg=PA115&Dq=Modelo+De+Comprension%20de%20comprension%20didactica&F=False](https://Books.Google.Com/Co/Books?Id=Kaqmd3dezgac&Pg=PA115&Dq=Modelo+De+Comprension%20de%20comprension%20didactica&F=False)
- Picardo, O. (2005) Diccionario Pedagógico.
- Piedrola, G. (1999) El Bien Y El Mal En El Hombre Y En Los Microorganismos. Real Academia Nacional De Medicina. España.
- Pivatto, W. (2014) Diseños Alternativos De Estudiantes De Bacterias Y Sus Implicaciones En La Salud Humana: Análisis De Una Investigación Con Los Estudiantes En El Sexto Grado De Primaria. Postgrado De Ciencias Naturales Y Matemáticas. Blumenau. Brasil
- Pozo, J. (2006) Recuperado De [Https://Books.Google.Com/Co/Books?Id=86arvq3mel4c&Printsec=Frontcover&Dq=Concepciones&F=False](https://Books.Google.Com/Co/Books?Id=86arvq3mel4c&Printsec=Frontcover&Dq=Concepciones&F=False)
- Ramirez, L. et al. (2004) Paradigmas Y Modelos De Investigación Guía Didáctica Y Módulo. Recuperado De [Http://Virtual.Funlam.Edu.Co/Repositorio/Sites/Default/Files/Repositorioarchivos/2011/02/0008paradigmasymodelos.771.Pdf](http://Virtual.Funlam.Edu.Co/Repositorio/Sites/Default/Files/Repositorioarchivos/2011/02/0008paradigmasymodelos.771.Pdf)
- Restrepo, M. (1999) Producción De Textos Educativos. Editorial Magisterio. Colombia.
- Roa, R.,Valbuena, E. (sf)Incursión De La Biotecnología En La Educación: Tendencias E Implicaciones. Colombia.
- Rigo, D. (2014) Aprender Y Enseñar A Través De Imágenes. Desafío Educativo. Arte y Sociedad Revista de investigación # 6. Recuperado de [Http://Asri.Eumed.Net/6/Educacion-Imagenes.Html](http://Asri.Eumed.Net/6/Educacion-Imagenes.Html)
- Rodríguez, L. (2004) La Teoría Del Aprendizaje Significativo. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Pamplona, Spain
- Rodriguez M. (2004) La Teoría Del Aprendizaje Significativo. [Http://Cmc.Ihmc.Us/Papers/Cmc2004-290.Pdf](http://Cmc.Ihmc.Us/Papers/Cmc2004-290.Pdf)
- Rodríguez, M. (2013) unidad didáctica (U.D) para la enseñanza de la microbiología en el aula. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

- Rodríguez, G. (2015) Los Presupuestos Conceptuales y Metodológicos en la Conformación de un Semillero de Investigación en Biotecnología en IED San José Sur Oriental. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Rojas, M. Timón, M.(2010) El Museo Como Recurso Educativo En La Escuela: Guía Educativa Para La Visita De Museos En Andalucía. Área De Educación Plástica Y Corporal
- Rojkès, S. (2015) Microbiología En La Escuela Primaria: Curso De Capacitación Para Docentes. Tucumàn. Argentina.
- Taborda, D. (2017) curso de formación a educadores participantes de la evaluación diagnóstico formativa en el marco del decreto 1757 de 2015. Colombia.
- Tünnerman, C. (2011) El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. UDUAL. México, pg. 21 – 32.
- Stanier, R. Y Et. Al. (1992) Recuperado De [https://Books.Google.Com.Co/Books?Id=2u-6q2xcmdgc&Pg=PA584&Dq=Los+Microorganismos&Hl=Es&Sa=X&Ved=0ahukewir97i6hvztahugtsykhqcwcdgq6aeittai#V=Onepage&Q=Los%20microorganismos&F=False](https://books.google.com.co/books?id=2u-6q2xcmdgc&pg=PA584&dq=Los+Microorganismos&hl=es&sa=X&ved=0ahukewir97i6hvztahugtsykhqcwcdgq6aeittai#v=onepage&q=Los%20microorganismos&f=false)
- Urry, L., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P., Reece, J. (2016) Campbell Biology. Pearson. Nueva York.
- Verdugo, B. (2012) Propuesta De Elaboración De Una Cartilla Didáctica Para El Uso Adecuado De Los Medios De Comunicación En El Proceso De Enseñanza Aprendizaje En Los Niños Y Niñas Del Sexto Año De Educación Básica De La Escuela Dr. “Nicolás Muños Dávila” De La Comunidad De Yanacocha, Del Cantón Biblian, Provincia Del Cañar Durante El Año Electivo 2011-2012
- Velasco, J. (2001) Unidad Didáctica Virtual Sobre Los Microorganismos. Ministerio De Educación. España. Recuperado De: [http://Recursostic.Educacion.Es/Ciencias/Proyectobiologia/Web/Bachillerato/Segundo/](http://recursostic.educacion.es/ciencias/proyectobiologia/web/bachillerato/segundo/)
- Zapata C. (2014) La Enseñanza-Aprendizaje del Concepto De Bacteria en Estudiantes de Segundo de Primaria de Zona Rural. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Zambrano, L. (2007) Formación, Experiencia y Saber. Colección Seminarium Magisterio. Colombia.

4. Contenidos

El presente trabajo contiene una introducción, que tiene como propósito contextualizar al lector sobre el tema desarrollado, y 11 capítulos en donde primero se presenta el planteamiento del problema, identificándose la problemática y los aspectos que dieron origen a este trabajo, como segundo capítulo, se encuentran los objetivos a los que se quiere llegar con el trabajo, como tercer capítulo se desarrolla la justificación del trabajo, desde la cual se habla de la finalidad del trabajo, el cuarto capítulo presenta los antecedentes, en donde se consultan diferentes fuentes en las cuales se destacan propuestas para la enseñanza de microorganismos, el quinto capítulo es el marco teórico, desde el cual se mencionan los fundamentos pedagógicos y disciplinares del trabajo, el sexto capítulo es la metodología la cual se desarrolla desde un paradigma interpretativo, guiado por tres fases para el desarrollo de la cartilla, en cuanto al séptimo capítulo presenta los resultados y los análisis, el octavo son las conclusiones, el noveno las recomendaciones y por último el décimo y once en donde se presentan la bibliografía y los anexos, en éste último se encuentra la cartilla Micro x , la cual es un producto del presente trabajo.

5. Metodología

La metodología del documento se desarrolla desde un paradigma interpretativo, con el fin de comprender fenómenos educativos centrándonos en los sujetos, a partir de esto utiliza un enfoque cualitativo, el cual se centra en indagar para comprender la problemática.

El trabajo propone tres fases para el desarrollo de la metodología:

Fase 1: es la contextualización a partir de la revisión de documentos y textos.

Fase 2: es el diseño de la cartilla, en donde se establecen los objetivos y las habilidades que se pretenden alcanzar, se construyen las bases teóricas y por último se plantean actividades de aprendizaje y evaluativas.

Fase 3: se realiza una validación con cuatro expertos en biología.

6. Conclusiones

La contextualización de la revisión documental permitió identificar los conceptos estructurantes a tener en cuenta para trabajar en la cartilla (microscopio, clasificación de los seres vivos, generalidades de los seres vivos, bacterias, hongos) y las orientaciones metodológicas para su elaboración (imágenes, vocabulario fácil, actividades).

Se realizó una cartilla didáctica, desde el modelo constructivista enfocado hacia el aprendizaje significativo, con la finalidad de incidir en las concepciones sobre hongos y bacterias de los niños de cuarto grado del colegio Néstor Forero Alcalá, por medio de diferentes metodologías con las cuales se quiere que el estudiante relacione los nuevos conceptos con los anteriores.

A través de diferentes actividades: relación, observación, interpretación, laboratorios y prácticas en donde se elaboran productos alimenticios se pretende desarrollar y/o potencializar la observación, clasificación y análisis sobre las bacterias y los hongos.

La validación de la cartilla con expertos se encuentra entre bueno y excelente indicando que ésta podría incidir sobre las concepciones de los estudiantes de cuarto grado sobre los hongos y las bacterias.

Elaborado por:	Sierra Rodríguez Catalina
Revisado por:	Gómez Daza Silvia

Fecha de elaboración del Resumen:	12	05	2018
--	----	----	------

Tabla de Contenido

Introducción.....	17
1. Planteamiento del problema y pregunta problema.....	18
2. Objetivos.....	21
2.1 General.....	21
2.2 Específicos.....	21
3. Justificación.....	22
4. Antecedentes.....	24
4.1 Internacionales.....	24
4.2 Nacionales.....	26
5. Marco Teórico.....	30
5.1 Pedagogía y didáctica en la educación.....	30
5.1.1 Concepciones en la enseñanza.....	30
5.1.2 Didáctica y recursos educativos.....	32
5.1.3 Modelo pedagógico.....	36
5.2 Aspectos biológicos.....	43
5.2.1 Clasificación de los seres vivos.....	43
5.2.2 Los microorganismos en los diferentes reinos y dominios.....	44
5.2.2.1. Reino protista.....	44
5.2.2.1.1. Los Protozoos.....	45
5.2.2.1.2. Las Algas.....	45
5.2.2.2.. Reino Fungí.....	46
5.2.2.3. Dominios de las Bacterias.....	46
5.2.2.3.1 Las Bacterias o eubacterias.....	47
5.2.2.3.2. Las Archeas.....	47
5.2.3 Generalidades y aplicación de los microorganismos.....	48

5.2.4 El microscopio.....	50
6. Metodología.....	52
6.1. Fase 1.....	53
6.2. Fase 2.....	54
6.3. Fase 3.....	55
7. Resultados y Análisis.....	56
7.1. Fase 1.....	56
7.2. Fase 2.....	63
7.3. Fase 3.....	67
8. Conclusiones.....	74
9. Recomendaciones.....	75
10. Bibliografía.....	76
11. Anexos.....	86

Listado de Imágenes

Imagen 1. Ciclo de aprendizaje regulación y autorregulación de los estudiantes.....	39
Imagen 2. Clasificación según dominios.....	44
Imagen 3. Estructura de una Euglena.....	45
Imagen 4. Fotografía de Algas.....	45
Imagen 5. Hongo macroscópico.....	46
Imagen 6. Hongo Filamentoso.....	46
Imagen 7. Imagen De Bacterias.....	47
Imagen 8. Bacteria <i>Methanococcus</i>	47
Imagen 9. El microscopio y sus partes.....	50

Listado de Gráficas

Grafica 1. Respuestas a las preguntas 1,2 y 3 por parte de los expertos.....	68
Grafica 2. Respuestas a las preguntas 4,5, 6 y 7 por parte de los expertos.....	69
Grafica 3. Respuestas a las preguntas 8, 9 y 10 por parte de los expertos.....	70
Grafica 4. Respuestas a las preguntas 11, 12, y 13 por parte de los expertos.....	72

Listado de tablas

Tabla 1. Cuadro comparativo de textos para grado cuarto utilizados en el colegio Néstor Forero Alcalá.	60
--	----

Listado de anexos

Anexo 1	86
Anexo 2	87
Anexo 2.1	89
Anexo 2.2	91
Anexo 2.3	93
Anexo 2.4	95
Anexo 3 Cartilla	

INTRODUCCIÓN

Este documento realiza una propuesta que está dirigida a incidir en las concepciones que tienen estudiantes de grado cuarto del Colegio Néstor Forero Alcalá sobre los hongos y las bacterias por medio de una cartilla, la cual está enfocada desde un modelo constructivista con experiencias significativas cuya intencionalidad es que los estudiantes puedan ampliar, reafirmar o transformar las concepciones sobre estos seres microscópicos, a partir de información y actividades en donde desarrollen y/o potencialicen habilidades en cuanto a la observación, clasificación y análisis sobre las bacterias y los hongos, de esta manera se apropien del particular mundo de estos seres microscópicos.

Este trabajo, se desarrolló para mostrar la importancia de enseñar los microorganismos en primaria debido a que repercuten desde diferentes aspectos (industriales, ambientales, farmacéuticos, alimenticios) en nuestra vida cotidiana, entregando como producto el diseño de la cartilla “MICRO X” para incidir sobre las concepciones sobre las bacterias y hongos de una manera práctica, creativa, motivante y sencilla, sin dejar de lado la complejidad del tema en donde se pueda lograr que el estudiante a partir de algunas vivencias genere una aprehensión.

Para la elaboración de esta cartilla, se realizó la contextualización del aula de clase y la revisión documental de textos y documentos relacionados con el colegio y la enseñanza de biología y microbiología los cuales fueron utilizados para el diseño de ella, así mismo se realizó una validación y ajuste con ayuda de profesionales del área de biología y didáctica, los cuales determinaron que la cartilla si cumplía con los objetivos propuestos permitiendo ampliar las concepciones de los estudiantes.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el transcurso de los años y gracias a los avances tecnológicos se ha podido conocer y explicar la diversidad de los microorganismos que abarcan varios grupos (hongos, bacterias, protozoos, virus y algunas algas) con respecto a su composición, estructura, crecimiento y/o desarrollo; así como sus relaciones e interrelaciones con el entorno generando en ocasiones beneficios o perjuicios en él.

Las bacterias y los hongos están en diferentes ambientes, generando un impacto ecológico, económico y social, por lo cual es importante resaltar su enseñanza en la escuela. Sin embargo, al revisar los estándares de básica primaria en el área de ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional (MEN) su enseñanza para los grados cuarto y quinto es únicamente la relación entre los microorganismos y la salud (Ministerio de Educación, 2004). No tratando los impactos y aplicaciones de los microorganismo e ignorando la importancia que se debería dar desde la educación inicial; dado que están presentes en la cotidianidad en procesos biotecnológicos: como la elaboración de productos alimenticios, agrícolas, medicamentos y vacunas y en procesos ecológicos: como la descomposición de materia orgánica y la interacción con otros seres vivos, dejando un gran vacío en la preparación del sujeto para “saber”, “saber hacer” y “saber ser”.

Los niños y niñas debido a los medios de comunicación que difunden generalmente “las bacterias y hongos causan enfermedades” consideran como verdades todo lo que dicen sobre ellos, sin tener presente sus beneficios, por lo tanto, la información está parcializada influyendo en las concepciones que tienen sobre estos organismos, como dice Giordan, A. Vecchi, G. (1995):

“... el alumno es un sistema cognitivo que graba y conserva linealmente una sucesión de algoritmos e informaciones... Contrayendo en el transcurso de su historia social, en el contacto con la enseñanza, y sobre todo a través de las informaciones de los medios de comunicación y las

experiencias de la vida cotidiana, una estructura conceptual en la que se interesa y organiza los conocimientos de los que se apropia...” (pg.88).

A partir de lo mencionado por Giordan, A. Vecchi, G. se puede decir que todos aprenden de las experiencias o de la información que se percibe por medio de la tecnología, por ello es importante tratar este tema desde edades iniciales.

Al ser microscópicos los microorganismos, posiblemente los estudiantes generan representaciones y concepciones parcializadas sobre éstos, siendo un problema, pues ellos suelen incluir elementos antropomórficos y antropocéntricos en sus representaciones. Generalmente algunos maestros al programar, planear, desarrollar y enseñar diferentes temáticas omiten tener en cuenta las concepciones y premisas que traen los educandos sobre las temáticas científicas, desorientando el proceso de enseñanza (Mayerhofer, N. 2009). Lo anterior es soportado por Giordan, A., Vecchi, G. (1995) quienes mencionan que “... en la educación científica, se menosprecia el análisis del que aprende. Pero interesarse por él, y más concretamente, por sus concepciones, implica conocer estas concepciones y que puedan tenerse en cuenta en el proceso didáctico...”(pg. 87). Aunque muchas veces al interesarse por éstas, los maestros hacen un mal manejo de esta información y de los modelos explicativos que son usados para enseñar, conllevando a que sea inútil conocer las concepciones en el proceso formativo.

Otro aspecto a tener en cuenta es qué la docente encargada de la enseñanza de ciencias naturales en el Colegio Néstor Forero Alcalá para el cual es ésta propuesta, es licenciada en educación física, lo que ocasiona que la enseñanza de esta asignatura se dificulte y no se maneje de manera idónea (Claro, F. 2003). En este mismo sentido al revisar los libros textos que se utilizan en la institución se observa que el tema se trata de manera descontextualizada y superficial al enfatizar solo en el perjuicio

que ellos pueden ocasionar y además cuando se realiza una búsqueda de estrategias para la enseñanza de los microorganismos en estudiantes de primaria se encuentra que existen pocas.

En ésta investigación se plantea la pregunta ¿Cómo a través de una cartilla sobre los Hongos y las Bacterias, se puede incidir en las concepciones que tienen los estudiantes de cuarto grado del Colegio Néstor Forero Alcalá?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Diseñar una cartilla como estrategia didáctica que incida en las concepciones sobre hongos y bacterias que tienen los estudiantes de cuarto grado del Colegio Néstor Forero Alcalá IED.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los conceptos estructurantes y las orientaciones metodológicas para la enseñanza de hongos y bacterias.
- Realizar actividades que permitan a los estudiantes ampliar sus concepciones y desarrollar y/o potencializar las habilidades en cuanto a la observación, clasificación, relación y análisis sobre las bacterias y los hongos.
- Validar con expertos la cartilla diseñada para estudiantes de cuarto grado del Colegio Néstor Forero Alcalá IED.

3. JUSTIFICACIÓN

El Ministerio de Educación Nacional, ofrece a los colombianos un sistema escolar básico de calidad, donde garantiza que los niños y niñas alcancen su máximo potencial de aprendizaje y adquieran las competencias fundamentales que necesitan para su vida, reforzando competencias en áreas de matemáticas, lenguaje y ciencias. Según Gallego, A. et al. (2008) “Las actividades Científicas en los niños y niñas constituyen alternativas formativas abiertas, flexibles, que recorren nuevos caminos para complementar y enriquecer las experiencias educativas de los niños y jóvenes, desarrollando y aprovechando su curiosidad, creatividad, entusiasmo y talento” (pg. 23) siendo esto significativo para el mejoramiento de la educación colombiana.

En este sentido, es importante fomentar en los niños curiosidad por aprender, ampliando las concepciones sobre el mundo, dando explicación a los fenómenos que suceden en éste. Estas concepciones y aprendizajes no deben ser limitados a los patrones que son establecidos en las instituciones educativas, dado que generalmente el aprendizaje suele entenderse como el resultado de la escuela, excluyendo lo que se aprende en la cotidianidad, entendiendo al estudiante como menciona Giordan, A. Vecci, G. (1995) “sacos vacíos a los que pueden llenarse con conocimiento” (pg.87), olvidándose que las personas han aprendido por medio de experiencias o de la curiosidad por aprender. Cuando se es consciente que el estudiante viene con ideas previas no se entorpece el aprendizaje del que aprende y se puede transformar las concepciones que tiene sobre el mundo para que se construya un nivel cada vez más operativo y cercano al nivel científico.

De acuerdo con esto se hace importante la elaboración de materiales que ayuden a la enseñanza de temáticas científicas las cuales según Gallego, A. et al. (2008) deben ser “... enfocados a las nuevas generaciones (niños y niñas) para complementar y enriquecer las experiencias educativas, desarrollando y aprovechando su curiosidad, creatividad, entusiasmo, reconocer y valorar su talento

y en última instancia la de contribuir al desarrollo de habilidades científicas...” (pg. 23) generándose un cambio en las pautas tradicionales de la educación, dado que en algunos colegios la enseñanza de temáticas científicas se realiza de una manera plana y dependiendo de la temática se le dá cierto grado de importancia.

En vista de esto se desarrolló una apuesta para influir sobre las concepciones que tienen los niños y niñas de cuarto de primaria sobre los hongos y las bacterias por medio de una cartilla que posibilita la interacción y el conocimiento de organismos microscópicos. Se pretende que ellos puedan ampliar sus concepciones de lo que sucede en la vida microscópica como características distintivas, clasificación e importancia que pueden llegar a tener éstos en la vida cotidiana, y también sus implicaciones en diversos procesos ambientales, alimenticios, agrícola, medicinales, entre otros.

Esta cartilla presenta la vida microscópica de una manera práctica, creativa, motivante y sencilla, sin dejar de lado la complejidad del tema en donde se pueda lograr que el estudiante a partir de algunas vivencias genere una aprehensión, se familiarice y reconozca la relación tan cercana que tiene con estos seres que no ve, no siente pero que están ahí. Por tanto, el proceso va ampliando en los educandos sus concepciones y reconociendo que los microorganismos están implicados en procesos ambientales, metabólicos e industriales.

Por otro lado, este proyecto de grado se elabora con el fin de posibilitar la construcción de un ambiente diferente en el aula, teniendo como “desafío la forma en que aprenden los estudiantes”, las concepciones que tienen y pueden generar a partir de la observación, identificación, clasificación y análisis sobre los hongos, las bacterias y sus relaciones con otros organismos y el ambiente, haciendo más asequible este tipo de conocimiento para los educandos.

4. ANTECEDENTES

Para la realización de la siguiente propuesta educativa se realizó una revisión documental en donde se tiene en cuenta trabajos a nivel internacional y nacional sobre recursos educativos y la enseñanza de los microorganismos en la escuela; los cuales van a aportar en su construcción.

4.1. Internacionales

A continuación, se presentan trabajos de grado, artículos y documentos con respecto a concepciones y a la enseñanza de microorganismos en la escuela, los cuales aportan a la metodología, marco teórico, desarrollo del trabajo y a la elaboración de la cartilla.

Rojkès, S. (2015) presenta un curso de capacitación para docentes, titulado “Microbiología en la Escuela Primaria” aportando al trabajo estrategias en donde se quiere lograr que cada aula se convierta en un laboratorio lleno de experiencias, ensayos y corrección de errores para promover la capacidad de asombro del estudiante y del docente, a partir de esto el texto muestra una serie de prácticas de laboratorio que son experiencias estimulantes para el desarrollo de la capacidad intelectual de los niños, como el contacto con el mundo natural y el despliegue de sus potencialidades para conocerlo, así mismo presenta lecturas críticas y analíticas dando lugar a dudas, preguntas y diálogos entre el docente-estudiante y estudiante-estudiante, desde este punto quiere lograr enseñar los microorganismos y la importancia que tienen estos en la vida cotidiana.

Pivatto, W. (2014) en su investigación “Concepciones alternativas de estudiantes con relación a bacterias y sus implicaciones en la salud humana: análisis de una investigación con los estudiantes en el sexto grado” el cual presenta los esfuerzos creativos de los niños para describir y explicar el mundo físico que los rodea. A partir de estos conceptos el docente considera cómo hacer la enseñanza de la

temática logrando que ellos alcancen una mejor comprensión del tema. Este estudio aporta al trabajo al marco teórico y al análisis de los resultados en cuanto a la importancia de tener presente las concepciones que tienen los estudiantes sobre la temática ya que a partir de estas se puede identificar errores conceptuales, y así plantear mejor las actividades que ayuden a establecer relaciones significativas entre las concepciones de los estudiantes y el conocimiento científico.

McNulty, C. et al. (2009) presentan a “e-Bug” lo cual es un Recurso didáctico paneuropeo acerca del mundo de los microbios y las enfermedades microbianas para niños y adolescentes en donde la problemática es formar a la infancia y la juventud acerca de los microbios, el uso adecuado de los antibióticos, la propagación de infecciones microbianas y su prevención mediante las mejoras higiénicas y el empleo de vacunas, sugiriendo una metodología en donde utilizan como recursos didácticos: una cartilla y una página web; dando elementos para el diseño de actividades en la construcción de la cartilla del presente trabajo. El e-Bug consta de 9 temas divididos en 4 secciones que pueden emplearse de manera secuencial o como actividades individuales, diseñadas para encajar en períodos de clase de 45-50 minutos. Cada una de estas secciones contiene información preliminar para el profesorado, programaciones detalladas, fichas informativas y de trabajo modificables para el alumnado, además, incluyen actividades creativas de investigación para fomentar el aprendizaje activo; también, definen objetivos didácticos claros, que mejoran la comprensión del alumnado acerca de la importancia de los microbios, la salud y los medicamentos animando al alumnado a asumir una mayor responsabilidad de su propia salud y hacen hincapié en la importancia de una utilización prudente de los antibióticos.

Marinis, S. (2008) elaboran un “Cuadernillo de ciencias naturales sobre los microorganismos en el tercer ciclo de primaria”, con la intención de enriquecer las ciencias naturales en la educación básica, desde el estudio de contenido científico: los microorganismos y sus características como seres vivos, hilando estos contenidos con fenómenos que habitualmente parecen tener escasa conexión,

aportando a éste trabajo en cuanto a las actividades, laboratorios e información sobre características y relaciones de los microorganismos con los alimentos y la salud.

Velasco, J. (2001) elabora una “unidad didáctica virtual sobre los microorganismos”, con la finalidad de que los estudiantes identifiquen y reconozcan la capacidad de evolución de estos organismos; así como la comprensión de las características generales de ellos, valoración de su importancia, papel en los procesos industriales y sus efectos patógenos sobre los seres vivos. De esta manera el trabajo aporta a la investigación en cuanto al marco conceptual de la cartilla dado que emplea términos sencillos y comprensibles para los estudiantes, además realiza actividades y laboratorios que pueden servir en la cartilla como orientación.

4.2. Nacionales

Los estados de arte presentados a continuación, aportan al trabajo de grado en cuanto a la elaboración de la metodología, los conceptos claves y la elaboración de la cartilla.

Bernal, C. (2017) elabora un documento sobre los “Elementos conceptuales y metodológicos que contribuyan a la mediación del trabajo experimental en la enseñanza de la Biología. Una mirada de cinco profesores de licenciatura en biología de la básica media”, este trabajo de grado está orientado desde el paradigma hermenéutico interpretativo y el enfoque cualitativo; esto con el fin de analizar la mirada de cinco profesores de biología, respecto a los elementos conceptuales y metodológicos que contribuyan a la mediación del trabajo experimental en la enseñanza de la biología. Este trabajo de grado aporta en cuanto a los referentes bibliográficos para el diseño de la cartilla, dado que realiza una investigación en el ámbito del trabajo experimental para la enseñanza de la biología.

Fernández, A. et al. (2016) elaboran una investigación sobre “La enseñanza de la microbiología desde las prácticas de laboratorio en estudiantes de grado once, de un colegio en Bogotá”, aportando al trabajo en cuanto a la metodología, el marco teórico y la discusión puesto que en la investigación muestran que para los estudiantes es mucho más fácil comprender este tipo de temáticas por medio de laboratorios o de experiencias significativas, dado que las clases son netamente teóricas los conceptos no son comprendidos en su totalidad.

Rodríguez, G. (2015) desarrolla un trabajo sobre “Los Presupuestos Conceptuales y Metodológicos en la Conformación de un Semillero de Investigación en Biotecnología en IED San José Sur Oriental” siendo importante para este trabajo el proceso metodológico de su trabajo dado que desarrolla una cartilla orientadora, donde presenta diferentes actividades y métodos de recolección de información (encuestas escritas y verbales). Además, involucra los procesos biotecnológicos en la enseñanza, cambiando las formas de pensamiento de los estudiantes, motivándolos y generando una comprensión sobre algunas aplicaciones de los microorganismos por medio de los talleres y/o actividades realizadas dentro del semillero.

Zapata C. (2014) desarrolla un trabajo sobre “La Enseñanza-Aprendizaje del Concepto De Bacteria en Estudiantes de Segundo de Primaria de Zona Rural” mostrando en su investigación la importancia del concepto desde edades tempranas para poder abarcar en tiempos futuros un sin fin de temáticas que están ligados con las bacterias, a partir de esto es importante mencionar este trabajo dado que la metodología y el uso de la información sobre los microorganismos es importante para la elaboración de esta investigación con el fin de aportar otros puntos de vista y actividades.

Rodríguez, M. (2013) elabora una “unidad didáctica (U.D) para la enseñanza de la microbiología en el aula” en donde se problematiza la falta de recursos educativos en la escuela, ella plantea una metodología de investigación cualitativa, con enfoque interpretativo bajo un método deductivo,

permitiendo profundizar más en el estudio. Para el desarrollo del proyecto se llevaron a cabo tres fases: primero una revisión documental, que consta de una revisión exhaustiva de distintas fuentes documentales en didáctica de la biología, trabajo con microorganismos y ciencias naturales; segundo el diseño y estructuración del material didáctico planteando las competencias, habilidades, objetivos, temáticas, y actividades tanto para la construcción de la unidad del estudiante como la guía docente y por último la implementación y validación de la U.D; la primera fue con estudiantes de 9 grado y la segunda con estudiantes, maestros y especialistas. Este trabajo de grado aporta como guía para el diseño y la estructura que se le va a dar a la cartilla, así mismo aporta metodología para la realización de las encuestas.

Gómez M. y Sánchez, D. (1997) elaboran un texto escolar titulado “Los microorganismos y algunas de sus aplicaciones biotecnológicas en la industria de alimentos” ,en la cual utilizan una metodología, donde trabajan 5 etapas: la iniciación, refiriéndose a las preconcepciones que se tienen acerca de los microorganismos; la etapa de desarrollo, en donde se elaboran los modelos de materiales provisionales los cuales están sujetos a cambios; la evaluación del material, esto con el fin de detectar fallas en estos y realizar los ajustes; por último la publicación. Este texto escolar contiene diferentes procesos biotecnológicos como la elaboración de yogurt, vinos, cerveza y pan; siendo importante para la elaboración de la cartilla didáctica, por lo que maneja los microorganismos en cuanto a la industria alimenticia.

Durango, M. (2012) plantea un trabajo sobre “La microbiología en la escuela, una experiencia didáctica para estudiantes de grado séptimo en Medellín”, problematizando en la investigación el ¿cómo enseñar conceptos que no son tan perceptibles en el caso de la enseñanza de los microorganismos? dado su diminuto tamaño, generalmente hoy en día son enseñados de manera magistral. Por lo anterior, el autor elabora una guía didáctica en la cual, el proceso lo comienza por una actividad diagnóstica ubicando al estudiante en un contexto histórico, con el fin de indagar cuales

son los conceptos que tienen los estudiantes en cuanto a la temática. Después plantea actividades prácticas en donde elaboran alimentos y observan los microorganismos en el microscopio y en videos, por último, genera una evaluación de los conceptos durante cada clase. En el sentido de la didáctica y el trabajo con los estudiantes sobre los microorganismos; este trabajo aporta estrategias de prácticas de laboratorio donde se incluyen diversas funciones de los organismos como: la elaboración de productos y la descomposición de la materia orgánica.

Mayerhofer, N. (2009) desarrolla un trabajo sobre “La influencia de la palabra microbio en la representación inicial de alumnos de primaria”, en donde se problematiza la enseñanza de los microorganismos a estudiantes menores de 10 años. Los resultados coinciden con los reportados por Byrne, 2003; Byrne, Grace y Hanley 2008 los cuales dicen que las representaciones de microorganismos suelen incluir elementos antropomórficos y antropocéntricos, evolucionando la forma de representarlos de una manera más abstracta de acuerdo con la edad. Para ello utilizan una metodología en donde se elabora una unidad didáctica la cual está compuesta por tres sesiones con la finalidad de promover la evolución del concepto microorganismo y analizar su evolución a través de las representaciones gráficas y textuales del alumnado. Aportando al trabajo investigativo elementos para el diseño de la cartilla, en cuento a las actividades y la metodología; así mismo en la justificación y diseño de la cartilla porque deja entrever la importancia que tiene la realización de una introducción a la temática, dado que muchos conceptos que tienen los niños son erróneos o simplemente no son suficiente para todo lo que puede abarcar el tema.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA EN LA EDUCACIÓN.

Los maestros y maestras, poseen un saber propio que les permite orientar los procesos de formación de los estudiantes. Ese saber se nutre de las propuestas que han desarrollado pedagogos y didáctas a lo largo de los siglos y también se construye diariamente con los logros obtenidos durante la praxi, todo esto tiene la finalidad de conseguir la construcción de la nueva Colombia a medida que se desarrollan los proyectos pedagógicos y las demás actividades de la vida escolar (Gómez, A. et. al. 2015).

El saber pedagógico se produce permanentemente cuando la comunidad educativa investiga el sentido de lo que hace, las características de aquellos y aquellas a quienes enseña, la pertinencia y la trascendencia de lo que enseña. La pedagogía lleva al maestro a percibir los procesos que suceden a su alrededor y a buscar los mejores procedimientos para intervenir crítica e incoativamente en ellos (Taborda, D. 2017).

Partiendo de lo anterior es importante la enseñanza desde diferentes modelos educativos, teniendo en cuenta al estudiante, puesto que muchas veces la educación solo está dirigida a enseñar conceptos o temáticas, dejando de lado al que aprende, por ende, en este marco teórico se habla de ciertos conceptos que son importantes tener claros a la hora de enseñar.

5.1.1. Concepciones en la Enseñanza

La enseñanza científica, no tiene en cuenta a todo el público, es decir olvida al estudiante que aprende, debido a que no establece una relación con el saber, de este modo se ignora que la manera

de aprender puede variar de un individuo a otro, olvidando que las persona por un largo tiempo han aprendido por medio de sus experiencias o de la curiosidad por a prender (Giordan, A., Vecchi, G. 1995). De acuerdo a esto generalmente se está guiando la temática por medio de preguntas que no dan posibilidades de que emerjan las concepciones, la toma de conciencia de contradicciones, la posibilidad de confrontar otras opiniones o la incitación a la búsqueda, limitando al que aprende a solo cierta información dejando de lado sus experiencias los cuales son para ellos unos conocimientos confiables como cita Condillac (tomado de Giordan, A., Vecchi, G. 1995) “nada hay en el intelecto que no haya estado en los sentidos” (pg. 63), entonces siempre se está aprendiendo y el aprendizaje va evolucionando por medio de las experiencias vividas, la curiosidad por aprender y explicar un fenómeno, factores importantes en el aprendizaje que conlleva a la motivación. La curiosidad suele darse a partir de la confrontación de determinadas concepciones.

El término concepción hace referencia a un conjunto de ideas coordinadas e imágenes coherentes, explicativas, utilizadas por las personas que aprenden para razonar ante situaciones-problema, de esta manera las concepciones no son sólo productos, sino todo lo que se puede inferir del proceso mental del que aprende, por medio de esquemas, nociones o de la actividad representativa. De acuerdo a lo anterior, las concepciones se van renovando a medida que se va viviendo y se va preguntado, a partir de esto se maneja un efecto que se conoce como “movilizar lo que se sabe y adaptarlo a la situación que se vive” sopesándose la concepción como un modelo explicativo, en donde se considera que las personas no son solo “sacos vacíos a los que puedan rellenarse con conocimientos” (pg. 87), sino que ellos ya han aprendido algo anteriormente, siendo esto un soporte para la enseñanza de conocimientos (Giordan, A. Vecchi, G. 1995).

Las concepciones, son los primeros “lazos” que tienen las personas con los conocimientos nuevos y parten de una situación en la que el estudiante pone en marcha un proceso que incorpora toda una serie de elementos como: ideas, habilidades intelectuales, modos de razonar, sistemas de

decodificación de una situación y sistemas simbólicos de respuesta, generando una evolución progresiva de las concepciones; de esta manera el estudiante construye un nivel de conocimientos cada vez más operativo y cercano al nivel científico, transformando el conocimiento para que cada vez se acerque a la realidad aceptada por la comunidad científica (Giordan, A., Vecci, G. 1995).

Uno de los primeros enfoques en el estudio de las concepciones que las personas desarrollan acerca de lo mental se puede encontrar en la metacognición, puesto que hace referencia a la reflexión sobre el proceso de pensamiento y la forma en que se aprende, así pues la metacognición comprende el conocimiento que se tiene de las propias capacidades, habilidades y experiencias en la realización de diversas tareas que demandan algún tipo de actividad cognitiva; pero aun así según se menosprecia el análisis del que aprende pues por lo general se hace un mal manejo de esta información o de los modelos explicativos que son usados para enseñar o aprender un tema (Giordan, A., Vecci, G. 1995).

5.1.2. Didáctica y Recursos Educativos

El diccionario de la real academia española define la didáctica desde el verbo griego *didaskein* que significa enseñar, instruir, explicar entre otras cosas, haciendo referencia a algún tipo de conocimiento sobre la enseñanza y la docencia, teniendo en cuenta la procedencia de la palabra se considera a la didáctica, la cual se puede describir según Mallart, J. (2001) como una “...ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el fin de obtener la formación intelectual...” (pg. 5) de esta manera la didáctica se relaciona con lo que puede o no llegar a aprender una persona, así mismo la didáctica se ve como una ciencia práctica en donde se relaciona el saber didáctico con el hacer didáctico, para así generar un acto didáctico. De este modo, se aprende haciendo y se enseña de lo aprendido, así mismo se puede ver la didáctica como una construcción de ciencia/ técnica/ tecnología, con una clara orientación hacia la práctica donde su objetivo es la

enseñanza y la instrucción, así pues, se reafirma la importancia de la didáctica dentro de la enseñanza ya que busca construir conocimiento (Escribano, A. 2004).

Desde lo mencionado anteriormente, la didáctica se ve como una ciencia que hace referencia a la enseñanza, tomando al niño (a) como el centro del fenómeno educativo en donde el maestro es el facilitador del conocimiento, para que el niño (a) forme construcciones a partir de éste, relacionándolo con su contexto y así asegurar con firmeza los aprendizajes para construir unos nuevos (Mallart, J. 2001), por ende, las diferentes formas de enseñar se adecuan a las necesidades de cada estudiante.

Así mismo la didáctica tiene en cuenta las teorías de aprendizaje y aunque existen muchas ninguna contiene todos los aspectos de la realidad del aprendizaje, por ello se recogen aspectos fundamentales de varias teorías las cuales constituyen una información fundamental para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje, facilitando al docente establecer normas didácticas. Partiendo de esto se tiene en cuenta potenciar el trabajo en equipo, la participación activa del sujeto en la elaboración del conocimiento y la construcción del conocimiento que sigue un proceso y una reestructuración continúa debido a que al apropiarse del conocimiento se relaciona la experiencia con el conocimiento previo teniendo en cuenta las capacidades e intereses de los educandos. De esta manera es importante no solo tener en cuenta a la didáctica como la enseñanza sino también los procesos de aprendizaje, puesto que al juntar a la didáctica con las teorías de aprendizaje se puede llegar a generar un mejor conocimiento sobre la temática (Picardo, F. 2006).

Gutiérrez, J. (s.f) dice que la didáctica es una ciencia y un arte que favorecen en los proceso enseñanza-aprendizaje brindando estrategias que permiten facilitar el aprendizaje de la biología, de este modo es utilizada la didáctica para la enseñanza en diferentes áreas, para este caso la biología, ya que como lo expresa Gutiérrez la didáctica contribuye a los procesos de enseñanza aprendizaje posibilitando mejorar la comprensión de la temática. Por otro lado, se dice que el docente encuentra

en el conocimiento de la didáctica los instrumentos para abordar los aprendizajes, permitiendo encausar su actividad y aprender en la práctica (Zambrano, L. 2007). De este modo la didáctica se asume como un espacio de conocimiento siempre en crecimiento, tanto para el docente como para el alumno, puesto que se puede entender el saber didáctico como el conjunto de la comprensión del acto de aprender.

Así mismo la didáctica utiliza recursos para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo los recursos educativos para Rojas, M. Timón, M.(2010) como “un material de apoyo para desarrollar y ayudar a que se adquiera de manera estructurada y amena unos conocimientos determinados en un contexto educativo y está destinado tanto para profesores como para alumnos” (pg. 19), intentando plantear nuevas propuestas para mejorar el sistema educativo teniendo presente las necesidades que se están presentando en el aula de clase o en cualquier otro sitio que se desee aprender. De la misma manera, el recurso educativo es un material de educación integral, en donde no se debe contemplar sólo en el ámbito intelectual, sino que debe desarrollar la sensibilidad, el conocimiento y así mismo el respeto por el medio (Moreira, M. et al. 2010), este tipo de recurso integral tiene el fin de forjar mejores personas, las cuales desarrollan por medio del recurso una serie de valores en cuanto al ambiente y a todo lo que las rodea.

Para la elaboración de los recursos o materiales educativos se utilizan tres dimensiones, la dimensión semántica (lo que el material dice) la que aborda los contenidos, informaciones y mensajes que se comunican; la dimensión sintáctica (cómo lo dice el material) aborda los códigos y sistemas simbólicos que utiliza el material para presentar la información, modo de organización, estructuración y simbolización de la información y por último está la dimensión pragmática (cómo y para qué será utilizado el material) haciendo referencia al uso que se hace del material(Moreira, M. et al. 2010). Además de esto Moreira, M. et al. (2010) cita que “el lenguaje es el vehículo que materializa las

relaciones entre la interacción, los significados y el conocimiento” (pg. 16) por ende, éste debe ser entendible para las personas que están desarrollando determinada temática.

Los recursos educativos o materiales educativos son un material de apoyo que integra diferentes ámbitos, con el fin de abordar el objeto de aprendizaje el cual según Gómez, F. et. al. (2014) “tiene el propósito de facilitar el diseño de pequeñas unidades de contenido que puedan ser combinadas y reutilizadas en diferentes cursos y de esta forma aprovechar el desarrollo de programas y materiales educativos” por lo anterior un recurso educativo tiene tres características: primero es reutilizables puesto que se puede contextualizar fácilmente en función de las necesidades específicas del proceso de enseñanza aprendizaje y es adaptable a las necesidades de un determinado curso, unidad o temática; segundo es flexible, ya que se puede modificar y actualizar con facilidad; y por último es accesible e interoperable, independiente de las tecnologías utilizadas y de los sistemas operativos (multiplataforma).

Estos se pueden presentar en dos formas: físicas y digitalizadas. Los físicos no necesitan de un soporte técnico para transmitir la información, en los cuales encontramos los libros impresos, textos educativos impresos, materiales manipulables, entre otros y digitalizados o los medios didácticos tecnológicos, los cuales necesitan de un medio técnico para transmitir el mensaje, entre estos tipos de recursos están los medios informáticos, medios audiovisuales y las tecnologías de la información (Alfaro, D. 2011). En los digitalizados encontramos los recursos educativos abiertos, los cuales según la OECD (2009) “son materiales digitalizados ofrecidos libremente y abiertamente para profesores, alumnos y autodidactas a fin de que sean usados y reutilizados para enseñar mientras se aprende y se investiga” (pg. 14) gracias a esto los docentes en cualquier lugar pueden hacer uso de estos recursos.

Anteriormente fue necesario registrar contenidos en orden de importancia teniendo en cuenta las palabras claves y desconocidas, dando comienzo a la construcción de textos, los cuales facilitan la

labor educativa en donde se atendían las necesidades y características del momento histórico. A partir de esto se puede determinar que una cartilla es un recurso didáctico puesto que como lo determina la RAE es un cuaderno pequeño e impreso (Alfaro, D. 2011) visto de esta manera Verdugo, B. (2012) considera la cartilla didáctica como una “herramienta de trabajo ágil, oportuna pertinente y eficaz para el docente en su rol de orientador y guía de la enseñanza y para los estudiantes en el suyo, esto es, el de ser los constructores de su conocimiento” (pg. 68) por ende ayuda a que los estudiantes adquieran ciertas competencias en determinados campos, en donde se implica conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, para el desarrollo de la cartilla.

Picardo, O. (2005) comenta que la elaboración de la cartilla didáctica “implica someter la acción docente hacia el conjunto de recursos técnicos que tienen como propósito dirigir el aprendizaje del estudiante, de modo que permita alcanzar los objetivos educativos” (pg. 77). A partir de esto la cartilla es elaborada con el fin de enseñar temáticas específicas de una forma práctica, en donde los estudiantes pueden utilizar este conocimiento en su vida cotidiana.

5.1.3. Modelo Pedagógico

El trabajo este guiado por el modelo pedagógico constructivista, que se diferencia del modelo tradicionalista que se caracteriza por un aprendizaje repetitivo o memorístico. El constructivismo tiene en cuenta el proceso de enseñanza-aprendizaje del maestro-estudiante, dado que la enseñanza sin el aprendizaje no es enseñanza, como cita Tünnerman, C. (2011):

“En el concepto de enseñanza está incluido el de aprendizaje. Enseñanza sin aprendizaje no es enseñanza, es un absurdo. Y éste es el absurdo básico en el que continúa moviéndose el sistema educativo: la enseñanza, en algún momento pasó a cobrar autonomía, autonomía respecto del aprendizaje: creó sus propios métodos, sus propios criterios de evaluación y autoevaluación (se da

por “enseñado” en la medida que se completa el programa o se cumple con las horas de clase, no en la medida que el alumno aprende efectivamente)” (p. 22).

Por ende, se puede entender que si el aprendizaje se desliga de la enseñanza el docente no está cumpliendo con su principal función, pues el estudiante no logra realizar un proceso de construcción interno, activo e individual con lo nuevo que aprende.

Dentro de las corrientes constructivistas se encuentra el modelo pedagógico “aprendizaje significativo”, el cual es desarrollado en el presente trabajo. El aprendizaje significativo fue desarrollado por Ausubel, (citado por Moreira, M. 1997) quien dice que este tipo de aprendizaje “es el proceso a través el cual una nueva información (nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende” (pg. 20) en el proceso de dicho aprendizaje el significado lógico se transforma en un significado psicológico, almacenando dicha información que se puede encontrar en cualquier campo de conocimiento. Así mismo Ausubel (como se citó en Moreira, M. 1997) menciona la no-arbitrariedad y sustantividad son las características básicas, siendo la no-arbitrariedad la capacidad de relacionar la nueva información que se le da al aprendiz con su conocimiento previo en su estructura cognitiva, es decir, la relación que se quiere lograr, no es con cualquier estructura cognitiva, si no con conocimientos específicamente relevantes o que de cierta manera tiene que ver con la nueva información, más conocidos por el autor como subsumidores.

El aprendizaje significativo contempla 4 conceptos claves los cuales son: asimilación, acomodación, equilibración y adaptación. Entendiendo la asimilación según Moreira, M. (2000):

“designa el hecho de que es del sujeto la iniciativa en la interacción con el medio. Él construye esquemas mentales de asimilación para abordar la realidad. Todo esquema de asimilación se construye y todo acercamiento a la realidad supone un esquema de asimilación” (pg. 22)

De este modo, el sujeto incorpora su realidad y forma esquemas de asimilación imponiéndose al medio, aunque si no se asimila determinada situación, la mente renuncia o se modifica y si se modifica la mente genera una acomodación, en la cual se reforma la estructura cognitiva. A partir de esto, la acomodación y la asimilación son dos procesos que siempre se realizan juntos, dado que la acomodación sin asimilación no se va a generar y cuando se equilibran se realiza una adaptación, en donde se generan procesos de organización interna y adaptación al medio

Según Gallego, D et. al. (2014), para el proceso de aprendizaje se debe tener en cuenta tres fases: la exploración, donde activa y diagnóstica conocimientos previos; la introducción de nuevos conocimientos, orientada a observar, comparar o relacionar cada parte de lo que captó el estudiante inicialmente, de manera que estos se vean abocados a interactuar con el material de estudio, con sus pares y con el docente, buscando elaborar conceptos más significativos; y la estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos la cual pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento como consecuencia de la interacción con el maestro, los compañeros y el ajuste personal.

Así mismo Jorba y Sanmarti (citados por Gallego, D. et al. 2014) indican diferentes niveles para la enseñanza y el aprendizaje de una temática, enfocándose en las fases anteriores y exponiendo como último nivel la aplicación de estos conocimientos (**imagen 1**).



Imagen 1. ciclo de aprendizaje regulado y autorregulado de los estudiantes tomado de Jorba y Sanmartí (1996).

El aprendizaje debe ser significativo para el estudiante, ya que lo ideal es que no carezca de sentido, para que no lo olvide y pueda hacer uso de este aprendizaje en su vida cotidiana. Ausubel (quien es citado por Rodríguez M. 2004) “entiende que una teoría del aprendizaje escolar que sea realista y científicamente viable debe ocuparse del carácter complejo y significativo que tiene el aprendizaje verbal y simbólico” (pg. 2), así mismo y con objeto de lograr esa significatividad, se debe prestar atención a todos y cada uno de los elementos y factores que le afectan y puedan ser manipulados para tal fin pues no todos aprenden de la misma manera.

Las personas aprenden y evitan eventos replicando procesos, para ello Kelly, G (referenciado por Moreira, M. 2000) dice:

“la conducta de una persona en el presente está determinada por la manera en que anticipa eventos.

La anticipación de eventos implica constructos personales, pues la persona anticipa eventos

construyendo réplicas de los mismos (corolario de la construcción). Las personas difieren unas de otras en sus construcciones, es decir, el sistema de construcción de una persona es único (corolario de la individualidad)” (pg. 24)

De esta manera cada uno tiene un conocimiento tan propio que difiere de los demás, reconstruyéndose a medida que las nuevas experiencias alteran lo que ya se conoce.

El aprendizaje significativo nos permite configurar una didáctica integradora y vivencial, pues los estudiantes pueden vivenciar lo que han aprendido mejorando su aprensión sobre el tema, debido a que descubren los significados que este tiene para su vida, los cuales son reales y concretos, y no abstractos (Ortiz, A. 2008). Además de esto se considera que el aprendizaje se construye de manera evolutiva, debido a que todo el tiempo se está aprendiendo y cada vez se obtiene nueva información sobre las temáticas (Rodríguez, L. 2004).

Fleming y Collen (citados por Robinson, K. 2013) consideran que no todas las personas aprenden de la misma manera, dado que cada uno tiene estilos de aprendizaje diferente en uno u otro momento, así mismo tienen en cuenta que las personas empiezan por algún punto, de este modo la experiencia del aprendizaje suele reforzar los resultados cuando se activa el método con el que estamos más a gusto.

Fleming y Colleen (son citados por Garcia, J. 2006) manifiestan que la vista, el oído y el movimiento marcan nuestros primeros aprendizajes y una vez adquirida la habilidad lecto-escritora, este punto se convierte en otro pilar de adquisición y filtro de la información, teniendo en cuenta esto, es necesario también mencionar a Cabello, M. (2011) que dice:

“Aprendemos de forma activa, y en edades tempranas es necesario manipular, experimentar, ensayar y errar. Las experiencias en las que los niños/as tienen acceso a la manipulación de material son altamente gratificantes e importantes para aprender ciencias. Las acciones que los niños/as realizan con los objetos de su entorno les van permitiendo adquirir información de todo aquello que “tocan”, “huelen”, “miran”, “pesan”, estableciendo relaciones y comprobando lo que son capaces de realizar.” (pg. 60).

Al dejar al niño (a) experimentar y relacionarse con nuevos objetos y actividades, se les permite aprender de esas nuevas experiencias que está teniendo y preguntar por los fenómenos que pueden ocurrir a partir de lo que está observando y que estén contextualizadas y relacionadas con su vida cotidiana, con la finalidad de promover en ellos una imagen de ciencia.

Las actividades permiten consolidar los conocimientos y se pueden clasificar según Meinardi, E. (2010) de varias maneras: a) de acuerdo a las respuestas que dan los estudiantes: si son cerradas, las respuestas están predeterminadas y tienen un único resultado, requiriendo una respuesta “correcta” y si son abiertas, no tienen solo una respuesta, pueden tener diferentes soluciones; b) según la estrategia que se utilice para su resolución, clasificándose de acuerdo a los ejercicios, en donde el sujeto domina los objetos, conceptos y procedimientos para resolverlos, de acuerdo a los problemas propiamente dichos, en donde se requiere el conocimiento de conceptos, procesos y la construcción de una estrategia para su desarrollo; c) según los materiales usados para su desarrollo, que se clasifican en actividades de lápiz y papel y actividades experimentales, las cuales requieren de unos instrumentos especiales d) nivel de indagación., esto se divide en niveles : nivel cero donde el docente define el problema, el desarrollo está pautado y la respuesta es única, el nivel uno el docente define el problema y el desarrollo, mientras que la respuesta es abierta y depende del grado de conocimiento del alumno, nivel dos el docente plantea el problema, mientras que el estudiante define el desarrollo y le da su

respuesta abierta, y nivel tres, en donde el docente propone las temáticas, pero el estudiante elige materiales, problemática, desarrollo y solución.

Este último tipo de clasificaciones puede determinar qué tan pertinentes son cada una de las actividades que se realizan para el trabajo de una temática, considerándose así si el estudiante desarrolla o no autonomía en su proceso de aprendizaje.

La realización de experimentos o actividades según como se diseñen pueden permitir aprendizajes significativos conllevando a una experiencia para un nuevo aprendizaje, es importante mencionar como dice Rigo, D. (2014) que “Las imágenes, las fotografías y las obras de arte ofrecen como recurso educativo-didáctico posibilidades para comprender, analizar, explorar, curiosear diversidad de conocimientos, reflexionar conceptos y discutir en torno a ellos”, dado que suelen ser llamativas para el que aprende, innovando con diversas características y contenidos que llegan a ser más explícitos en las imágenes y que pueden llegar a ser de difícil comprensión para el escolar en una clase tradicional, así mismo, se dice que al utilizar las ilustraciones, imágenes, dibujos entre otros, como estrategia pedagógica y didáctica para mejorar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el interior del aula; así mismo es necesario ofrecer al estudiante andamios para promover una lectura contextualizada y significativa con el objetivo de favorecer una mirada detenida, abierta e inquisidora.

Por ello cuando se diseña un recurso educativo es importante tenerlo presente debido a que son un apoyo para la descripción, explicación y predicción de fenómenos científicos. Sin embargo, cuando el maestro no tiene una intención pedagógica, este tipo de estrategias no tienen una funcionalidad en el proceso de aprendizaje, por lo tanto y cuando se hace uso de estas es necesario incitar a los estudiantes a detenerse, revisar y comprender lo que quiere decir las imágenes (Rigo, D. 2014).

5.2. ASPECTOS BIOLÓGICOS

5.2.1. Clasificación de los seres vivos

Todos los seres vivos están conformados por células, a partir de la comprensión de la estructura de la célula, ellas se organizan en dos categorías: **procariota** en este grupo encontramos las bacterias y las arqueobacterias que se caracterizan porque su información genética (ADN) no está dentro de un núcleo, no presenta organelos membranosos y presentan pared celular y **eucariota** en este grupo encontramos los hongos, algas, animales, protozoos y plantas, los cuales se caracterizan porque la información genética se encuentra dentro de un núcleo, presenta organelos membranosos y algunos presentan pared celular (plantas, algas, hongos) (Martinko, J. et. al. 2009).

Es posible identificar otras dos formas de acercamiento a la comprensión de las células, la primera forma tiene en cuenta su evolución, refiriéndose a la organización por dominios los cuales son 3: (imagen 2), allí las células se pueden clasificar en a. **eucaria**, que corresponden a las eucariotas como por ejemplo las plantas, las algas, los animales, los hongos y los protozoos; b. **Bacteria o eubcateria**, que en términos de su estructura corresponden a procariotas y se encuentran en todos los ambientes y c. **las arqueobacterias** que también son procariotas, son las células con mayor antigüedad en su existencia y se encuentran en ambientes con condiciones extremas.

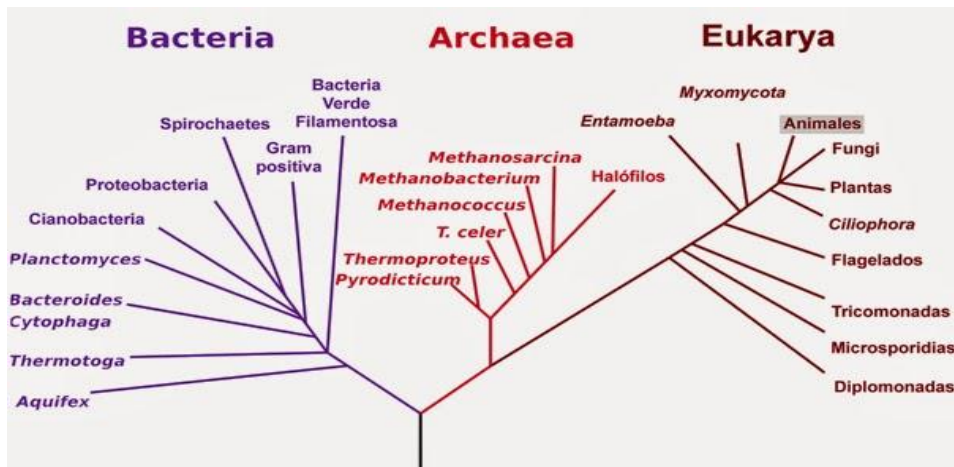


Imagen 2. Clasificación según dominios. Tomada de (Martinko, J. et. al. 2009).

La segunda forma de comprensión tiene que ver con la manera de agrupación que poseen las células para formar un organismo, siendo estas: a. **unicelulares**, cuando el organismo está constituido por una sola célula (eubacterias, arqueobacterias, protozoos, algunos hongos y algunas algas), b. **pluricelulares** (animales, hongos, plantas) que poseen diferente tipos de células las cuales desempeñan diferentes funciones y c. **multicelulares** están constituidos por varias células que desempeñan la misma función (algunas algas). (Campbell 2016).

Además de lo anterior los seres vivos se pueden clasificar de acuerdo a las características que presentan, de ésta manera se agruparan en 4 reinos diferentes (animalia, plantae, protista, fungí); antiguamente las bacterias las incluían en el reino monera, pero en la actualidad ellas se clasifican de una manera diferente mediante dominios.

5.2.2. Los microorganismos en los diferentes reinos y dominios

5.2.2.1. Reino protista.

Está constituido por las algas y los protozoos y pertenecen al domio eucaria

5.2.2.1.1. Los Protozoos,

Son organismos eucariotas unicelulares que se distinguen de los procariotas por tener mayor tamaño, carecer de pared celular, carecer de color y presentar movilidad. Se encuentran en sistemas acuáticos dulces o salados, se alimentan de materiales macromoleculares y la mayoría de

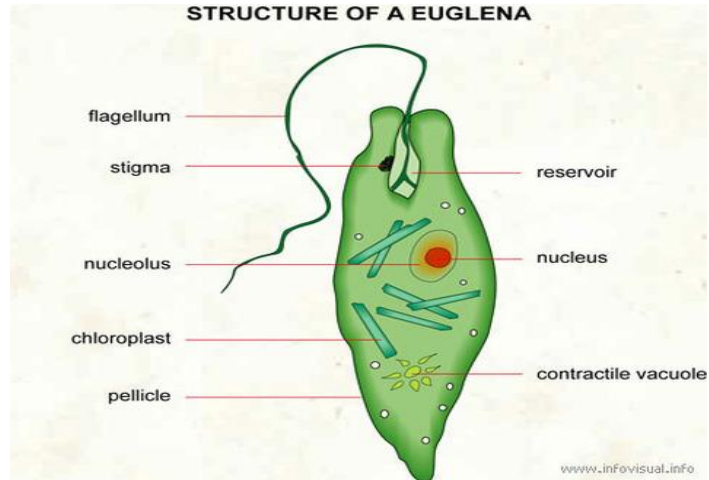


Imagen 3. Estructura de una Euglena Tomada de Dery, B. (2016).

los protozoos son capaces de fagocitar (una partícula sólida es rodeada por la membrana citoplasmática y llevada al interior del citoplasma). Se dividen en 4 grupos, los flagelados, las amebas, los ciliados y los protozoos inmóviles. (Martinko, J. et. al. 2009). En la imagen tres se muestra la estructura de una Euglena, en donde se resaltan algunos colores para diferenciación de sus partes.

5.2.2.1.2. Las algas.

Son eucariotas fotoautótrofas, relativamente simples, que carecen de tejidos como los tallos, las hojas o raíces. Se pueden encontrar algas unicelulares como se observa en la imagen 4 y filamentosas; la mayor parte de estas se encuentran en aguas oceánicas y se pueden clasificar teniendo en cuenta su rARN, manera de organizarse, tipos de pigmentos y otras características. Las algas se



Imagen 4. Fotografía de algas. Tomado de Investigación Y Ciencia (s.f.)

dividen en seis grupos: algas pardas, algas rojas, algas verdes, diatomeas y dinoflagelados. Por la gran cantidad de agua que está cubierto el planeta tierra, se estima que las algas producen el 80% del oxígeno puesto que en los procesos de fotosíntesis convierten el CO₂ de la atmósfera en hidratos de carbono y el oxígeno es un subproducto de esta. (Gerard, J. Tortora, R. Funke, L. 2007)

5.2.2.2. *Reino fungí.*

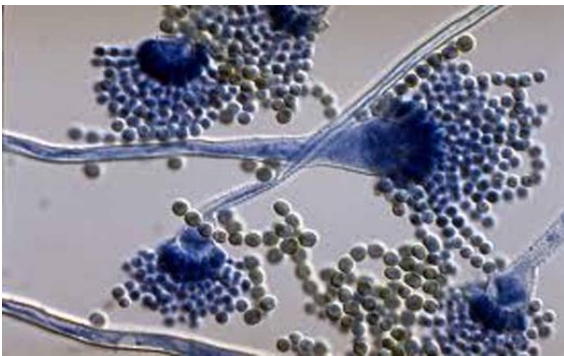


Imagen 6. Hongo Filamentoso. Tomado de Lara, S. (2015)

adquieren su energía de compuestos orgánicos en el suelo y en el agua, considerándose que juegan un papel importante en la degradación de materia orgánica. Sus células poseen una pared gruesa que está compuesta por quitina, su reproducción es sexual o asexual, forman esporas que permiten su dispersión hacia nuevos lugares (Martinko, J. M., Parker, J., y Madigan, M. T. 2009).

Los hongos son organismos eucarióticos, y pertenecen al dominio eucaria pueden ser macroscópicos (imagen 5) o microscópicos (imagen 6). Están constituidos por varias células formando filamentos tubulares microscópicos o una célula (levaduras), carecen de clorofila y

Imagen 5. Hongo macroscópico. Sierra C (2016)



5.2.2.3. *Dominios de las bacterias*

5.2.2.3.1. Las Bacterias o Eubacterias.

Son un grupo de organismos unicelulares procariotas, las cuales han sido identificadas a partir de aspectos fenotípicos, como la morfología o la fisiología, no poseen núcleo ni clorofila, pueden presentarse desnudas o con una cápsula gelatinosa, se encuentran aisladas o en grupos como se observa en la imagen 7 y pueden presentar flagelos. Algunas de ellas pueden ser causantes de enfermedades, se pueden encontrar en el suelo, agua, tracto digestivo,

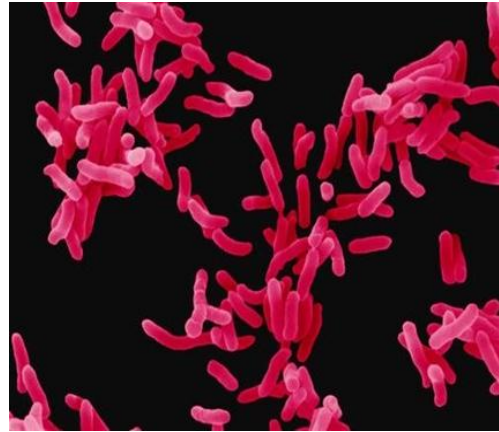


Imagen 7. Bacterias. Tomado de Selecciones (s.f.)

y otros muchos otros medios. Pueden ser aerobios o anaerobios y utilizan diferentes fuentes de energía como la luz, compuestos orgánicos, compuestos químicos inorgánicos (Martinko, J. M., Parker, J., y Madigan, M. T. 2009).

5.2.2.3.2. Las Archeas.

Son organismos microscópicos procariotas aerobios en algunos casos obligados o anaerobios estrictos, que se presentan en ambientes extremos, como altas concentraciones salinas, temperaturas elevadas (45°C – 121°C), pH menor a 3 y zonas con concentraciones de hidrocarburos, su pared celular se comporta igual que la de las bacterias a excepción del

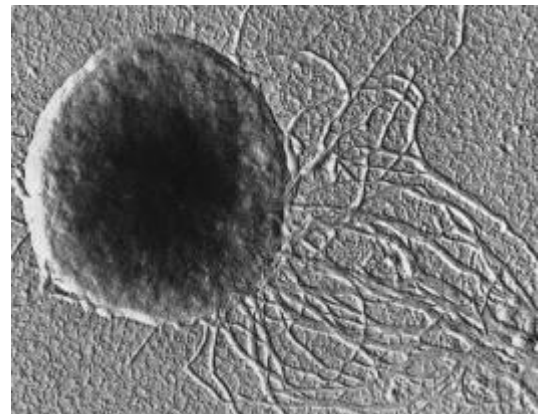


Imagen 8. Bacteria Methanococcus Martinko, J. M., Parker, J., Madigan, M.

Thermoplasma (imagen 8) que no posee pared celular, pero sirve de poco en la clasificación de

estas bacterias. En algunos casos como las halófilas necesitan de vitaminas para su crecimiento, en cambio las metanógenas son autótrofas siendo el CO₂ su principal fuente, las hipertermofilas crecen en forma quimiolitotrofica con H₂ como fuente de energía y por último las halófilas necesitan entre un 12-23% NaCl para su óptimo crecimiento (Martinko, J. M., Parker, J., y Madigan, M. T. 2009).

5.2.3. Generalidades y aplicaciones de los microorganismos

Los microorganismos son seres unicelulares independientes o agregados celulares, en este grupo se pueden encontrar las bacterias, arqueobacterias, protozoos, algas, hongos y también virus. Las formas libres de estos organismos se dividen en grupos dependiendo de su fuente de energía y su fuente de carbono, ellos se presentan en gran biodiversidad de lugares como: materia orgánica e inorgánica, flora intestinal y vaginal de mamíferos, alimentos, suelo, en el agua, entre otros. (Martinko, J. M., Parker, J., y Madigan, M. T. 2009).

La reproducción de los microorganismos puede ser por: fisión binaria o bipartición es bastante común en bacterias y protozoos, en este caso el cuerpo del progenitor se divide en dos partes iguales después de duplicar su ADN, división múltiple el núcleo se divide antes de la división del citoplasma, dando lugar, simultáneamente, a numerosas y pequeñas células hijas, acá encontramos algunos protozoos y hongos, gemación es una división desigual del organismo propio de las levaduras (hongos) (Hickman, C. et. al. 2006).

Stanier, R. et al. (1992) habla de que “aunque el estudio del papel desempeñado por los microorganismos como agentes de enfermedades infecciosas se convirtió en el objetivo central, otros científicos se centraron en el estudio de estos en cuanto a las transformaciones químicas, indicando que el mundo microbiológico a grande escala podría ser el responsable de una gran variedad de

cambio biogeoquímicos” (pg. 13) gracias a esto se pudo determinar que ciertos hongos y bacterias llevan a cabo la transformación de la materia renovándola cíclicamente, siendo esto importante puesto que prácticamente son los únicos que realizan este tipo de transformaciones haciéndolos importantes para nuestra vida.

Montaña, N. et al. (2010) enuncia que “los microorganismos se destacan por participar en procesos ecológicos que permiten el funcionamiento de los ecosistemas, y biotecnológicos que son esenciales para la industria farmacéutica, alimenticia y médica” (pg. 17). La biotecnología es definida por Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (2003) como “toda técnica que usa organismos vivos [o parte de ellos] para crear o desarrollar microorganismos para uso específico” (pg. 9) y ha estado presente por muchos años, siendo utilizada en la fermentación de productos tales como yogures, vinos, cervezas. Actualmente tiene más aplicaciones, como la elaboración de vacunas, cultivos in vitro, la recuperación de suelos y así mismo ha mejorado de algún modo la producción alimentaria disminuyendo la contaminación ambiental por plaguicidas, fertilizantes químicos, mejorando la nutrición aumentando la cantidad de proteínas o vitaminas en los alimentos. (Duque, J. 2010).

Cabe destacar que la biotecnología realiza aportes: a) en la salud, medicina y farmacia en cuanto a la producción de fármacos, vacunas, hormonas, proteínas entre otros; b) agricultura: control de plagas, biofertilizantes, alimentos, mejoramiento genético de cultivos, cultivos invitro; c) pecuaria: mejoramiento genético de animales, cultivo in vitro; d) procesos industriales: productos para el consumo, el uso industrial; e) medio ambiente: biorremediación, descomposición y energía (Duque, J. 2010).

Además de lo mencionado anteriormente los microorganismos tienen importancia para la humanidad, debido a que como dice Ingraham, J. y et. al. (1998) “los seres humanos hemos

desarrollado una relación íntima y compleja con el mundo de los microorganismos. Desde el nacimiento hasta la muerte nuestro cuerpo está habitado por hongos y bacterias, algunos habitan temporalmente y otros residen permanentemente” (pg. 332) así mismo, “en nuestro cuerpo residen diez veces más células microbianas que células humanas y gracias a muchas de estas se debe nuestra buena salud” (pg. 332). Por lo tanto, los microorganismos han estado presentes en funciones importantes a partir de diferentes tipos de procesos (alimenticios, medicinales, digestivos) los cuales han ayudado a mejorar la vida de la humanidad, estos organismos han generado adaptaciones como su capacidad para adherirse a las células humanas tolerando casi cualquier compuesto químico que genera el cuerpo y se adaptan al ambiente nutritivo, aunque a veces producen enfermedades.

5.2.4. El Microscopio.

Los científicos han utilizado diversos instrumentos para el estudio de los microorganismos dado

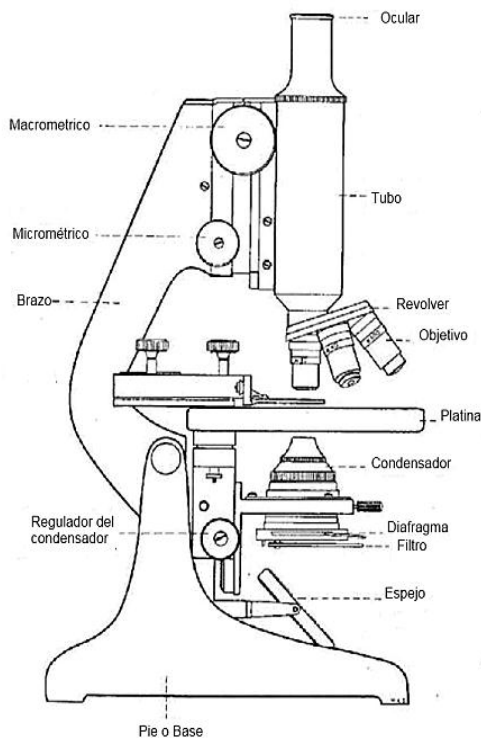


Imagen 9. El microscopio y sus partes. Camelo, D. (s.f)

que tienen un tamaño microscópico que no permite que se vean a simple vista, este tipo de instrumentos o implementos son conocidos como los microscopios.

Zacharías Janssen a finales del siglo XVI, con lentes cóncavos-convexo comenzó a observar microorganismos. No obstante Anthony Leeuwenhoek en 1675, un holandés, inventó un microscopio con el cual los lentes aumentaban la imagen unos 300 diámetros, permitiéndole observar las

bacterias. Esto fue un avance prodigioso para la ciencia puesto que reveló por primera vez el mundo de los microorganismos, dando fin a muchas creencias falsas sobre el origen de las enfermedades infecciosas. En 1677 Leeuwenhoek había mejorado tanto los lentes del microscopio, que las imágenes tenían una claridad y nitidez. (Álvarez, M. 1990).

El microscopio (imagen 9) es un instrumento que permite la observación de objetos muy pequeños, ampliando su imagen muchas veces y se compone de dos partes, la *óptica* y la *mecánica*.

En la óptica se encuentra el ocular y el objetivo los cuales nos permiten visualizar las muestras ampliándolas una cantidad de veces dependiendo del objetivo con el que se esté observando, el condensador concentra los rayos luminosos que inciden sobre la preparación y el foco o espejo que ilumina la muestra.

La mecánica tiene la finalidad de sostener la parte óptica; consta del tubo óptico el cual sostiene el ocular; la platina es la que mediante tornillos macrométrico y micrométrico acerca o aleja la muestra; el revólver que contiene los sistemas de objetivos, permitiendo que al girarlos cambien el aumento y por último la base que sujeta todo el microscopio.

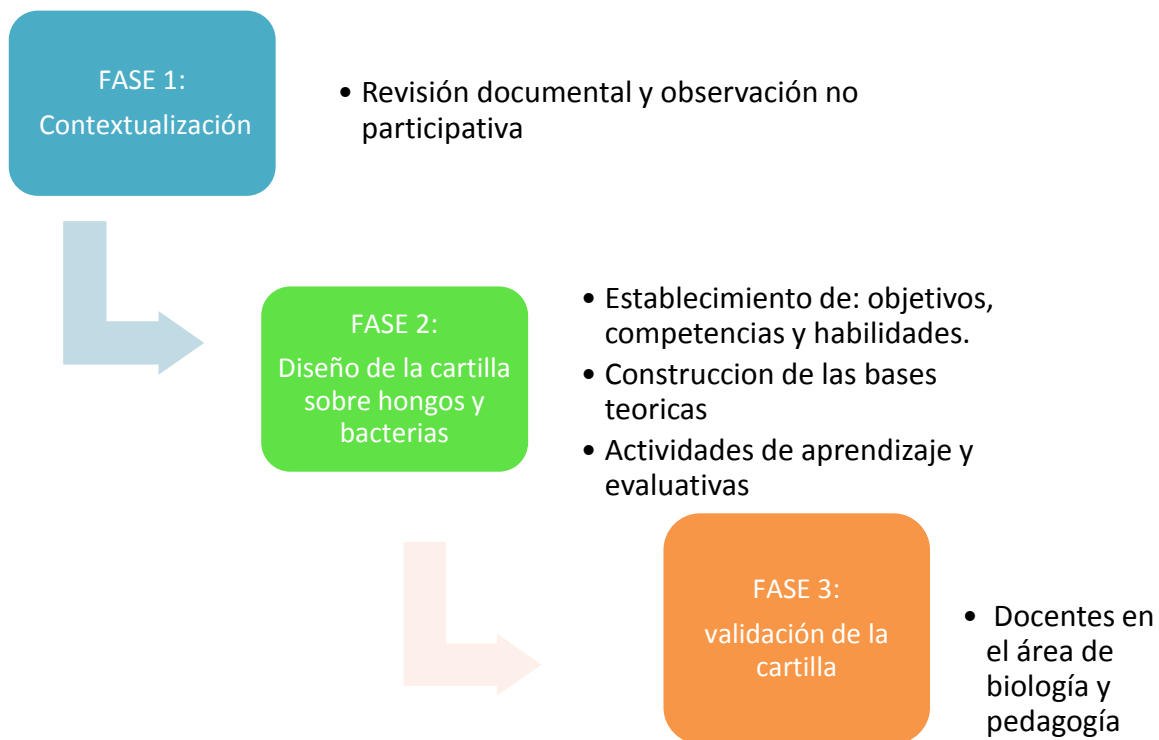
6. METODOLOGÍA

Para el presente trabajo se plantea una metodología con la finalidad de desarrollar los objetivos planteados en la investigación, que permitan ampliar los procesos de enseñanza aprendizaje, para esto se tiene en cuenta unos parámetros los cuales se exponen a continuación:

Este trabajo tuvo la finalidad de diseñar una cartilla que permita incidir en las concepciones sobre hongos y bacterias de estudiantes de cuarto grado del Colegio Néstor Forero Alcalá. Se desarrolla desde el paradigma interpretativo referenciado por Montenegro, I. et al. (2006) quien dice que para mejorar la educación se debe interpretar y comprender los fenómenos educativos, centrándose en las intenciones, motivos y razones de los sujetos implicados, centrándose tanto en el sujeto como en el entorno que lo rodea. En esta propuesta se interpreta diferentes problemáticas que se evidenciaron al realizar la contextualización del colegio, el aula de clase, la revisión de documentos y textos diversos.

El enfoque utilizado es el cualitativo debido a que como enuncia Guardián, A. (2007) es importante tener un acercamiento al fenómeno o situación que se está estudiando para comprenderla, por ende “centra su atención en indagar para comprender y dilucidar la problemática que comienza a emerger” (pg.55), al realizar diferentes revisiones en documentos, textos educativos, entrevistas no formales para comprender las problemáticas asociadas a la enseñanza de los microorganismos para los estudiantes de grado cuarto del colegio Néstor Forero Alcalá.

En el esquema 1 se presentan las fases del desarrollo del presente trabajo y posteriormente su explicación detallada



Esquema 1. Fases de desarrollo de la metodología para la elaboración de una cartilla.

6.1. Fase 1. Contextualización.

En este apartado se realiza un reconocimiento del colegio, en donde se tiene en cuenta una observación no participativa y una entrevista no formal (anexo 1), un análisis del manual de convivencia (contiene el PEI y modelo pedagógico) y el plan de aula realizado para los estudiantes de grado cuarto; además de esto se realiza una revisión a los textos escolares que utilizan los niños del colegio los cuales son: SUPER AREAS 4 (Ciencias naturales y sociales), COMPETENCIAS 4 (Ciencias naturales) y NAVEGANTES 4 (Ciencias naturales).

Así mismo se tiene en cuenta una revisión de unos referentes conceptuales y metodológicos, los cuales son libros de microbiología (Brock Biología de los Microorganismos), los estándares básicos

de competencias para ciencias naturales y sociales del Ministerio de Educación, textos o documentos que trabajen microbiología con estudiantes de primaria y referentes metodológicos del modelo pedagógico constructivista desde una mirada Ausbeliana con el aprendizaje significativo, dirigido hacia las imágenes y las actividades de acuerdo con Cabello, M. (2015) y Lozano (2004).

Esto se realiza con la finalidad de identificar los conceptos estructurantes a trabajar en la cartilla, así como identificar la manera de enseñar los microorganismos en el aula.

6.2. Fase 2. Diseño de la Cartilla

Se parte del análisis de la contextualización realizada y para su elaboración se considera el aprendizaje significativo, que, según Medrano, C. (2013) contempla el conocimiento que posee el individuo en su estructura cognitiva relacionada con el tema de estudio que es el factor más importante para el que aprendizaje sea óptimo, siendo una guía para darle sentido a lo que aprenden los estudiantes en la cartilla.

La cartilla cuenta con dos apartados uno para el estudiante de cuarto grado y otro para el docente. En ellos se realiza una presentación, en donde se expone la importancia de la temática y los objetivos que se pretenden alcanzar con los estudiantes y la interrelación entre los módulos que constituyen la cartilla. Son cuatro módulos, cada uno presenta su intención pedagógica y considerando a Gallego, D y et. al. (2014) su estructura consta de tres partes a) la exploración realizándose a través de preguntas o actividades para reconocer los conocimientos previos, b) introducción de nuevos conocimientos mediante un marco referencial que está guiado por cuentos, informaciones e imágenes que están relacionados y c) la estructuración y síntesis de nuevos conocimientos a partir de actividades que facilitan entender y hacer uso de los conocimientos que se han ido estructurando. Cada módulo contiene actividades que se desarrollan en forma de laboratorios, búsqueda de información, mapas

mentales, dibujos, entre otros, para realizar de forma individual o grupal con el fin ampliar los conocimientos sobre los microorganismos.

6.3. Fase 3. Validación de la Cartilla

Se realizó con 4 docentes especialistas en el área biológica y/o didáctica a través de una encuesta semi estructurada (anexo 2) para conocer la pertinencia y viabilidad del recurso educativo diseñado. Además a la cartilla se le realizaron todos los ajustes sugeridos para mejorarla.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

7.1. Fase 1 contextualización.

El presente trabajo, se llevó a cabo con el grado cuarto del Colegio Néstor Forero Alcalá el cual, cita como proyecto educativo institucional: “Formación Ciudadana Fundamento de la Convivencia Social”, basándose en el rescate de un ser humano comprometido con el cambio social y desarrollando un modelo cognitivo-socioafectivo que además permitir a los estudiantes mejorar su calidad de vida y fortalecer su identidad colombiana, dando paso a la implementación de diferentes temáticas que enriquecen y favorecen el desempeño del ser social, dichas temáticas están inmersas en el plan de aula, que es realizado por la docente encargada de la asignatura.

En relación con la observación no participativa, ésta se realizó en dos oportunidades, a la clase orientada por la docente de ciencias naturales del colegio Néstor Forero Alcalá. La primera observación realizada, la docente tenía programado una exposición por parte de los estudiantes sobre la temática del aparato digestivo, en donde cada estudiante pasaba al tablero a exponer las partes y sus funciones utilizando carteleras, se puede comentar que para una de las exposiciones uno de los niños le dio miedo y pena exponer, para lo cual ella le pidió que se sentara y que en otro momento cuando los dos estuvieran a solas ella escuchaba la exposición, además durante y al terminar cada exposición la docente corregía la mala información que daban los estudiantes, explicando el concepto, el funcionamiento de los órganos que intervienen en el aparato digestivo sin problematizar el tema lo que impide la aprehensión. En la segunda observación, la docente tenía programada una clase con videos, los cuales hablaban sobre el aparato digestivo y la importancia de éste en los seres vivos, en ésta ocasión la docente dejó que pasaran varios videos relacionados con la temática y al terminar ella no realizó ninguna aclaración, ni hizo una retroalimentación para concluir la temática. Partiendo de esto la docente intenta por medio de las exposiciones que los estudiantes participen en el

conocimiento, no dándolo todo ella sino dejando que ellos investiguen promoviendo una participación activa del sujeto en la elaboración del conocimiento y la construcción de éste. (Picardo, F. 2006). Sin embargo, al no problematizar ni retroalimentar la temática deja de ser ella una guía o una mediadora entre el saber y el estudiante, como lo indica Gutiérrez, J. (s.f) quien dice que existe una relación de doble vía entre el estudiante y el conocimiento e interfiriendo entre estas como mediador el docente, para lo cual en este caso la docente no cumple con este cometido.

Con respecto a la indagación realizada a la docente de grado cuarto del colegio Néstor Forero ella manifiesta ser licenciada de educación física y dictar clases de ciencias naturales, educación física e informática, expresa que el grado cuarto en el que se realiza la observación, es el más juiciosos de los dos cursos del mismo grado que maneja en la institución, de igual manera comenta que utiliza libros de texto pero aun así también realiza consultas en páginas de web y además que el plan de estudios fue realizado y estructurado con el docente de Química de bachillerato. De esta información se puede inferir que al no ser profesional en el área de biología, no existe una idoneidad para la enseñanza de la asignatura de ciencias naturales, viéndose limitado los conocimientos que se generen en el aula de clase (Claro, F. 2003).

Por otra parte, se puede deducir que se afecta el desarrollo de las clases dado que durante la formación como docente se van creando unas pautas de enseñanza específicas para cada área o asignatura determinada, ayudando al docente entender y enseñar de una manera sencilla dicha temática (Proyecto Curricular Licenciatura en Biología de la UPN s.f.).

Con lo que respecta a la revisión del plan de estudios, se observó que las temáticas destinadas para la enseñanza de ese grado son: la materia, la energía, las maquinas simples, circuito eléctrico básico, ecosistema, cadena alimenticia, los seres vivos, movimientos y fuerzas. Para los temas los docentes determinan unos subtemas y a veces algunos los catalogan como no realizables, como es el

caso del tema de los seres vivos, los cuales según el plan de estudios deben ser tratados dado que es importante hablar desde lo general hacia lo particular, para facilitar a los estudiantes el entendimiento de la organización, las estructuras y su funcionamiento y de esta manera ellos puedan relacionar los temas que ellos conocen y pueden percibir a diario, esto con la intención que ellos reconozcan y comprendan como suceden las interacciones que se generan entre los seres vivos (factores bióticos) y los factores abióticos (suelo, aire, agua) etc. introduciendo de este modo al estudiante, en un lenguaje científico más específico.

Como dice Gallego, A. et al. (2008) “es adecuado explicarle al niño las cosas que los adultos sabemos, mientras no se suponga que las aprenderá igual que nosotros. Nadie puede prever el destino de la información en el pensamiento de otro; ¿Por qué negarla entonces al niño?” (pg.24), si se piensa en esa pregunta, la respuesta sería muy lógica dado que no hay un porque del negarle o limitar al niño sobre el conocimiento, aunque ellos tengan procesos cognitivos diferentes a los de un adulto, es pertinente que ellos sepan y conozcan sobre la vida, lo vivo y lo que nos rodea para que puedan entender el funcionamiento de la vida y tomen conciencia y pertenencia sobre su cuidado. A pesar de su importancia este tema no se trata en la asignatura.

Considerando los temas que la docente si desarrolla, se tiene en cuenta los ecosistemas mencionando la función e importancia de los hongos y bacterias como descomponedores. Habiéndose mencionado anteriormente el abandono de la temática de los seres vivos se infiere que el tema sobre los microorganismos como descomponedores en un ecosistema no ha sido trabajado con la rigurosidad necesaria para que los estudiantes lo puedan comprender. Por lo tanto, es claro que no se realiza una contextualización dificultando la enseñanza y el entendimiento sobre estos seres microscópicos, ya que, por ser seres tan pequeños y no perceptibles al ojo humano, los estudiantes no lo relacionan con su cotidianidad. Todo lo anterior sustentado desde Tomasini, A. (sf) quien enuncia que:

“El estudio de la microbiología es de suma importancia desde que los microorganismos son parte de nuestra naturaleza. Los microorganismos han sido de utilidad para el hombre aun desde antes del conocimiento de su existencia, el estudio de los microorganismos y el conocimiento sobre ellos ha sido aplicado en el ámbito médico, industrial, económico y ambiental” (pg.1).

Por ende, se puede decir que es importante la enseñanza de los microorganismos desde edades escolares, con el fin no solo de promover, prácticas de higiene o uso adecuado de antibióticos, sino que además se puede mencionar que la enseñanza de estos son una base para aprender otros conceptos claves de la biología como lo son los ciclos biogeoquímicos, metabolismo, ecología y las interacciones entre los organismos, salubridad, nutrición, elaboración de productos alimenticios a base de microorganismos, entre otros, que van a ser desarrollados durante su vida escolar (Zapata C. 2014). Todos estos conceptos sobre seres microscópicos se pueden comenzar a desarrollar sobre las concepciones que tienen los estudiantes con el propósito de desarrollarlas por medio de nuevas experiencias, en donde el estudiante le dé sentido a lo que aprende y logre encontrar conexiones de lo nuevo con lo ya conocido, con el fin de implementarlo en su vida cotidiana (Arango, J 2011). Es importante problematizar este tipo de temáticas dado que como enuncia Gonzales, M. (2009) la construcción de problemáticas nos ayuda a adentrarnos en lugares complejos, en donde se gestan prácticas asociativas que estructuran la captación y la creatividad de los estudiantes, para producir ideas intuitivas ayudándonos a interpretar dicha problemática, esto con el fin de potencializar habilidades en los estudiantes.

Algo que se pudo observar es que el colegio y el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para la enseñanza de los microorganismos para los grados de primaria están enfocados hacia la salud y sólo en grados sextos y séptimos hacia la clasificación y su uso industrial. Lo anterior va en contra de lo que sustenta Gallego, A. et al. (2008) quien enuncia que es importante que el niño conozca lo que

sabe el adulto, entendiendo que el destino de la información no se puede prever en el pensamiento del otro y de Marinis, S. (2008) dice que la enseñanza de los microorganismos en primaria es necesario dado que desde ellos se pueden retomar temáticas vinculadas a la salud, al medio ambiente y a la biotecnología, articulándose estos conceptos a la experimentación y al análisis con el fin de generar una educación en ciencia. Por lo anterior es importante que los estudiantes desde edades prescolares deben comenzar a reconocerlos no solo como organismos generadores de enfermedades, sino que se debe enfatizar en el beneficio que estos traen a nosotros en cuanto a los procesos que ellos realizan dentro de nuestro cuerpo y las utilidades que les dan otros seres y a estos seres microscópicos, presentado esta temática desde un punto en donde ellos los relacionen desde sus experiencias y cotidianidad.

Por otro lado, se realiza una revisión a tres textos utilizados por la profesora en el colegio, los cuales son: **SUPER AREAS 4** (Ciencias naturales y sociales), **COMPETENCIAS 4** (Ciencias naturales) y **NAVEGANTES 4** (Ciencias naturales), este análisis dejó ver que en los libros de grado cuarto la enseñanza de esta temática se realiza a nivel ecosistémico, dado que, en los tres textos revisados, se hace una referencia de ellos como organismos descomponedores de materia como se relaciona en el Tabla 1.

Tabla 1 *Cuadro comparativo de textos para grado cuarto utilizados en el colegio Néstor Forero Alcalá.*

	Características	Súper Áreas 4	Competencias 4	Navegantes 4
Comunes	Se habla a nivel ecosistémico	Se mencionan a los descomponedores desde la temática de como fluye la energía en los ecosistemas.	función que cumplen los microorganismos dentro de un ecosistema	Función de los descomponedores dentro de las relaciones tróficas que hay en los ecosistemas.

Diferencias	Profundidad con la que se tratan las temáticas en cada texto.	Se limitan a mencionar que los descomponedores son los hongos y las bacterias.	Describen de los diferentes tipos de microorganismos. Con respecto a los hongos los definen como organismos que sirven para alimento o que pueden llegar a ser perjudiciales para otros seres vivos y además mencionan que son importantes en los ecosistemas ya que ayudan a transformar sustancias. Con respecto a los protistos mencionan las algas quienes ayudan en el equilibrio de los sistemas acuáticos y algunos protozoos como las amebas que pueden llegar a causar enfermedades. Con respecto a las bacterias se describen descritas como entidades que transforman sustancias útiles para los ecosistemas y que pueden llegar a ser perjudiciales al generar enfermedades	Mencionan a los hongos y las bacterias como descomponedores que se alimentan de materia muerta absorbiendo los nutrientes que necesitan y dejando el resto disponible para que sea aprovechado por otros organismos
--------------------	---	--	---	---

Al relacionar los temas dados por la profesora, los contenidos de los textos utilizados (tabla 1) con los estándares básicos de competencias para la enseñanza de las ciencias naturales y sociales del Ministerio de Educación los cuales son una orientación para la enseñanza de los temas a desarrollar

con los estudiantes de grado cuarto, se puede decir que de acuerdo con lo propuesto por el MEN para este grado es necesario analizar características ambientales del entorno y los peligros que lo amenazan, proponiendo alternativas para cuidarlo y evitar los peligros, además, se hace necesario analizar el ecosistema que nos rodea, clasificar los seres vivos en diversos grupos taxonómicos e identificar los niveles de organización celular, así como explicar la importancia de la célula y por último los estudiantes deben establecer relaciones entre los microorganismos y la salud, pero aun así, en el colegio las temáticas trabajadas para este grado no tienen una secuencia de acuerdo como lo busca el MEN para la integración del conocimiento, dejando de lado factores importantes como la enseñanza de los seres vivos o de los microorganismo , los cuales se hacen necesarios enseñar dado que como dice Rojkès, S. (2015) estas temáticas ayudan a la inclusión calificada de cada niño a las ciencias, así como también la enseñanza de esto se aplica a conceptos de transformación y utilización de la materia orgánica en los seres vivos. Además, Rojkès, S. (2015) comenta que:

“La importancia de la microbiología, se fundamenta en sus repercusiones en varios aspectos de la vida cotidiana que no se limitan de forma excluyente a las ciencias de la Salud. Por el contrario, el conocimiento de las formas de vida microscópicas genera impacto en áreas como la industria, los recursos energéticos y la administración pública”. (pg. 16)

De acuerdo a esto se puede inferir la importancia de hablar de estos organismos de una manera contextualizada debido a que están implícitos en procesos que realizamos a diario.

Partiendo de los análisis realizados anteriormente a los textos del colegio, MEN y libros de microbiología, se hace posible identificar unos conceptos estructurantes los cuales según Galfrascoli, A. (2016) “son una herramienta para seleccionar y organizar los contenidos de enseñanza currículo científico” (pg 189) y además se refieren Galfrascoli, A. (2014) a “un concepto cuya construcción transforma el sistema cognitivo, permitiendo adquirir nuevos conocimientos, organizar los datos de

otra manera, transformar incluso los conocimientos anteriores” (pg. 2), por ende para este trabajo utiliza los siguientes conceptos estructurantes: microscopio, clasificación de los seres vivos, bacterias, hongos, importancia y aplicaciones de estos microorganismos.

7.2. Fase 2 Cartilla.

La cartilla tiene dos apartados, uno para el docente y el otro para el estudiante. Para el docente hay como hoja de ruta que contiene la descripción del contenido de la cartilla, el objetivo de cada módulo y cómo se relacionan entre ellos, a su vez información sobre las normas que se deben tener en una práctica de laboratorio de acuerdo a lo estipulado por el MEN y el cómo realizar un mapa mental de contextualización que es requerido en la cartilla, la segunda parte es para el estudiante la cual contiene una introducción y 4 módulos en los cuales se encuentra intención, información y actividades.

Esta cartilla llamada micro x se presenta en el anexo 3, dirigida a estudiantes de grado cuarto, planteada desde una corriente constructivista y una pedagogía basada en el aprendizaje significativo. Con ella se podrá orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje desde las aplicaciones e importancia de los hongos y las bacterias: beneficios ecológicos, descomposición de la materia orgánica, producción de biofertilizantes, su intervención en procesos metabólicos, en la industria se utilizan para la fabricación de productos y en la medicina para la elaboración de antibióticos y hormonas. La intención de manejar este tipo de modelo pedagógico es que los estudiantes construyan su conocimiento a partir de lo que está vivenciado, generando según Tünnerman, C. (2011) “un proceso de construcción interno, activo e individual” (pg. 24), ayudando en el aprendizaje. Además, se tiene en cuenta los conocimientos previos para la enseñanza como lo indica Giordan, A. Vecci, G. (1995) “no son solo sacos vacíos a los que puedan rellenarse con conocimientos” (pg. 87), sino que estos conocimientos sirven como un soporte para aprender unos nuevos.

Partiendo de esto la cartilla tiene el propósito de:

- Generar interés por explorar y conocer la vida microscópica (hongos y bacterias).
- Desarrollar y/o potenciar habilidades de observación, clasificación y análisis por medio de diferentes actividades.
- Conocer algunos aspectos importantes sobre los microorganismos haciendo énfasis en la importancia que tienen para el ser humano, el ambiente, la industria y la medicina.

Además, se pretende que el docente tenga según Verdugo, B. (2012) una “herramienta de trabajo ágil, oportuna pertinente y eficaz para su rol de orientador y guía de la enseñanza y para los estudiantes en el suyo, esto es, el de ser los constructores de su conocimiento” (pg. 68), entendiéndose con esto, que la cartilla es un apoyo con la cual el docente va a guiar a los estudiantes para que construyan conocimiento a partir de sus concepciones sobre el mundo de los microorganismos.

Ella presenta unos módulos en donde se manejan diferentes temáticas y cada uno tiene sus objetivos particulares, estos módulos van desde lo general hacia lo particular y se interrelacionan entre sí; el primer módulo tiene en cuenta el mundo de los microorganismos en donde se realiza una clasificación de los seres vivos, describiéndolos y profundizando en cada uno de los grupos que hacen parte de los microorganismos, el tercer módulo habla sobre las bacterias y en el cuarto hace referencia a los hongos, en estos dos últimos se mencionan sus características y la importancia de cada uno de estos.

Cada módulo está constituido por tres secciones, la primera tiene la intencionalidad de conocer las concepciones de los estudiantes sobre la temática a trabajar, dado que son los primeros lazos que tienen las personas con los conocimientos nuevos y parte de una situación en la que el estudiante pone en marcha un proceso que incorpora toda una serie de elementos como: ideas, habilidades

intelectuales, modos de razonar, sistemas de decodificación de una situación y sistemas simbólicos de respuesta, generando una evolución progresiva de las concepciones (Giordan, A., Vecci, G. 1995), de esta manera el estudiante consolida más el conocimiento. Para el módulo 4 se trabaja de una manera diferente pues se quiere conocer la manera de interpretar lo visto en un video, debido a que su interpretación está condicionada a las concepciones de cada individuo como lo menciona Kelly, G (referenciado por Moreira, M. 2000) “Las personas difieren unas de otras en sus construcciones, es decir, el sistema de construcción de una persona es único (corolario de la individualidad)” (pg. 24) de esta manera cada uno tiene un conocimiento tan propio que difiere de los demás, reconstruyéndose a medida que las nuevas experiencias alteran lo que ya se conoce.

La segunda sección de los módulos tiene la intención de desarrollar la información de una manera didáctica, dado que busca que los estudiantes construyan su conocimiento por medio de textos como cuentos (en el cual se realiza una clasificación de los seres vivos) o información (sobre instrumentos utilizados para la observación de microorganismos) en algunos casos y en otros por medio de imágenes (en las que se identifican usos e importancia de los microorganismos en la vida cotidiana) las cuales son recursos educativo-didáctico ya que dan la posibilidad para comprender, analizar, explorar, curiosear diversidad de conocimientos, reflexionar conceptos y discutir en torno a ellos (Rigo, D. 2014). Entendiéndose con esto que desde este tipo de estrategias se puede mejorar y facilitar la enseñanza.

En la tercera sección de cada uno de los módulos se encuentran actividades, por medio de las cuales, según Cabello, M. (2011) “aprendemos de forma activa, y en edades tempranas es necesario manipular, experimentar, ensayar y errar. Las experiencias en las que los niños/as tienen acceso a la manipulación de material son altamente gratificantes e importantes para aprender ciencias” (pg. 60) de este modo las actividades a desarrollar en esta tercera sección busca que estudiantes relacionen los conceptos claves que se utilizaron en dichos módulos y además van a realizar laboratorios desde los

cuales pueden observar a estos seres microscópicos o pueden elaborar productos que son realizados a partir del uso de estos organismos, dichas actividades se realizan de forma individual, en donde lo ideal es que ellos puedan construir su propio aprendizaje desde lo que entienden, así mismo se presentan actividades de forma grupal, ya que ayuda a generar relaciones personales con los otros y ayuda en la consolidación del conocimiento con los demás compañeros. Al final se presenta una actividad evaluativa, en donde se busca que el estudiante a partir de un relato exprese que fue lo que aprendió durante la utilización de la cartilla.

La cartilla utiliza las concepciones que tiene el educando, dado que como ya fue nombrado estas son los primeros lazos que tienen ellos con el conocimiento y partiendo de estas se comienzan a generar procesos de asimilación, acomodación, adaptación y equilibración del conocimiento, que son conceptos claves que contempla el aprendizaje significativo para la enseñanza y que son importantes dado que ayuda a que el estudiante consolide mejor el conocimiento (Moreira, M. 2000).

Teniendo en cuenta los conceptos que contempla el aprendizaje significativo y la importancia que tiene que el estudiante fortalezca su conocimiento, se hace necesario desarrollar diferentes tipos de actividades, ellas están estructuradas de acuerdo a los 4 niveles de indagación, propuesto por Meinardi, E. 2010; en el nivel cero se encuentran actividades como crucigramas, sopa de letras, permitiéndole al estudiante relacionar e identificar diferentes conceptos los cuales son importantes para la comprensión de la temática, el nivel uno plantea actividades de laboratorio como la Tinción de Gram para trabajar con bacterias y hongos, en donde el estudiante puede observar, identificar y además investigar sobre los microorganismos, el nivel dos está estimado para actividades que tiene que ver con la elaboración de productos, permitiéndole desarrollar habilidades procedimentales, de interpretación y análisis de resultados, así como investigar y resolver preguntas y el tercer nivel está planteado en la actividad final, en la cual los estudiantes tienen la posibilidad de escoger alguna

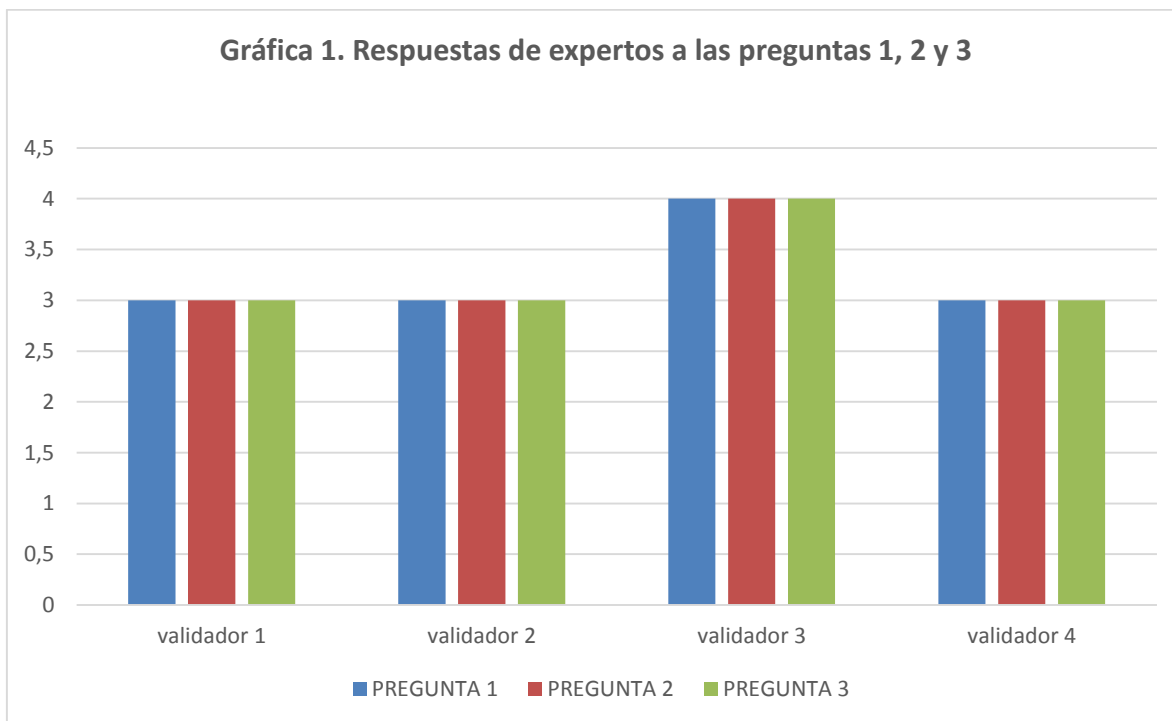
temática trabajada para desarrollarla a su gusto, esto con el fin de que exprese la transformación de sus concepciones y el conocimiento construido.

7.3. Fase 3 Validación de la cartilla

Se contó con la colaboración de cuatro expertos en biología y/o didáctica que realizaron una encuesta semi estructurada (anexo 2.1, 2.2, 2.3) que contienen 3 elementos: si es o no adecuada para la enseñanza de los hongos y las bacterias, el grado de aceptación que son 4 niveles: excelente (4), bueno(3), aceptable (2) , malo (1) y la explicación del porqué de la calificación.

Para el primer elemento todos los expertos consideran que la cartilla es adecuada para la enseñanza de los hongos y las bacterias dado que es un material de apoyo que cumple con la finalidad de material educativo, que es soportado por Rojas, M. Timón, M. (2010) quien dicen “un material de apoyo tiene la funcionalidad de desarrollar y ayudar a que se adquiera de manera estructurada y amena unos conocimientos determinados en un contexto educativo” (pg. 19).

En la gráfica número 1 se presenta los resultados de las tres primeras preguntas, dado que los expertos coincidieron en las mismas respuestas.



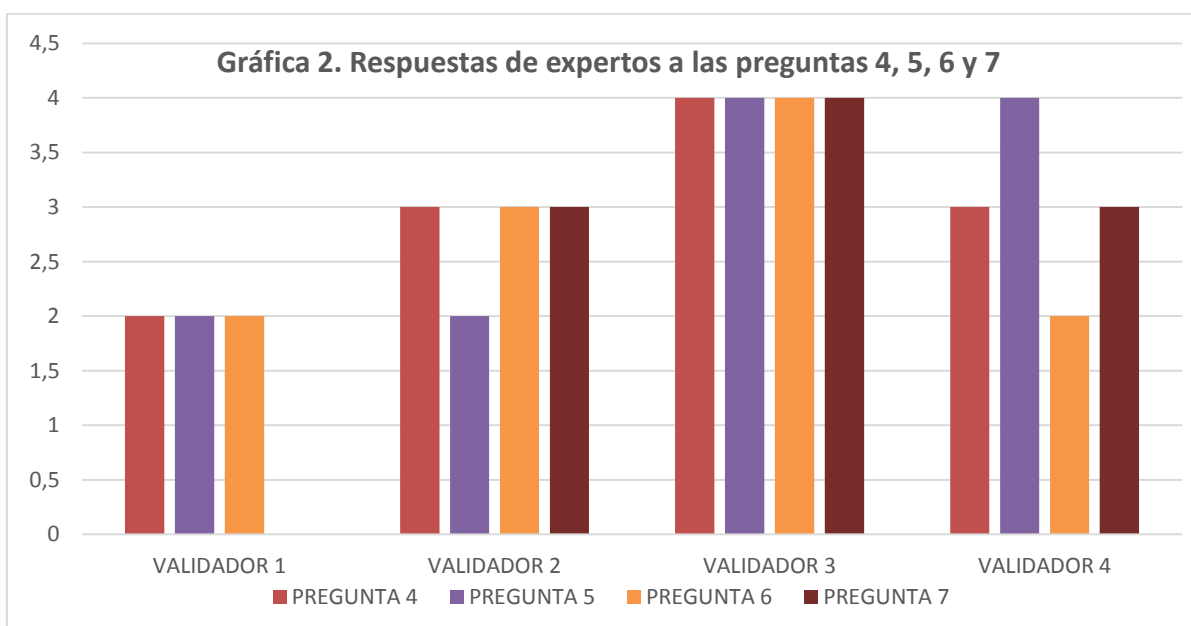
Gráfica 1. Respuestas a las preguntas 1,2 y 3 por parte de los expertos.

Para la primera pregunta - ¿la organización de la información que se presenta en la cartilla es apropiada? ellos la ubican entre bueno (3) y excelente (4) reafirmando desde Alfaro, D. (2011) quien enuncia que se deben registrar contenidos en un orden de importancia, teniendo en cuenta las palabras claves y desconocidas, con el fin de construir textos, los cuales facilitan la labor educativa. La única observación fue la necesidad de realizar una hoja de ruta para el docente, la cual fue realizada con el fin de complementar la información.

La segunda pregunta ¿La información que brinda la cartilla se encuentra actualizada y es adecuada para la enseñanza de la temática de los hongos y las bacterias en el área de ciencias naturales?, ellos la categorizan entre bueno (3) y excelente (4), dado que está actualizada la información presentada; aunque un experto solicita hacer algunos ajustes sobre información del microscopio. Partiendo de esto se entiende que el material educativo cumple con la dimensión semántica que está dirigida hacia

lo que el material dice, abordando los contenidos, informaciones y mensajes que se comunican de una manera que sea entendible para el público que va dirigido. (Moreira, M. et al. 2010),

En la tercera pregunta ¿El contenido presentado en cada módulo es claro y adecuado? Ellos consideran que el contenido se encuentra entre bueno (3) y excelente (4) y recomiendan que algunos conceptos deben desarrollarse más dado que pueden llegar a ser complejos para la edad en la cual se pretende desarrollar la cartilla y son claves para el aprendizaje de esta temática. Teniendo en cuenta las observaciones se realizan los ajustes, en donde se especifican algunos conceptos, los cuales son necesarios entender su terminología para desarrollar actividades y entender la temática.

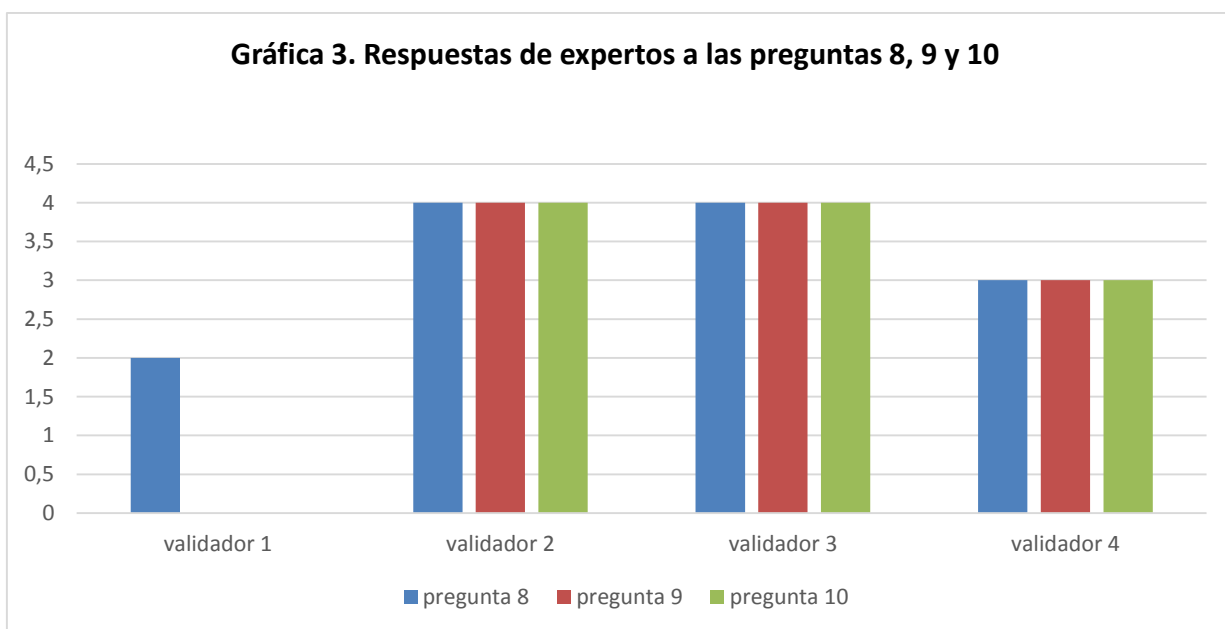


Gráfica 2. Respuestas a las preguntas 4, 5, 6 y 7 por parte de los expertos.

En la cuarta pregunta ¿Los conceptos biológicos utilizados son claros?, en la sexta ¿El vocabulario utilizado es sencillo y fácil de entender? y en la séptima pregunta ¿El lenguaje utilizado es pertinente para el nivel al cual está dirigida la cartilla? como se puede observar en la gráfica 2 las respuestas tienen discrepancia debido a que están en rangos de aceptable (2), bueno (3) y excelente

(4) en las tres preguntas. En la calificación de aceptable sugieren que algunos conceptos se desarrollen un poco más a profundidad por el nivel de los estudiantes y en cuanto al vocabulario y lenguaje opinan que son algo densos. Sin embargo, los expertos que califican entre bueno y excelente comentan que los conceptos son claros y tanto el lenguaje como el vocabulario concuerdan con el nivel educativo para el cual está enfocado. Con el propósito de mejorar la cartilla se realizaron ajustes en los tres elementos debido a que “el lenguaje es el vehículo que materializa las relaciones entre la interacción, los significados y el conocimiento”. (Moreira, M. et al. 2010) .

Para la pregunta número cinco ¿ las imágenes y figuras presentadas son claras y explicativas- dos de los expertos expresan que son excelentes dándole una calificación de 4 dado que para ellos las imágenes ayudan en la comprensión del texto, coincidiendo con Rigo, D. (2014), “las imágenes son recursos educativos didácticos, que tienen la finalidad de que el estudiante comprenda, analice, explore, curiosoee, reflexione sobre conceptos y discuta en torno a ellos”, sin embargo los otros dos expertos consideran que solo son aceptables dándole un puntaje de 2 porque consideran que no todas las imágenes ayudan.

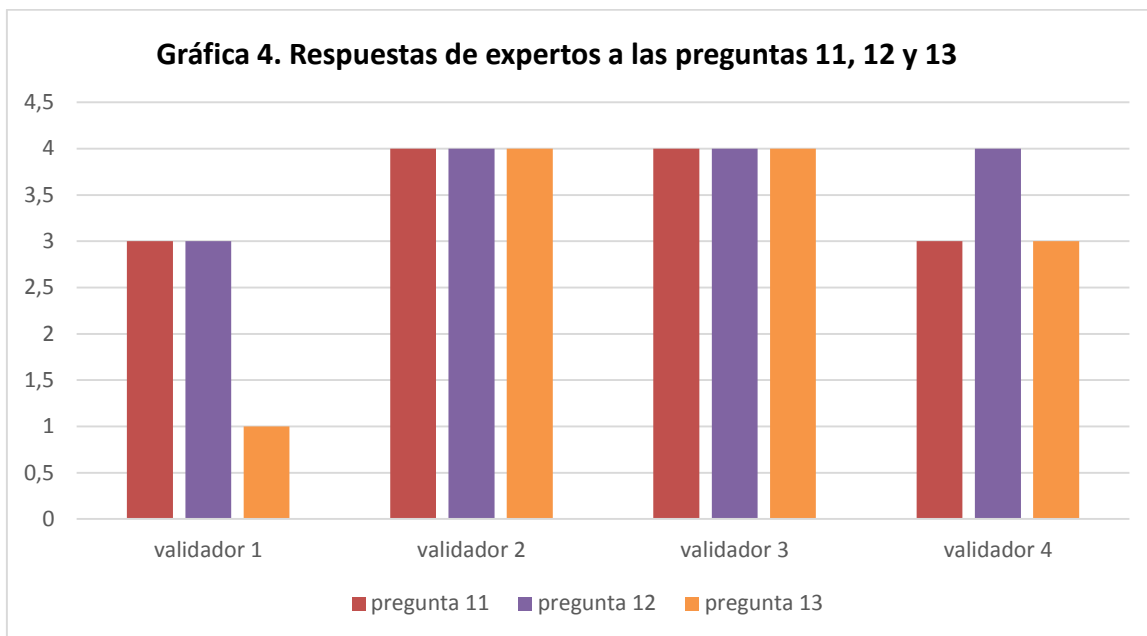


Gráfica 3. Respuestas a las preguntas 8, 9 y 10 por parte de los expertos.

En las preguntas 8 y 9 ¿Es coherente la cartilla respecto a los objetivos y actividades planteados en cada uno de los módulos? y ¿La cartilla permite desarrollar habilidades como la observación, clasificación y argumentación sobre la temática propuesta?, como se puede observar en la gráfica 3 hay discrepancia en las repuestas, debido a que están en rangos de aceptable (2), bueno (3) y excelente (4). El experto que le dió la calificación de aceptable sugiere que es necesario fortalecer las actividades para desarrollar la argumentación o cambiar por desarrollar la habilidad de análisis. Se hizo el cambio de la habilidad al realizar los ajustes finales de la cartilla. La calificación de bueno y excelente dada por los expertos pueden ser soportadas debido a que en la cartilla se utilizan diversas actividades con diferentes tipos de indagación propuestas por Meinardi 2010 desarrollando las habilidades propuestas para la cartilla como la observación, clasificación y análisis.

En la pregunta 10 ¿es útil la cartilla para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los hongos y las bacterias en sus ejercicios prácticos?, ellos consideran que si y le dan una calificación entre bueno (3) y excelente (4) ; un experto hace la observación que no se debe considerar a la enseñanza y el aprendizaje en un conjunto del que se deba hablar como uno solo, dado que la enseñanza-aprendizaje propuesto de esta manera, nos hace caer en el ámbito educativo del conductismo y que en ninguna manera se puede hablar como un solo proceso, porque al menos son dos y las relaciones entre ambos son bastantes complejas (Meinardi, E 2010). Sin embargo, los otros expertos coinciden con la opinión de Tünnerman, C. (2011) quien menciona:

“En el concepto de enseñanza está incluido el de aprendizaje. Enseñanza sin aprendizaje no es enseñanza, es un absurdo. Y éste es el absurdo básico en el que continúa moviéndose el sistema educativo: la enseñanza, en algún momento pasó a cobrar autonomía, autonomía respecto del aprendizaje: creó sus propios métodos, sus propios criterios de evaluación y autoevaluación (se da por “enseñado” en la medida que se completa el programa o se cumple con las horas de clase, no en la medida que el alumno aprende efectivamente)” (pg. 22).



Gráfica 4. Respuestas a las preguntas 11, 12 y 13 por parte de los expertos.

En la pregunta 11 y 12 ¿las actividades presentadas en la cartilla resultan ser agradables para el lector? y ¿las actividades propuestas pueden ser fácilmente trabajadas en el aula? ellos consideran que si, dándole una calificación entre bueno (3) y excelente (4); porque expresan que son llamativas, no son complejas para entender, y son de fácil acceso tanto para el docente como para el educando. Partiendo de esto se busca que el estudiante manipule, experimente, ensaye y se equivoque para que puede aprender (Cabello, M. 2015).

Por último, la pregunta 13 ¿la cartilla funciona como una estrategia didáctica?, los expertos tuvieron una discrepancia, pues uno la considera mala (1) y los otros 3 en un rango entre buena (3) y excelente (4). El experto que la calificó como mala menciona que no funciona como estrategia didáctica debido a que no tiene una mirada pedagógica, por tal motivo se realizaron los ajustes necesarios en la versión final de la cartilla. Sin embargo los otros 3 expertos la consideran entre buena y excelente coincidiendo con Feo (2010) quien define las estrategias didácticas como los procedimientos, métodos, técnicas y/o actividades en los cuales tanto los docentes como los

estudiantes buscan construir y lograr metas previstas o imprevistas en los diferentes procesos de enseñanza aprendizaje y con Gutiérrez, J. (s.f) quien dice que “la didáctica de la biología es una ciencia y un arte que contribuye en el proceso enseñanza-aprendizaje aportando estrategias educativas que permiten facilitar el aprendizaje de esta” Por lo anterior se puede decir que la cartilla MICRO X puede incidir en las concepciones de los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Néstor Forero Alcalá.

Es importante recalcar que todos los ajustes solicitados por los expertos se realizaron con el fin de mejorar la cartilla.

8. CONCLUSIONES

La contextualización de la revisión documental permitió identificar los conceptos estructurantes a tener en cuenta para trabajar en la cartilla (microscopio, clasificación de los seres vivos, generalidades de los seres vivos, bacterias, hongos) y las orientaciones metodológicas para su elaboración (imágenes, vocabulario fácil, actividades).

Se realizó una cartilla didáctica, desde el modelo constructivista enfocado hacia el aprendizaje significativo, con la finalidad de incidir en las concepciones sobre hongos y bacterias de los niños de cuarto grado del colegio Néstor Forero Alcalá, por medio de diferentes metodologías con las cuales se quiere que el estudiante relacione los nuevos conceptos con los anteriores.

A través de diferentes actividades: relación, observación, interpretación, laboratorios y prácticas en donde se elaboran productos alimenticios se pretende desarrollar y/o potencializar la observación, clasificación y análisis sobre las bacterias y los hongos.

La validación de la cartilla con expertos se encuentra entre bueno y excelente indicando que ésta podría incidir sobre las concepciones de los estudiantes de cuarto grado sobre los hongos y las bacterias.

9. RECOMENDACIONES

Implementar la cartilla MICRO X a los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Néstor Forero Alcalá.

Diseñar módulos encaminados a las microalgas, y otros aspectos de los microorganismos.

10. BIBLIOGRAFIA

- Alfaro, D. (2011) Recursos Educativos Y Medios Didácticos Para El Aprendizaje Recuperado De [https://Es.Slideshare.Net/Duniaalfaro/Recursos-Educativos-Y-Medios-Didcticos-Para-El-Aprendizaje](https://es.slideshare.net/Duniaalfaro/Recursos-Educativos-Y-Medios-Didcticos-Para-El-Aprendizaje)
- Alonso, M. (Sf) Recuperado De [Http://Www.Biologiaygeologia.Ieslosmanantiales.Com/Trabajos/Aplicbiotec.Htm](http://www.biologiaygeologia.ieslosmanantiales.com/trabajos/aplicbiotec.htm)
- Antonio, M. Y Et. Al. (2016) La Enseñanza De La Microbiología Desde Las Prácticas De Laboratorio En Estudiantes De Grado Once, De Un Colegio En Bogotá. Revista Tecné, Episteme Y Didaxis. Bogotá. Colombia. Recuperado De: [Http://Webcache.Googleusercontent.Com/Search?Q=Cache:Vao8olstxxwj;Revistas.Pedagogica.Edu.Co/Index.Php/TED/Article/Download/4571/3764+&Cd=6&Hl=Es&Ct=Clk&Gl=Co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=Cache:Vao8olstxxwj;Revistas.Pedagogica.Edu.Co/Index.Php/TED/Article/Download/4571/3764+&Cd=6&Hl=Es&Ct=Clk&Gl=Co)
- Avelino, A. (2010) Ensayo Critico Sobre El Enfoque Cualitativo Y Cuantitativo [Https://Es.Scribd.Com/Document/111183393/Andres-Avelino-Ensayo](https://es.scribd.com/document/111183393/Andres-Avelino-Ensayo)
- Bernal, C. (2017) Elementos Conceptuales Y Metodológicos Que Contribuyan A La Mediación Del Trabajo Experimental En La Enseñanza De La Biología: Una Mirada De Cinco Licenciados En Biología De La Básica Media. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.
- Cabello, M. (2011) Ciencia En Educación Infantil: La Importancia De Un “Rincón De Observación Y Experimentación” Ó “De Los Experimentos” En Nuestras Aulas. Pg 51-63. Recuperado de [Dialnet-CienciaEnEducacionInfantil-3628271.pdf](#)
- Cafam (2016) El Microscopio. Guías De Aprendizaje Del Colegio Cafam

- Camacho, H. Et Al. (2008) La Indagación: Una Estrategia Innovadora Para El Aprendizaje De Procesos De Investigación Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela.
- Castaño, C.A., & Fonseca, G. (2008). La Didáctica: Un Campo De Saber Y De Prácticas. Universidad Pedagógica Nacional.
- Castro M., Aroca, A. (2015) Objeto Virtual De Aprendizaje Sobre El Sistema Inmunológico, Dirigido A Estudiantes De Grado Once De La Institución Educativa Distrital San José Sur Oriental
- Claro, F. (2003) Panorama Docente De Las Ciencias Naturales En Educación Media. Revista De Educación, Vol. 307. Chile. Pp 13-22
- Centro De Biotecnología (Sf) Recuperado De [Http://Www.Centrobiotecnologia.Cl/Index.Php/Que-Es-La-Biotecnologia](http://www.centrobiotecnologia.cl/index.php/que-es-la-biotecnologia)
- Durango, M. (2012) La Microbiología En La Escuela. Una Experiencia Didáctica, Aplicada A Séptimo Grado De Educación Básica. Universidad Nacional. Bogotá. Colombia
- Duque, J. (2010) [Https://Books.Google.Com.Co/Books?Id=77ewlhlymncc&Printsec=Frontcover&Dq=Biotechnology&Hl=Es&Sa=X&Ved=0ahukewixtespz43uahvf8cykhfy8bycq6aeijaa#V=Onepage&Q=QUE%20ES%20LA%20BIOTECNOLOGIA&F=False](https://books.google.com.co/books?id=77ewlhlymncc&printsec=frontcover&dq=biotecnologia&hl=es&sa=X&ved=0ahukewixtespz43uahvf8cykhfy8bycq6aeijaa#v=onepage&q=que%20es%20la%20biotecnologia&f=false)
- Escribano, A. 2004) Aprender A Enseñar: Fundamentos De La Didáctica General. 2da Edición. España.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, 16, 220 - 236 .
- Fernández, A. et al. (2016) La enseñanza de la microbiología desde las prácticas de laboratorio en estudiantes de grado once, de un colegio en Bogotá. Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Bogotá, Colombia.

- Gallego, M Y Et. Al. (2014) Unidades Didácticas: Un Camino Para La Transformación De La Enseñanza De Las Ciencias Desde Un Enfoque Investigativo. Revista Tecné, Episteme Y Didaxis: TED
- Galfrascoli, A. (2014) "Un Acercamiento A La Noción De Conceptos Estructurantes En El Profesorado De Educación Primaria" Facultad De Bioquímica Y Ciencias Biológicas De La Universidad Nacional Del Litoral Santa Fe, Argentina
- Galfrascoli, A. (2016) conceptos estructurantes: reflexiones teóricas y propuestas prácticas para organizar la enseñanza de las ciencias. Reviata Biografia Vol. 10 pg. 179-192
- Gallego, A. Y Et. Al.(2008) El Pensamiento Científico En Los Niños Y Las Niñas: Algunas Consideraciones E Implicaciones Iiec Volumen 2, No.3,: 22- 29 Universidad Francisco José De Caldas Recuperado De https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf
- Gallego, D. et al. (2014) Unidades Didácticas: Un Camino Para La Transformación De La Enseñanza De Las Ciencias Desde Un Enfoque Investigativo. Revista Tecné, Episteme Y Didaxis. Bogotá
- Garces, S. Y Et. Al. (2008) Clasificación De Los Microorganismos. Recuperado De http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedramicro/08_Tema_3_Taxonom%C3%Ada.pdf
- Garcia, J. (2006) El Modelo VARK: Instrumento Diseñado Para Identificar Estilos De Enseñanza-Aprendizaje. Instituto Universitario Anglo Español.
- Gerard, J. Tortora, R. Funke, L.(2007) Introducción A La Microbiología. Ed. Médica Panamericana, Recuperado De https://books.google.com.co/books?id=Nxb3iETuwpIC&dq=Las+Algas&hl=es&source=GBs_Navlinks_S

- Giordan, A., Vecchi, G. (1995) Los orígenes del Saber de las Concepciones personales a los conceptos específicos. Serie Fundamentos 1 Colección Investigación y Enseñanza. Diada Editorial. España.
- Gómez, A., Perdomo, D. (2015) las prácticas pedagógicas de los docentes de grado quinto de básica primaria de la institución educativa fundadores Ramón Bueno y José Triana, en relación con la implementación del modelo pedagógico constructivista. Colombia.
- Gómez, F. et. al. (2014) objetos de aprendizaje reutilizables como recurso para la docencia en Medicina Familiar. Recuperado de: https://ac.els-cdn.com/S1405887116300165/1-s2.0-S1405887116300165-main.pdf?_tid=bf6d6072-c17b-4b34-bf32-f6322817157e&acdnat=1528132962_85a084e59b41c7851cd73c5f807a0461
- Gómez, M. & Sánchez, D. (1997) Elaboración De Un Texto Escolar Acerca De Los Microorganismos Y Algunas De Sus Aplicaciones Biotecnológicas En La Industria De Alimentos. UPN. Bogotá. Colombia.
- Guardián, A. (2007) El Paradigma Cualitativo En La Investigación Socio-Educativa <https://web.ua.es/en/ice/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
- Hickman, C., Roberts, L. Larson, A. (2006) Integrated Principles of Zoology. Boston.
- Ingraham, J. Y Et. Al. (1998) <https://books.google.com.co/books?id=-Duezsxaz2uc&pg=PA734&dq=Los+Microorganismos&hl=es&sa=X&ved=0ahukewjsqmifyi3uahuewskykhsqsac8q6aeildac#v=onepage&q=Los%20microorganismos&f=false>
- Jorba, J. Sanmartí, N. (1996). Enseñar, Aprender Y Evaluar: Un Proceso De Evaluación Continua. Propuesta Didáctica Para Las Áreas De Ciencias De La Naturaleza Y Las Matemáticas. Barcelona. Ministerio De Educación Y Cultura.

- Mallart J. (2001) Didáctica: Concepto, Objeto Y Finalidades. En Didáctica Para Psicopedagogos. Madrid: Uned. 1.
- Marinis, S. (2008) Ciencias Naturales. Los Microorganismos: Para El Alumno. 1a Edicion. Ministerio De Educación. Buenos Aires.
- Martinko, J. M., Parker, J., Madigan, M. T. (2009) Brock. Biología de los Microorganismos.
- Mayerhofer, N. (2009) La Influencia De La Palabra Microbio En Las Representaciones Iniciales De Alumnos De Primaria. Enseñanza De Las Ciencias Revista De Investigación Y Experiencias Didácticas
- McNulty, C. & Et Al. (2009) E-Bug Recurso Didáctico Paneuropeo Acerca Del Mundo De Los Microbios Y Las Enfermedades Microbianas. Primera Edición. Europa.
- Medrano, C. (2013) Modelo Pedagógico De David Ausubel. Universidad Alfonso Reyes. Mexico.
- Meinardi, E, (2010) Educar En Ciencias. Argentina
- Mende, Z. (Sf) Aprendizaje Y Cognición. EUNED.
- Ministerio De Educación (2014) La Calidad De La Educación Depende Directamente De La Calidad De Los Profesores, Los Educadores Y Los Currículos. Recuperado De <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/W3-Article-340967.html>
- Ministerio De Educación (Mayo 2006) Estándares Básicos De Competencias En Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Y Ciudadanas. Recuprado De http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio De Educación Colombiana (S.F) Pedagogía. Recuperado De <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-80185.html>
- Ministerio De Educación España (2001) UD. Microorganismos. Recuperado De http://recursos.cnice.mec.es/Biologia/Bachillerato/Segundo/Biologia/Ud07/02_07_04_01.html

- Montaña, N. Et Al. (2010) Los Microorganismos: Pequeños Gigantes
[Http://Www.Elementos.Buap.Mx/Num77/Pdf/15.Pdf](http://www.elementos.buap.mx/num77/pdf/15.pdf)
- Moranco, P. (2010) Recuperado De
[Https://Sites.Google.Com/Site/Ampliabiogeo/Biotecno/Aplicaciones-De-La-Biotecnologia](https://sites.google.com/site/ampliabiogeo/biotecno/aplicaciones-de-la-biotecnologia).
- Moreira, M. (2010) Los Medios De Enseñanza: Conceptualización Y Tipología Recuperado De
[Http://Ced.Cele.Unam.Mx/Blogs/Socio-Pragmatica/Files/2013/06/Manuel-Moreira1.Pdf](http://ced.cele.unam.mx/blogs/socio-pragmatica/files/2013/06/manuel-moreira1.pdf)
- Moreira, M. (2010) Conceptos en la educación científica: ignorados y subestimados. Currículum nº 21, págs. 9-26. Servicio de Publicaciones. Universidad de La Laguna.
- Moreiro, M. Y Et. Al. (2010) Materiales Y Recursos Didácticos En Contextos Comunitarios
- Moreiro, M. (2000) Aprendizaje Significativo: Un Concepto Subyacente. Recuperado De
[Https://Www.If.Ufrgs.Br/~Moreira/Apsigsubesp.Pdf](https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf)
- OECD (2009) El Conocimiento Libre Y Los Recursos Educativos Abiertos
- Ortiz, A.(2008) Metodología Del Aprendizaje Significativo, Problémico Y Desarrollador. Colombia.
- Perez, G. (2004), Investigación Cualitativa. Retos E Interrogantes. I Métodos, Madrid, España: La Muralla, P. 15.
- Picardo, F. (2006) Didáctica General. Una Perspectiva Integradora. Recuperado De
[Https://Books.Google.Com.Co/Books?Id=Kaqmd3deZgac&Pg=PA115&Dq=Modelo+De+Comprension%C3%B3n+Didactica&Hl=Es&Sa=X&Ved=0ahukewjko4ws9envahublsyk_hfs_AYUQ6AEIKjAB#V=Onepage&Q=Modelo%20de%20comprension%C3%B3n%20didactica&F=False](https://books.google.com.co/books?id=Kaqmd3deZgac&pg=PA115&dq=Modelo+de+comprension+didactica&hl=es&sa=X&ved=0ahukewjko4ws9envahublsyk_hfs_AYUQ6AEIKjAB#v=onepage&q=Modelo%20de%20comprension%20didactica&f=false)
- Picardo, O. (2005) Diccionario Pedagógico.
- Piedrola, G. (1999) El Bien Y El Mal En El Hombre Y En Los Microorganismos. Real Academia Nacional De Medicina. España.

- Pivatto, W. (2014) Diseños Alternativos De Estudiantes De Bacterias Y Sus Implicaciones En La Salud Humana: Análisis De Una Investigación Con Los Estudiantes En El Sexto Grado De Primaria. Postgrado De Ciencias Naturales Y Matemáticas. Blumenau. Brasil
- Pozo, J. (2006) Recuperado De <https://books.google.com.co/books?id=86arvq3mel4c&printsec=frontcover&dq=concepciones&hl=es&sa=X&ved=0ahukewj5i-Qfpnnwahx15yykhykmdguq6aeijtaa#v=onepage&q=concepciones&f=false>
- Ramirez, L. et al. (2004) Paradigmas Y Modelos De Investigación Guía Didáctica Y Módulo. Recuperado De <http://virtual.funlam.edu.co/repositorio/sites/default/files/repositorioarchivos/2011/02/0008paradigmasymodelos.771.pdf>
- Restrepo, M. (1999) Producción De Textos Educativos. Editorial Magisterio. Colombia.
- Roa, R., Valbuena, E. (SF) Incursión De La Biotecnología En La Educación: Tendencias E Implicaciones. Colombia.
- Rigo, D. (2014) Aprender Y Enseñar A Través De Imágenes. Desafío Educativo. Arte y Sociedad Revista de investigación # 6. Recuperado de <http://asri.eumed.net/6/educacion-imagenes.html>
- Rodríguez, L. (2004) La Teoría Del Aprendizaje Significativo. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Pamplona, Spain
- Rodriguez M. (2004) La Teoría Del Aprendizaje Significativo. <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>
- Rodríguez, M. (2013) unidad didáctica (U.D) para la enseñanza de la microbiología en el aula. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

- Rodríguez, G. (2015) Los Presupuestos Conceptuales y Metodológicos en la Conformación de un Semillero de Investigación en Biotecnología en IED San José Sur Oriental. Universidad Pedagógica Nacional. Bogota, Colombia.
- Rojas, M. Timón, M.(2010) El Museo Como Recurso Educativo En La Escuela: Guía Educativa Para La Visita De Museos En Andalucía. Área De Educación Plástica Y Corporal
- Rojkès, S. (2015) Microbiología En La Escuela Primaria: Curso De Capacitación Para Docentes. Tucumàn. Argentina.
- Taborda, D. (2017) curso de formación a educadores participantes de la evaluación diagnóstico formativa en el marco del decreto 1757 de 2015. Colombia.
- Tünnerman, C. (2011) El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. UDUAL. México, pg. 21 – 32.
- Stanier, R. Y Et. Al. (1992) Recuperado De [https://Books.Google.Com.Co/Books?Id=2u-6q2xcmdgc&Pg=PA584&Dq=Los+Microorganismos&Hl=Es&Sa=X&Ved=0ahukewir97i6hvtahugtsykhqcwcdgq6aeittai#V=OnePage&Q=Los%20microorganismos&F=False](https://books.google.com.co/books?id=2u-6q2xcmdgc&Pg=PA584&Dq=Los+Microorganismos&Hl=Es&Sa=X&Ved=0ahukewir97i6hvtahugtsykhqcwcdgq6aeittai#V=OnePage&Q=Los%20microorganismos&F=False)
- Urry, L., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P., Reece, J. (2016) Campbell Biology. Pearson. Nueva York.
- Verdugo, B. (2012) Propuesta De Elaboración De Una Cartilla Didáctica Para El Uso Adecuado De Los Medios De Comunicación En El Proceso De Enseñanza Aprendizaje En Los Niños Y Niñas Del Sexto Año De Educación Básica De La Escuela Dr. “Nicolás Muños Dávila” De La Comunidad De Yanacocha, Del Cantón Biblian, Provincia Del Cañar Durante El Año Electivo 2011-2012
- Velasco, J. (2001) Unidad Didáctica Virtual Sobre Los Microorganismos. Ministerio De Educación. España. Recuperado De: <http://recursostic.educacion.es/ciencias/proyectobiologia/web/bachillerato/segundo/>

- Zapata C. (2014) La Enseñanza-Aprendizaje del Concepto De Bacteria en Estudiantes de Segundo de Primaria de Zona Rural. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Zambrano, L. (2007) Formacion, Experiencia y Saber. Colección Seminarium Magisterio. Colombia.

10.1. BIBLIOGRAFIA DE IMÁGENES

- Camelo, D. (S.F) Imagen Microscopio (Imagen 9). Recuperado De <https://www.pinterest.es/pin/333759022374430119/>
- Dery, B. (2016) Estructura de una Euglena. (imagen 3). Recuperado de <https://infovisual.info/es/biologia-animal/euglena>
- Investigación Y Ciencia (Sf) Imagen De Algas (Imagen 4) [Http://www.investigacionyciencia.es/files/18882.jpg](http://www.investigacionyciencia.es/files/18882.jpg)
- Jorba y Sanmartí (1996) ciclo de aprendizaje regulación y autorregulación de los estudiantes (imagen 1). Recuperado de <file:///C:/Users/Dorita/Downloads/3460-10172-1-SM.pdf>
- Lara, S. (2015) Aspergillus (imagen 6). Recuperado de http://cadenaser.com/emisora/2015/09/03/radio_galicia/1441260527_842891.html
- Martinko, J. M., Parker, J., Madigan, M. T. (2009) Clasificación según dominios (imagen 2)
- Martinko, J. M., Parker, J., Madigan, M. T. (2009) bacteria Methanococcus (imagen 8)
- Selecciones (S.F.) Imagen De Bacterias (Imagen 7). Recuperado De <https://ar.selecciones.com/upload/contents/contentscontent/797-5432d0a0ecf01.jpg>
- Sierra C (2016) salida de campo (imagen 5).

ANEXO 1

ENTREVISTA NO FORMAL AL DOCENTE DEL AREA DE CIENCIAS NATUARALES DEL COLEGIO NESTOR FORERO ALCALA

¿Cómo se llama?

¿Tú eres licenciada en Biología?

¿Qué clases dictas en la institución?

¿Tú me puedes hacer el favor de prestarme el plan de estudios del colegio?

¿Cómo se desarrolla el plan de estudios?

¿Cómo se realiza el plan de estudios?

¿En cuál de los dos cuartos se puede realizar la actividad?

¿Qué tal son los chicos del grado cuarto?

ANEXO 2
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
Trabajo de Grado: Catalina Sierra
Directora: Silvia Gómez

VALIDACIÓN DE LA CARTILLA (DOCENTES)

En el siguiente formato encuentras preguntas que se relacionan con aspectos de la cartilla titulada **MICRO X** que es uno de los productos del trabajo de grado titulado **“DISEÑO DE UNA CARTILLA DIDÁCTICA QUE PERMITA INCIDIR SOBRE LAS CONCEPCIONES DE HONGOS Y BACTERIAS EN NIÑOS DE GRADO CUARTO DEL COLEGIO NÉSTOR FORERO ALCALÁ”**, de antemano se agradece su colaboración.

Característica	Si	No	Grado				Explicación Por qué dio la calificación
			Excelente	Bueno	Aceptable	Malo	
La organización de la información que emplea la cartilla es apropiada.							
La información que brinda la cartilla se encuentra actualizada y es adecuada para la enseñanza de la temática de los hongos y las bacterias en el área de ciencias naturales.							
El contenido presentado en cada módulo es claro y adecuado							
Los conceptos biológicos utilizados son claros.							
Las imágenes y figuras presentadas son claras y explicativas del tema tratado.							

El vocabulario utilizado es sencillo y fácil de entender.							
El lenguaje utilizado es pertinente para el nivel al cual está dirigida la cartilla.							
Es coherente la cartilla respecto a los objetivos y actividades planteados en cada uno de los módulos.							
La cartilla permite desarrollar habilidades como la observación, clasificación y argumentación sobre la temática propuesta.							
Es útil la cartilla para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los hongos y las bacterias en sus ejercicios prácticos.							
Las actividades presentadas en la cartilla resultan ser agradables para el lector.							
Las actividades propuestas pueden ser fácilmente trabajadas en el aula							
La cartilla funciona como una estrategia didáctica							

Otras observaciones: _____

 _____.

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN.

Anexo 2.1

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
 Trabajo de Grado: Catalina Sierra
 Directora: Silvia Gómez

VALIDACIÓN DE LA CARTILLA (DOCENTES)

En el siguiente formato encuentras preguntas que se relacionan con aspectos de la cartilla, para la cual es importante su opinión, de antemano se agradece su colaboración.

Característica	Grado						Explicación
	Si	No	Excelente	Bueno	Aceptable	Malo	
La organización de la información que emplea la cartilla es apropiada.	X		X				Se entiende con claridad el orden y la forma como se compone cada tema.
La información que brinda la cartilla se encuentra actualizada y es adecuada para la enseñanza de la temática de los hongos y las bacterias en el área de ciencias naturales.	X		X				Es adecuada para entender los procesos de los microorganismos y su aplicación es oportuna para desarrollar cada una de las metas propuestas.
El contenido presentado en cada módulo es claro y adecuado.	X		X				Se corresponde con la dinámica de cada módulo y es coherente con el objetivo.
Los conceptos biológicos utilizados son claros.	X		X				Son claros con el tema y con el inicio de cada capítulo.
Las imágenes y figuras presentadas son claras y explicativas del tema tratado.	X		X				Son muy buenas ayudan a entender lo que está en el texto.
El vocabulario utilizado es sencillo y fácil de entender.	X		X				La escritura es buena, se expresa con claridad.
El lenguaje utilizado es pertinente para el nivel al	X		X				Concorda con el nivel educativo por

cual está dirigida la cartilla.						el cual está dirigido
Es coherente la cartilla respecto a los objetivos y actividades planteados en cada uno de los módulos.	X		X			Se cumplen los temas y conceptos en cada uno de los objetivos y también los módulos permiten evidencia el desarrollo de los objetivos
La cartilla permite desarrollar habilidades como la observación, clasificación y argumentación sobre la temática propuesta.	X		X			Las actividades propuestas son claras para entender los conceptos y temas que son complementos con la parte práctica.
Es útil la cartilla para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los hongos y las bacterias en sus ejercicios prácticos.	X		X			Es útil y dinámica para entender los procesos involucrados en los objetivos propuestos.
Las actividades presentadas en la cartilla resultan ser agradables para el lector.	X		X			Fue entendido leerlo no es extenso ni complejo de entender es puntual y dinámico
Las actividades propuestas pueden ser fácilmente trabajadas en el aula	X		X			No se requieren gran cantidad de instrumentos o equipos para desarrollar las actividades.
La cartilla funciona como una estrategia didáctica	X		X			Se es funcional como estrategia para el aprendizaje

Otras observaciones:

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN.

Anexo 2.2

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
 Trabajo de Grado: Catalina Sierra
 Directora: Silvia Gómez

VALIDACIÓN DE LA CARTILLA (DOCENTES)

En el siguiente formato encuentras preguntas que se relacionan con aspectos de la cartilla, para la cual es importante su opinión, de antemano se agradece su colaboración.

Característica	Grado						Explicación
	Si	No	Excelente	Bueno	Aceptable	Malo	
La organización de la información que emplea la cartilla es apropiada.	X			X			Se necesita una introducción sobre la plática de los modelos de objetivos formativos, secuencia de ruta para y de la navegación.
La información que brinda la cartilla se encuentra actualizada y es adecuada para la enseñanza de la temática de los hongos y las bacterias en el área de ciencias naturales.	X			X			
El contenido presentado en cada módulo es claro y adecuado.	X			X			Revisado, pero no se hace al inicio una descripción de la población enfoque.
Los conceptos biológicos utilizados son claros.	X			X			
Las imágenes y figuras presentadas son claras y explicativas del tema tratado.	X			X	X		Algunos no lo son.
El vocabulario utilizado es sencillo y fácil de entender.	X			X			Considero q debería problematizar el desarrollo de los contenidos.
El lenguaje utilizado es pertinente para el nivel al				X			

cual está dirigida la cartilla.	X					
Es coherente la cartilla respecto a los objetivos y actividades planteados en cada uno de los módulos.			X			Creo necesario entablar ^{dar tipo} de objetivos → <u>Formativos</u> → Cognitivo → Metodológico → Curricular → <u>Modelos de Actividades</u> ← Conceptual - Procedimental - Actitudinal
La cartilla permite desarrollar habilidades como la observación, clasificación y argumentación sobre la temática propuesta.	X		X			Creo necesario fortalecer el proceso de argumentación, no es claro un proceso intencional de la argumentación
Es útil la cartilla para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los hongos y las bacterias en sus ejercicios prácticos.	X		X			Problemativo el concepto de enseñanza-aprendizaje Ver Capítulo 4 Elsa Merinetti
Las actividades presentadas en la cartilla resultan ser agradables para el lector.	X		X			Permite subjetivo, precisar q' aspectos "Agradables"
Las actividades propuestas pueden ser fácilmente trabajadas en el aula	X		X			
La cartilla funciona como una estrategia didáctica	X		X			¿cómo conocer en detalle la propuesta (modelo) didáctica

Análisis

Otras observaciones: _____

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN.

Anexo 2.3

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

Trabajo de Grado: Catalina Sierra

Directora: Silvia Gómez

VALIDACIÓN DE LA CARTILLA (DOCENTES)

En el siguiente formato encuentras preguntas que se relacionan con aspectos de la cartilla titulada **MICRO X** que es uno de los productos del trabajo de grado titulado "DISEÑO DE UNA CARTILLA DIDÁCTICA QUE PERMITA INCIDIR SOBRE LAS CONCEPCIONES DE HONGOS Y BACTERIAS EN NIÑOS DE GRADO CUARTO DEL COLEGIO NÉSTOR FORERO ALCALÁ", dé antemano se agradece su colaboración.

Característica	Grado				Explicación		
	Si	No	Excelente	Bueno		Aceptable	Malo
La organización de la información que emplea la cartilla es apropiada.							Por qué dio la calificación *
La información que brinda la cartilla se encuentra actualizada y es adecuada para la enseñanza de la temática de los hongos y las bacterias en el área de ciencias naturales.							Para qué edades? la información está actualizada sin embargo no se puede valorar su relevancia
El contenido presentado en cada módulo es claro y adecuado				X			hay mucha información que se da por hecho maneja el estudiante
Los conceptos biológicos utilizados son claros.					X		algunos no se explican
Las imágenes y figuras presentadas son claras y explicativas del tema tratado.					X		Varias imágenes son de niños pero estas no ayudan a aclarar el tema
El vocabulario utilizado					X		

es sencillo y fácil de entender.						
El lenguaje utilizado es pertinente para el nivel al cual está dirigida la cartilla.						no se sabe cual es
Es coherente la cartilla respecto a los objetivos y actividades planteados en cada uno de los módulos.				X		Es necesario brindar más elementos para la argumentación
La cartilla permite desarrollar habilidades como la observación, clasificación y argumentación sobre la temática propuesta.						> es la misma pregunta
Es útil la cartilla para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los hongos y las bacterias en sus ejercicios prácticos.						No es posible evaluar esto y a que no es claro a que enseñando y que cosas se quiere orientar. > No entiendo
Las actividades presentadas en la cartilla resultan ser agradables para el lector.				X		
Las actividades propuestas pueden ser fácilmente trabajadas en el aula				X		
La cartilla funciona como una estrategia didáctica						X No, debino a que no tiene una mirada pedagogica que oriente

Otras observaciones: _____

Anexo 2.4

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

Trabajo de Grado: Catalina Sierra

Directora: Silvia Gómez

VALIDACIÓN DE LA CARTILLA (DOCENTES)

En el siguiente formato encuentras preguntas que se relacionan con aspectos de la cartilla titulada MICRO X que es uno de los productos del trabajo de grado titulado "DISEÑO DE UNA CARTILLA DIDÁCTICA QUE PERMITA INCIDIR SOBRE LAS CONCEPCIONES DE HONGOS Y BACTERIAS EN NIÑOS DE GRADO CUARTO DEL COLEGIO NÉSTOR FORERO ALCALÁ", de antemano se agradece su colaboración.

Característica	Grado						Explicación
	Si	No	Excelente	Buano	Aceptable	Malo	
La organización de la información que emplea la cartilla es apropiada.	X			X			La cartilla posee claridad en cuanto a los temas y su delimitación es clara, sin embargo el tamaño de la letra debería ser evaluado y así mismo la cantidad de texto en las páginas.
La información que brinda la cartilla se encuentra actualizada y es adecuada para la enseñanza de la temática de los hongos y las bacterias en el área de ciencias naturales.	X			X			La información que posee la cartilla es adecuada, sin embargo hay conceptos que deben ser mejor relacionados.
El contenido presentado en cada módulo es claro y adecuado	X			X			Los contenidos presentados en cada módulo responden a la necesidad de trabajo de cada tema propuesto.
Los conceptos biológicos utilizados son claros.	X			X			Hay conceptos que deben desarrollarse un poco más, pero en general hay buenas definiciones.
Las imágenes y figuras presentadas son claras y explicativas del tema tratado.	X		X				Las imágenes son creativas, llamativas y explicativas.
El vocabulario utilizado es sencillo y fácil de entender.							Para las edades a las que se encuentra dirigido se

	X				X		encuentra algo denso el contenido.
El lenguaje utilizado es pertinente para el nivel al cual está dirigida la cartilla.	X			X			Para las edades a las que se encuentra dirigido se encuentra algo denso el contenido.
Es coherente la cartilla respecto a los objetivos y actividades planteados en cada uno de los módulos.	X			X			Si es coherente con los objetivos propuestos para el desarrollo de la cartilla.
La cartilla permite desarrollar habilidades como la observación, clasificación y argumentación sobre la temática propuesta.	X			X			Las actividades propuestas como los laboratorios involucran habilidades como la observación y la clasificación.
Es útil la cartilla para el proceso de enseñanza- aprendizaje de los hongos y las bacterias en sus ejercicios prácticos.	X			X			La cartilla es útil para la enseñanza de los hongos y bacterias.
Las actividades presentadas en la cartilla resultan ser agradables para el lector.	X			X			Las actividades son llamativas e interesantes para el lector.
Las actividades propuestas pueden ser fácilmente trabajadas en el aula	X		X				Las actividades son creativas y se puede acceder fácilmente a los materiales y por ende al desarrollo de la misma.
La cartilla funciona como una estrategia didáctica	X			X			La cartilla posee estrategias que permiten acercarse a los conocimientos previos de los estudiantes y así mismo facilita el desarrollo de los mismos.

Otras observaciones: _____

GRACIAS POR TU COLABORACION|