

Aplicación de una situación didáctica basada en prácticas de laboratorio

**APLICACIÓN DE UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA BASADA EN PRÁCTICAS DE
LABORATORIO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA “EXPLICACIÓN
DE FENÓMENOS” EN ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO**

**ELIANA SÁNCHEZ ARTURO
MARIAN RODRÍGUEZ SALAS**

**UNIVERSIDAD ICESI
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI
2018**

**APLICACIÓN DE UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA BASADA EN PRÁCTICAS DE
LABORATORIO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA “EXPLICACIÓN
DE FENÓMENOS” EN ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO**

**ELIANA SÁNCHEZ ARTURO
MARIAN RODRÍGUEZ SALAS**

Trabajo de Grado presentado para obtener el título de Magister en Educación

**Asesor de Investigación
JOSÉ DARWIN LENIS MEJÍA**

**UNIVERSIDAD ICESI
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI
2018**

Contenido

	Pág.
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN	10
1.1.1 Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez	10
1.1.2 Liceo Taller Pígalión	10
1.2 HISTÓRICO DE RESULTADOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA DE COMERCIO SIMÓN RODRÍGUEZ EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES.	11
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.4 HIPÓTESIS	16
1.5 OBJETIVOS	16
1.5.1 General	16
1.5.2 Específicos	16
1.6 JUSTIFICACIÓN	17
2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 TEORÍA DE LAS SITUACIONES	18
2.1.1 Definición de situación didáctica	19
2.1.2 Tipos de situaciones didácticas	20
2.2 TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA.....	23
2.2.1 Características de la Transposición didáctica.....	25
2.2.2 La transposición de las ciencias naturales con las prácticas de laboratorio	25
2.2.3 La adquisición del conocimiento.....	27
2.2.4 Didáctica de las ciencias naturales	28
2.3 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	29
2.4 REFERENTES DESDE EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL COLOMBIANO	30
2.4.1 Competencias en ciencias naturales	30
2.4.2 Uso del conocimiento científico.....	31
2.4.3 Explicación de fenómenos	31
2.4.4 Indagación	32

2.4.5	Estándares básicos de competencias en ciencias naturales	33
2.4.6	Derechos básicos de aprendizaje.....	34
2.4.7	Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales	35
2.4.8	La práctica reflexiva en la enseñanza de las ciencias naturales	37
2.4.9	La reproducción como función vital en los seres vivos	39
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	44
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	44
3.2	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	45
3.2.1	Selección del grupo experimental	45
3.2.2	Selección del grupo control.....	46
3.2.3	Caracterización de los grupos experimental y de control	46
3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	46
3.3.1	Registro de observación o diario de campo	47
3.3.2	La experimentación en el aula mediada por prácticas de laboratorio	48
3.3.3	El debate	48
3.3.4	El cuestionario.....	49
4.	DISEÑO DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA.....	51
5.	APLICACIÓN DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA	55
6.	EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS.....	61
6.1	ANÁLISIS POR PRUEBA	61
6.1.1	Prueba diagnóstica.....	61
6.1.2	Prueba de acción.....	62
6.1.3	Prueba de formulación	63
6.1.4	Prueba de validación	64
6.2	RESULTADOS POR GRUPO.....	65
6.2.1	Grupo experimental.....	65
6.2.2	Grupo Control	66
6.3	RESULTADOS POR RESPUESTA	67
6.3.1	Respuestas correctas.....	67
6.3.2	Respuestas incompletas.....	67
6.3.3	Respuestas incorrectas.....	68
6.3.4	Respuestas en blanco.....	69

6.4	REJILLA DE OBSERVACIÓN.....	69
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
8.	REFERENCIAS.....	77
9.	ANEXOS	82

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Información sobre la Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez. .	10
Cuadro 2. Información sobre el Liceo Taller Pígalión.....	11
Cuadro 3. Caracterización de los grupos experimental y de control.....	46
Cuadro 4. Registro de observación.	47
Cuadro 5. Diseño de la situación didáctica.	51
Cuadro 6. Planeación de la situación didáctica.	53
Cuadro 7. Cronograma de actividades.	55
Cuadro 8. Guía de aplicación I.....	56
Cuadro 9. Guía de aplicación II.	58
Cuadro 10. Guía de aplicación III.	60
Cuadro 11. Indicadores para las pruebas.....	61
Cuadro 12. Rejilla de observación	70

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Prueba saber grado noveno entre el año 2014-2016.	12
Gráfico 2. Prueba diagnóstica	62
Gráfico 3. Prueba de acción	63
Gráfico 4. Prueba de formulación	64
Gráfico 5. Prueba de validación	65
Gráfico 6. Resultados Grupo Experimental	66
Gráfico 7. Resultados Grupo Control.....	66
Gráfico 8. Respuestas correctas	67
Gráfico 9. Respuestas incompletas.....	68
Gráfico 10. Respuestas incorrectas	68
Gráfico 11. Respuestas en blanco	69

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Resultado de Simulacros internos.....	82
Anexo 2. Prueba diagnóstica.....	84
Anexo 3. Prueba de la situación de acción.....	90
Anexo 4. Prueba de la situación de formulación.....	93
Anexo 5. Prueba de la situación de validación.....	97
Anexo 6. Evidencias fotográficas del grupo experimental.	100
Anexo 7. Evidencia fotográficas del grupo control.....	104
Anexo 8. Evidencia de pruebas desarrolladas por estudiantes.....	122
Anexo 9. Resultados de las pruebas	129

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza de las ciencias naturales en los estudiantes se fundamenta en el desarrollo del pensamiento crítico, que permite tomar decisiones y resolver problemas observados en un entorno vivo, a partir del uso de las habilidades del pensamiento científico como: interpretar, inferir, analizar, explicar, evaluar y reflexionar.

En este orden de ideas, los Estándares Básicos de Competencias propuestos por el Ministerio de Educación de Colombia para las ciencias naturales, parten de la necesidad de formar ciudadanos capaces de indagar, usar el conocimiento científico y explicar fenómenos, para la conservación, uso y mantenimiento de nuestro hábitat.

Sin embargo, a pesar de la importancia que esto representa, los resultados de las pruebas saber indican que la mayoría de los estudiantes no logran resultados satisfactorios en las competencias en ciencias naturales, sobre todo en sub-contenidos como la reproducción en los seres vivos. Es así, como se crea la necesidad de desarrollar propuestas pedagógicas que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje para esta área en particular y por consiguiente se fortalezca la apropiación de las competencias científicas en especial la asociada a proporcionar explicación a fenómenos propios en las ciencias naturales.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

1.1.1 Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez

Cuadro 1. Información sobre la Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez.

Nombre:	Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez
Sede:	Central
Barrio:	El SENA
Municipio:	Santiago De Cali
Núcleo:	Sur Oriental
Dirección:	Carrera 1D Bis No. 49-98
Estrato Social:	3
Sedes:	Sede central I. E Técnica de Comercio Simón Rodríguez Sede Mario Lloreda Sede María Panesso
Carácter:	Público
Calendario:	A
Jornada:	Mañana, Tarde y Noche
Niveles:	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica
Modalidad:	Técnica Comercial
Naturaleza:	Pública
Población estudiantil:	1150 estudiantes
Personal Docente:	32 docentes
Personal Directivo y administrativos:	5 personas
Infraestructura	La sede Central consta de dos pisos ubicados alrededor de un patio central, totalmente pavimentado. Sus linderos se caracterizan por ser residenciales y pequeñas tiendas. No cuenta con zonas verdes ni parques donde los estudiantes puedan desarrollar actividades físicas. Cuenta con 11 salones, 6 de ellos ubicados en la planta baja y 5 en la segunda planta. Así mismo, cuenta con un laboratorio para las áreas de biología, química y física, una sala de audiovisuales, una sala de mecanografía y una sala de sistemas, dotada con 30 computadoras, una biblioteca y una cafetería.

Elaboración propia a partir de la información obtenida de Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez

1.1.2 Liceo Taller Pigmalión

Cuadro 2. Información sobre el Liceo Taller Pigmalión

Nombre:	Liceo Taller Pigmalión
Barrio:	Alfonso Bonilla Aragón
Municipio:	Santiago De Cali
Núcleo:	Sur Oriental
Dirección:	Carrera 27b # 78a 11
Estrato social	1
Sedes:	Una sede
Carácter:	Privado
Calendario:	A
Jornada:	Mañana y Tarde
Niveles:	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica
Modalidad:	Técnica
Naturaleza:	Privada
Población estudiantil:	724 estudiantes
Personal Docente:	16 docentes
Personal Directivo y administrativo:	5 personas
Infraestructura	La institución cuenta con una infraestructura de tres niveles distribuidos de la siguiente manera: el primer nivel para las oficinas directivas y los salones de primaria, el segundo nivel, salones de secundaria, biblioteca, laboratorio y sala de audiovisuales y por último en el tercer nivel, la sala de sistemas un salón múltiple, un aula de clases y la bodega.

Elaboración propia a partir de información obtenida de Educación en Colombia.

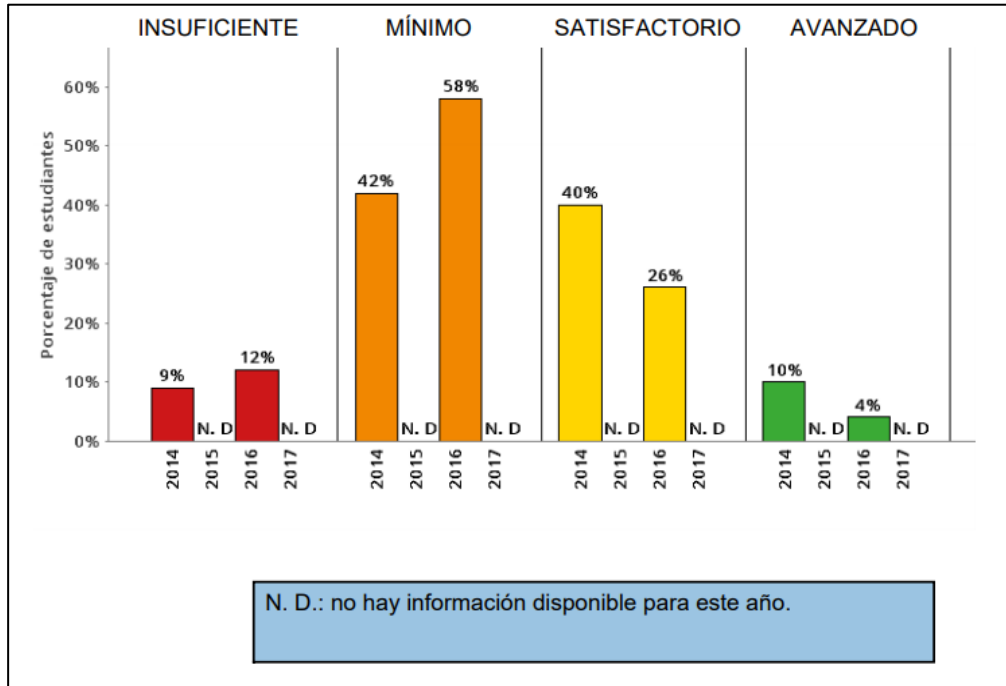
1.2 HISTÓRICO DE RESULTADOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA DE COMERCIO SIMÓN RODRÍGUEZ EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

Para identificar el desempeño de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales, se han utilizado dos instrumentos que se aplican periódicamente, estos son: los resultados de las Pruebas Saber y los resultados de los simulacros internos que se realizan en compañía con una entidad calificada para la aplicación de estas pruebas. A partir de estos reportes se hace un seguimiento a la calidad del sistema educativo de la institución.

Según el reporte de las Pruebas Saber aplicadas al grado noveno de la institución, el cual se tomó como referencia, dado que es el grado más próximo donde se aborda el tema de reproducción

en los seres vivos, se evidenció que entre los años 2014 al 2016, el desempeño de la mayoría de los estudiantes se ubicó en un nivel mínimo, tal como se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Prueba saber grado noveno entre el año 2014-2016.



Pruebas saber

En este orden de ideas, cabe mencionar que los niveles de desempeño consisten en una descripción cualitativa sobre lo que el estudiante es capaz de realizar cuando se enfrenta a preguntas de distintos rangos de dificultad, en una situación de contexto específica (Sistema Nacional de Información de Evaluación, 2018). Por consiguiente, se evidenció que para el año 2016, el porcentaje de estudiantes en el nivel mínimo está acompañado de un incremento de porcentaje de estudiantes en el nivel insuficiente, y a su vez, por una disminución en el nivel avanzado, lo cual se puede interpretar como un retroceso en el desempeño de los estudiantes en las competencias básicas en ciencias naturales.

Por otro lado, se tienen en cuenta los resultados que se han obtenido de los simulacros que se realizan internamente en la institución en los cuales evidenciamos que el componente de entorno vivo, en lo que se refiere al tema de reproducción, además de ser el contenido más amplio en toda

la prueba en comparación con los otros contenidos como el sistema endocrino, sistema nervioso en humanos y el sistema nervioso en animales, es en el cual los estudiantes presentan repetidamente dificultad alta, según los resultados que arrojan los simulacros realizados internamente (Anexo 1: resultados de los simulacros 2015 – 2016).

Partiendo de la información que brinda la imagen, se puede observar que la respuesta sombreada es la correcta y, por ello, se puede denotar que un gran número de estudiantes eligen opciones diferentes, demostrando una gran dificultad en la apropiación de los contenidos y por ende de las competencias que se abordan en él.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia se tuvo como conclusión principal que el modo adecuado para que un país pueda tener en cuenta las necesidades de la sociedad y entender los obstáculos en la enseñanza de la tecnología y de las ciencias, se debe identificar como principio los problemas y optimizar las estrategias de educación (**Declaración de Budapest, 1999**). Es decir, que uno de los requisitos básicos para el desarrollo social es la educación, particularmente, aquella con saberes sobre la ciencia y la tecnología, los cuales brindan ventajas competitivas y preparan de manera adecuada al individuo para las demandas de la sociedad actual.

Por su parte, para el Ministerio de Educación Nacional (2006), en Colombia, los procesos de enseñanza/aprendizaje de las ciencias deben estar orientados hacia la formación del pensamiento científico desde la escuela, pues es necesario que desde este entorno los estudiantes entiendan el aporte de las ciencias naturales para la comprensión del mundo donde viven; por lo tanto, el autor resalta que el principal objetivo de formar a los estudiantes para que se puedan preparar para el entorno, comprendiendo la necesidad de fortalecer las ciencias sociales y naturales, todo esto, por medio de desarrollar un pensamiento científico, que conlleva a promover el pensamiento crítico y

un análisis adecuado de los conocimientos adquiridos, como de su entorno. En este sentido, la enseñanza de las ciencias naturales busca que el estudiante maneje los conocimientos propios a partir del desarrollo de competencias científicas tales como: observación, formulación de preguntas y planteamiento de hipótesis, procesos de indagación y aproximación a la solución, diseño y realización de experiencias, procesamiento de datos, análisis crítico, capacidad para inferir y deducir, sacar conclusiones, comparar y comunicar los resultados.

No obstante, la meta de la formación en ciencias naturales propuestas por el MEN no son posibles de cumplir debido a múltiples factores, como por ejemplo: las prácticas tradicionales de enseñanza basadas en procesos rutinarios de transmisión, repetición y acumulación de temas, la falta de formación de los docentes, la saturación de contenidos y el desconocimiento de recursos y herramientas en la didáctica de las ciencias; haciendo que los estudiantes no accedan de manera comprensiva a los conocimientos y presenten dificultades para encontrarle sentido a aquello que se les enseña.

Lo anterior, es un argumento que tiene como base, los resultados de las pruebas PISA 2015, que tienen como propósito general obtener evidencia del desempeño de los estudiantes en las áreas de ciencias, lectura y matemática, revelando que Colombia obtuvo un rendimiento medio de 416, siendo la media de 493. En cuanto al área de ciencias naturales, la proporción de alumnos con bajo rendimiento fue de 38,2% y sólo el 1,2 % se ubicó con alto rendimiento (Resumen ejecutivo Colombia en Pisa 2015).

Así mismo, los resultados obtenidos por el ICFES en el año 2016, en relación con los niveles de desempeño en ciencias naturales, demostraron que: un 12,48% de los estudiantes colombianos se ubicó en el nivel 1, siendo capaces de usar conocimiento científico básico en situaciones familiares y explícitas, así como de plantear conclusiones elementales. Un 50.93% se ubicó en el nivel 2, lo que quiere decir que pueden hacer interpretaciones literales y reconocimientos directos con base

en investigaciones simples, así como dar posibles explicaciones en contextos conocidos. Por su parte, un 34.14% se ubicó en el nivel 3 indicando que estos alumnos pueden poner en práctica habilidades investigativas para explicar fenómenos y problemas que están claramente descritos, además de producir reportes cortos con base en su conocimiento científico.

Así, sólo un 2,46% se clasificó o superó el nivel 4, lo que evidencia que muy pocos jóvenes de 15 años tienen un razonamiento científico avanzado. De hecho, menos del 0,1% de los estudiantes de nuestro país llegó al nivel 6, otro gran porcentaje ni siquiera alcanza el nivel 1, indicando que no sólo se les dificulta participar en situaciones relacionadas con los dominios científicos y tecnológicos, sino que, también evidencian limitaciones para usar el conocimiento científico con el fin de beneficiarse de oportunidades de aprendizaje futuras.

En consecuencia, los resultados de las Prueba Saber 11 del año 2016 para la ciudad de Cali, comparados con los de otras ciudades de Colombia, involucrando tanto establecimientos educativos oficiales como no oficiales, presentó un promedio de 53,98 en el área de ciencias naturales, siendo el promedio nacional de 51,70. Este leve incremento indicó que los esfuerzos por mejorar las prácticas pedagógicas para la enseñanza de las ciencias naturales han dado resultado, aunque aún falta mucho camino para lograr mejores resultados.

Ante este panorama y por los bajos resultados en las pruebas Pisa a nivel internacional, las pruebas saber a nivel nacional, y las pruebas internas de la institución, se identificó la necesidad de investigar dicho fenómeno en el aula para el área del Ciencias Naturales, con el fin de diseñar, aplicar y evaluar una situación didáctica orientada a facilitar el proceso de apropiación de la competencia de explicación al respecto al tema de reproducción en los seres vivos, a estudiantes del grado octavo. Considerando la importancia de dicho tema, surge la siguiente pregunta:

¿Cómo una situación didáctica basada en prácticas de laboratorio sobre la reproducción de los seres vivos permite desarrollar la competencia de explicación de fenómenos científicos en estudiantes de grado octavo?

1.4 HIPÓTESIS

Las situaciones didácticas basadas en prácticas de laboratorio posibilitan un mejor desarrollo de la competencia de explicación de fenómenos en estudiantes del grado octavo.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

Desarrollar en los estudiantes de grado octavo la competencia explicación de fenómenos naturales a partir una situación didáctica basada en prácticas de laboratorio sobre reproducción en los seres vivos.

1.5.2 Específicos

- Identificar mediante una prueba diagnóstica los saberes previos de la competencia de explicación de fenómenos de los estudiantes de grado octavo, abordando el tema de la reproducción en los seres vivos.
- Diseñar una situación didáctica utilizando como estrategia metodológica las prácticas de laboratorio, que desarrolle la competencia científica de explicación de fenómenos, a partir del concepto de reproducción en los seres vivos, en estudiantes de grado octavo.
- Implementar la situación didáctica para desarrollar la competencia de explicación de fenómenos, facilitando el aprendizaje del tema de reproducción en seres vivos en los estudiantes por medio de las prácticas de laboratorio.
- Evaluar en los estudiantes la competencia de explicación de fenómenos sobre el concepto de reproducción en los seres vivos, que permitan el análisis y la interpretación de sus resultados.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Una de las inquietudes que se han generado en la observación de los resultados obtenidos en el área de ciencias naturales, es la manera como los estudiantes de secundaria están desarrollando las competencias científicas. Lo anterior se puede deber a que los procesos de enseñanza/aprendizaje en esta área se imparten de manera tradicional en la mayoría de las instituciones educativas, por esto, los estudiantes presentan un grado bajo de apropiación de los conceptos clave, por ejemplo, la reproducción en los seres vivos, y no desarrollan el pensamiento crítico ni habilidades del pensamiento científico como interpretar, inferir, analizar, explicar, evaluar y reflexionar a través del método científico.

Por tal razón, este es uno de los factores que inciden en los bajos resultados en las pruebas saber, pues, se observan dificultades altas en cuanto al desarrollo de competencias del uso del conocimiento científico, indagación y explicación; y esto, a su vez, hace que el estudiante no pueda aproximarse de manera explicativa a los procesos de la naturaleza.

Como consecuencia, si los estudiantes no son competentes en el área de ciencias naturales, entonces, no se podrán formar ciudadanos en la capacidad de participar en los avances científicos-tecnológicos, o aportar al desarrollo de su comunidad. Igualmente, estos ciudadanos no contarán con las herramientas y conocimientos para comprender su entorno vivo, ni tampoco aportarán para su transformación, desde una postura científica y ética, frente a las posibilidades que ofrecen las ciencias naturales.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 TEORÍA DE LAS SITUACIONES

La teoría de las situaciones didácticas tuvo su origen en la escuela francesa de Didáctica de las Matemáticas, y fue planteada por Guy Brousseau, para analizar el proceso centrado en la producción de los conocimientos matemáticos. De este modo, Guy Brousseau es originario de Taza, Marruecos, del 4 de febrero de 1933, inició sus estudios superiores en la Escuela Normal (l'École Normale Supérieure d'Instituteurs) donde obtuvo un énfasis en matemáticas (Sadovsky, 2015).

Seguidamente, hizo un año de estudios profesionales donde se centró en observar y reflexionar sobre la forma en que las matemáticas son aprendidas por los niños. Luego, de terminar sus estudios superiores, Brousseau empieza a realizar investigaciones sobre la fundamentación teórica y experimental de la enseñanza de las matemáticas como resultado de estas investigaciones, se crea el Centre pour l'Observation del 'Enseignement des Mathématiques (COREM) con el objetivo de desarrollar investigaciones académicas en este énfasis (Sadovsky, 2015).

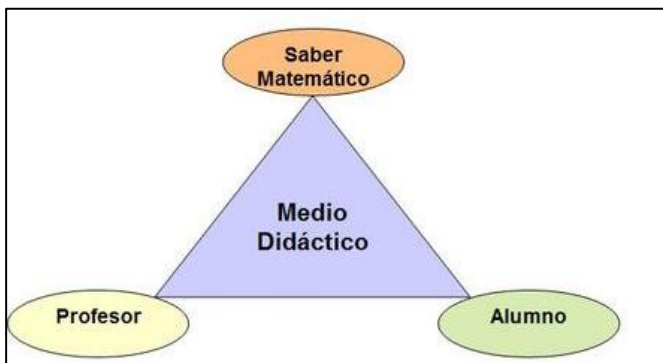
Posteriormente, a través del proyecto IREM de la Universidad de Bordeaux, Guy Brousseau da a conocer la teoría de las situaciones didácticas como un modelo de enseñanza de las matemáticas, validado experimentalmente, en consecuencia, comenzó a dictar clases en la universidad de Burdeos, donde fue director del Laboratorio de Didáctica de las Ciencias y de las Tecnologías y profesor emérito, y en 1986 se le otorga el doctorado después de presentar su Thèse d'Etat. Finalmente, en 1991 se convirtió en profesor del instituto Normal Superior local. Recibió el título de Doctor Honoris Causa de las universidades de Montreal (Canadá), Ginebra (Suiza), Córdoba (Argentina), Palermo (Italia) y de Chipre (Salinas , 2012).

2.1.1 Definición de situación didáctica

En 1982 Guy Brousseau, citado por Panizza (2003), definía las situaciones didácticas como un acumulado de vínculos instituidos de manera explícita o implícita entre los estudiantes y el entorno educativo, específicamente, el sistema educativo que es representado por los docentes; en esta medida, se puede identificar que los estudiantes son aquellas personas que interpreta y reconoce los instrumentos que son implementados en el proceso de enseñanza. Lo anterior, tiene como objetivo que los estudiantes puedan adecuar el conocimiento y que se dé una apropiación de este y por ello, para Brousseau (2002), la teoría de las Situaciones didácticas se basa en el imperativo que determina que el conocimiento puede ser fundado por una situación, entendida ésta como una acción entre dos o más personas; para que ella sea resuelta, es necesario que los estudiantes movilicen el conocimiento correspondiente.

Por tanto, es posible afirmar que la situación didáctica debe ser planificada por el docente con el objetivo de que los estudiantes se apropien de un saber determinado. Las actividades pueden partir del planteamiento de un problema y en el aula ocurre la interacción de tres protagonistas: saber – docente – estudiante, tal como se observa en la siguiente figura:

Figura 1. Sistema didáctico



Ministerio de Educación Nacional (2015)

Por su parte, Guy Brousseau en 1986 desarrolló la teoría de situaciones didácticas, influenciado por la teoría del conocimiento constructivista de Jean Piaget, el cual considera que el alumno

adquiere el conocimiento por medio de una adaptación a su entorno, el cual es uno de los factores que comprende las problemas constantes de la contradicción; en este orden de ideas, el conocimiento es el resultado de la apropiación del educando, la cual se muestra a través de respuestas transformadoras y que son prueba del proceso de elaboración de aprendizaje (Díaz, 2012).

2.1.2 Tipos de situaciones didácticas

Las situaciones didácticas son específicas de un saber concreto, según la concepción constructivista, el objetivo principal consiste en que el estudiante pueda adquirir este saber y ser capaz de ponerlo en acción en un contexto ajeno de toda intencionalidad didáctica. Para lograr este objetivo, se reconocen las siguientes fases o situaciones:

2.1.2.1 Situación de acción

En el contexto educativo el estudiante debe actuar sobre un medio, sea material o simbólico, en donde la situación requiere solamente la puesta en acto de conocimientos implícitos, por ello, Brousseau citado por Panizza (2003), define este “medio” sobre el que se actúa como una

Sucesión de interacciones entre el estudiante y el “milieu” que constituye lo que llamamos una “dialéctica de acción”. Usamos la palabra “dialéctica” en lugar de la palabra “interacción” porque, por un lado, el estudiante es capaz de anticipar los resultados de sus elecciones y, por otro lado, sus estrategias son, de alguna forma, proposiciones confirmadas o invalidadas por la experimentación en un tipo de diálogo con la situación (pág. 9).

Durante el desarrollo de la situación de acción, los estudiantes también pueden formular y explicar la situación, organizar estrategias para construir una representación que les sirva de modelo y le ayude a tomar decisiones; incluso se puede movilizar y crear modelos implícitos. Empero, aunque los estudiantes formulen ideas, la situación es una construcción teórica, que demanda que los alumnos simplemente interactúen con el medio. Al respecto, Brousseau citado por Panizza (2003), deja claro el funcionamiento de la situación de acción se presenta como un

cambio de información que no se requiere en la elección, por este motivo, si los alumnos comparten la información en la puesta en acto de conocimientos implícitos, la acción tiende a prevalecer.

2.1.2.2 Situación de formulación

En esta situación el estudiante o grupo de estudiantes (emisor/es) es llevado a explicar las estrategias usadas a otro grupo de estudiantes (receptores), asegurándose de que ella es la única forma de actuar sobre la situación, quienes deben comprender el mensaje y actuar sobre el medio (material o simbólico). Para esto, deben ser formuladas verbalmente, transformando el conocimiento implícito en explícito, en este caso, el alumno retoma su acción en otro nivel y se apropia del conocimiento de manera consciente (Panizza, 2003).

A causa de esto, en esta fase cada miembro del grupo está en capacidad de descomponer, reconocer y reconstruir el conocimiento en un sistema lingüístico; ello implica la intervención del maestro propiciando el medio, la comunicación y el intercambio de ideas entre pares.

Para, Brousseau (2002), la situación de formulación es interpretada como una discusión espontánea que versa sobre la eficacia de las estrategias, haciendo referencia a las fases de validación y las cuales se presentan como medios de acción que son usados por los alumnos como maneras de fortalecer las actividades planteadas, siendo un factor que complementa el proceso de enseñanza. Al respecto, el autor argumenta que las formas para comunicar la convicción son diversas, por lo que, son variables y existen las siguientes categorías: lógica, autoridad, valides, retórica y pragmatismo.

No obstante, para Panizza (2003), en la dialéctica de formulación las formas de transmisión de la convicción son desconocidas por los alumnos y persisten de manera tácita, lo cual, es distinto a otras validaciones que se presentan como el objeto de estudio o propósito; para esto, el autor menciona que se debe tener un orden para generar un nuevo escenario didáctico.

2.1.2.3 Situación de validación

Esta situación hace referencia al momento donde dos estudiantes, o grupos de estudiantes, deben enunciar afirmaciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de estas. Las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración del otro grupo, que debe tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, oponer otras aserciones (Panizza, 2003). En este orden de ideas, la noción de “sanción” se enfoca más bien a que el estudiante acceda a una información que le permita juzgar por sí mismo las afirmaciones propuestas.

Por su parte, para Brousseau (2009), la situación de validación es el momento donde el alumno debe comunicar y reconocer que el saber que posee es verdadero dentro de un sistema específico, mantener su opinión al respecto y, en el caso que se requiera poder dar un ejemplo de los conocimientos; así, no solamente el estudiante debe comunicar sus conocimientos sino apropiarse de los mismos.

Por lo tanto, los estudiantes deben utilizar argumentos, enunciados y teorías que refuercen su aserción y persuadir al otro grupo de alumnos para que modifiquen o no sus propias concepciones, en este sentido, la aceptación de un proceso de validación en el aula determina la estructura interna del saber elaborado o los factores externos, de orden sociocultural (León & Calderón , 2001).

2.1.2.4 Situación de institucionalización

El presente término es complementario a la devolución, y en esta fase los estudiantes han logrado construir su conocimiento, mientras que, el docente retroalimenta en forma de reflexión sobre la producción de éstos. Ante esto, Brousseau citado por Panizza (2003), se refiere a la fase de institucionalización como una etapa primordial en el proceso didáctico y un fenómeno social relevante, por lo que, configura el objeto de la institucionalización que hace parte de la formación del estudiante; como también, de la educación implementada por el docente. Lo anterior, es donde

el docente tiene un papel activo porque aclara conceptos, realiza observaciones, selecciona, organiza y formaliza toda la situación.

Partiendo de lo anterior, Brousseau (2009), analiza que en esa situación se manifiestan los requerimientos de otorgar a ciertos saberes la dimensión cultura imprescindible del conocimiento. Por consiguiente, el autor recomienda que los maestros presenten los conocimientos como medios sociales y culturales que permiten la aplicación de los saberes, la identificación de estos en un entorno, la ratificación de estos y la ordenación.

Por ello, Gómez (2014, pág. 40), menciona que existe una diferencia entre conocimiento y el saber, los cuales no poseen las mismas propiedades, en términos de investigación, debido a que, no es aprendido de la misma forma. A causa de esto, es claro que la Teoría de Situaciones Didácticas genera en los estudiantes la apropiación de un saber determinado, por medio de una situación problema.

Por ello, el rol del estudiante es la acción, la comunicación, la reflexión, la aceptación y la construcción de un nuevo conocimiento y, en el caso del docente, el rol consiste en intervenir lo menos posible, con el fin de garantizar el aprendizaje en el alumno y asegurándose que éste no renuncie a resolver la situación problema, para lograr la apropiación de ese saber (Gonçalves, 2011).

2.2 TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA

La transposición didáctica se entiende como el paso de un concepto científico teórico al mismo concepto enseñado en el aula, por ello, este término remonta a la obra de Michael Verret, quien es considerado como el padre de la Transposición didáctica, por la mayoría de los investigadores en este campo. Este autor desarrolló, según Gómez (2005), su trabajo de doctorado desde un punto de vista sociológico, cuyo tema central fue el análisis de la distribución temporal de las actividades realizadas por estudiantes. Motivo por el cual, Verret citado por Gómez (2005), definió la didáctica

como una comunicación de las personas que tienen conocimientos a las personas que no sabes, es decir, de los que han adquirido el conocimiento a las personas que quieren conocer.

Posteriormente, este concepto es retomado por Yves Chevallard en 1985 en su obra fundamental sobre didáctica de la matemática, quien caracteriza el saber transmitido, en donde lo que se enseña debe ser objeto de transformación. Chevallard nació en Marsella en 1946, es licenciado en Matemáticas e investigador de la Universidad de Aix-Marseille de la que es profesor emérito desde 2012 y a diferentes artículos en el área de la Didáctica de la Matemática. En 2009 recibió el premio Hans Freudenthal, la mayor distinción internacional a investigaciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas (Ruiz, García, & Sarasua, 2013).

Además, es autor junto con Marianna Bosch y Josep Gascón del libro *Estudiar Matemática*; el eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje; su obra más difundida en el ámbito educativo es *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber* (Chevallard , Bosch, & Gascon, 1997). Esta obra explica el proceso que se lleva a cabo para ubicar el saber sabio, o científico, en ámbitos escolares, a partir de la planeación de un proceso de transmisión del conocimiento, tal como sucede en las situaciones didácticas, a partir de la interacción y la comunicación entre el docente y el alumno. De este modo, la transposición Didáctica es definida por Chellavard (1991), de la siguiente manera:

Un contenido de saber que se ha designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El trabajo que transforma este objeto en objeto de enseñanza, denominado la transposición didáctica (Chevallard Y. , 1991, pág. 45).

Partiendo de lo anterior, se puede identificar que el autor indica que en esta teoría existe una relación didáctica entre tres elementos: un docente, los estudiantes y un saber, por ello, para desplegar el concepto de transposición, es necesario analizar la naturaleza de ese "saber" o, en otras palabras, las relaciones que ese saber, el saber enseñado, entabla con el saber a enseñar,

denominado el saber sabio. Dicha relación es para Chevallard (1991), un elemento relevante, puesto que, el proceso de enseñanza depende de los aspectos y las contradicciones que presente el entorno, lo cual, permiten que el alumno pueda ser competente para aprender.

De este modo, se distingue también la transposición didáctica *stricto sensu* de la transposición didáctica *sensu lato*, la primera refiere a la transferencia de un conocimiento específico a un modelo didáctico que hace parte del saber y la segunda, puede ser, representada por la secuencia: objeto de saber-objeto a enseñar-objeto de enseñanza (Chevallard Y. , 1991).

2.2.1 Características de la Transposición didáctica

Para Chevallard, citado por Gómez (2005), es importante clasificar los saberes como enseñables y no enseñables, es decir, para que un saber sea enseñable debe partir de las siguientes características: desincretización, despersonalización, programabilidad de la adquisición de saberes, y finalmente, publicidad y control social de los aprendizajes. Luego de cumplir con estas características, un contenido de saber se designa como saber a enseñar y a partir de ese momento es que sufre ciertas deformaciones, que lo harán apto para ser enseñado.

2.2.2 La transposición de las ciencias naturales con las prácticas de laboratorio

La transposición didáctica es un concepto fundamental en la enseñanza de las ciencias naturales, pues ha de crear el escenario adecuado para que lo que el estudiante haga, piense y escriba, esté relacionado significativamente y a la vez cumpla con el objetivo del proceso de enseñanza/aprendizaje (Adúriz & Izquierdo , 2009). Por medio de la transposición didáctica se diseñan actividades que generan el quehacer científico, y dan un punto de partida o de iniciación; por ejemplo, el diseño de una situación de acción basada en prácticas de laboratorio permite un primer acercamiento del estudiante con el objeto de estudio desde la perspectiva de la observación.

Estas prácticas de laboratorio, según Adúriz & Izquierdo (2009), se diseñan cuidadosamente a partir de los conocimientos previos de los alumnos, para ofrecerles los modelos teóricos adecuados

y para que puedan formular auténticas preguntas o plantear ideas sobre un tema particular, así como transformar su entorno en símbolos, a medida que se construye el conocimiento, hasta ampliar un lenguaje teórico propio de las ciencias naturales.

Para que la transposición didáctica entre lo práctico y lo teórico de las ciencias naturales por medio de una situación didáctica sea efectiva, se debe asegurar que los estudiantes puedan elaborar afirmaciones o explicaciones teóricas de los hechos de su entorno y sean capaces de actuar con criterios científicos. Para esto, se deben diseñar secuencias lógicas en la situación didáctica para que el estudiante a medida que vaya avanzando en cada fase de la situación, pueda alcanzar un objetivo del proceso de enseñanza/aprendizaje (Cordón, 2008).

En un primer momento, durante la acción el estudiante sabe que está aprendiendo algo, pero no tiene claro qué se pretende que aprenda con la práctica de laboratorio, puesto que, aquellos objetivos a los que el docente quiere llegar en el proceso de enseñanza/aprendizaje son desconocidos para los alumnos. Pero, a medida que se avanza en las fases de la situación didáctica, los objetivos se consiguen poco a poco y deben ser controlados a lo largo de toda la intervención. Así mismo, las prácticas de laboratorio permiten que los estudiantes mantengan viva la curiosidad y vayan entendiendo la dinámica (Restrepo, 2005).

En consecuencia, durante la formulación el estudiante se va apropiando de los hechos de su entorno y los transforma en hechos científicos a partir de los métodos y manipulación de instrumentos mediados por las prácticas de laboratorio, y también aprende a comunicar sus ideas utilizando el lenguaje y signos de las ciencias naturales, generando el diálogo y la discusión. De igual manera, el docente debe ir adaptando los modelos teóricos con los hechos que han interpretados los estudiantes a partir de la identificación y cálculo de variables, elaboración de tablas y esquemas, y, sobre todo, formular preguntas (Izquierdo, Sanmartí, & Espinet, 1999).

En la finalización de la situación didáctica, el docente debe mostrar los modelos teóricos que ayuden a los estudiantes a clarificar mejor el conocimiento que él mismo ha construido a partir de sus hipótesis, las cuales han sido afirmadas o contrastadas en las prácticas de laboratorio. Es así como la transposición didáctica mediada por las prácticas de laboratorio permite que los modelos teóricos de las ciencias naturales (saber científico) sean asimilados por los alumnos a partir del saber hacer o la experimentación, para dar explicación de los fenómenos del entorno vivo (Bañuls, 2011).

2.2.3 La adquisición del conocimiento

En la actualidad, diversos han sido los estudios han tratado de explicar cómo los estudiantes adquieren el conocimiento en el aula de clase, uno de ellos es el modelo constructivista, el cual concibe al alumno como un constructor de conocimiento desde la dimensión personal y social. Los principales exponentes han sido Piaget y Vygotsky, quienes se centraron en aspectos del aprendizaje y la organización cognitiva, los cuales según Contreras (2013), plantean que la adquisición del conocimiento por medio del constructivismo, desde una dimensión personal, ocurre cuando hay un desequilibrio cognitivo entre la relación sujeto-objeto, de tal forma que el sujeto puede autorregularse y adaptarse al nuevo contexto.

En este proceso de aprendizaje, el estudiante no sólo asimila conceptos a través de la memorización, sino que, son llevados a la práctica para que de esa forma se integren más fácil a su conocimiento previo y puedan ser aplicados a su contexto cotidiano. Debido a esto, cuando al sujeto le llega la información desde el exterior, éste es capaz de construir su significado, tomando en cuenta sus conocimientos previos, vivencias, motivaciones y expectativas. Según Pozo citado por Contreras (2013), argumenta que, aunque el conocimiento sea transmitido a los estudiantes, ello no garantiza que sea un auténtico saber. Adicionalmente, la interpretación y la significación de los contenidos se da de manera progresiva.

Por lo anterior, se obtiene que existe un esquema dentro del sistema cognitivo, el cual se divide en dos niveles: el primero es el Específico, el cual se genera en el momento en que el sujeto interacciona con su entorno vivo (tanto físico como social), a través de procesos de abstracción simple. Esto, para Contreras (2013), surge porque en este nivel actúa principalmente la estructura sensomotriz del sujeto y en el segundo se identifica una estructura operacional, donde el sujeto realiza una reflexión interna, a partir de la experiencia en el esquema específico, y también de la implicación afectiva como por ejemplo la motivación y la expectativa que lo lleva a desarrollar un pensamiento reflexivo abstracto.

Por su parte, Contreras (2013), argumenta que, desde la dimensión social, el conocimiento es adquirido en el momento en que la persona ha asimilado los conocimientos y una vez han sido socializados con otros individuos, siendo una situación que alimenta la estructura de conocimiento y hace evidente los saberes individuales, de carácter implícito, conllevando a una racionalización de estos. A causa de ello, en el área de las ciencias, la adquisición del conocimiento se encuentra mediado por la fundamentación teórica, que está vinculado directamente con los procesos cognitivos, como es el caso de la didáctica de las ciencias, las cuales facilitan el proceso de aprendizaje en lo sujetos.

2.2.4 Didáctica de las ciencias naturales

En la didáctica de las ciencias naturales existen diferentes propuestas que invitan al aprendizaje significativo de los fenómenos de la naturaleza por parte de los estudiantes que, de acuerdo con su nivel de desarrollo cognitivo en los diferentes niveles de educación, buscan alejarse considerablemente del modelo didáctico tradicional, también llamado modelo de transmisión verbal del conocimiento. Entre las propuestas motivadoras para la enseñanza de la ciencia natural, Ruíz (2007), identifica varias corrientes del constructivismo que son:

Modelo por descubrimiento: Este modelo es inductivo y procedimental que nace de las dificultades del modelo de transmisión. En este, se les brindan a los estudiantes los elementos requeridos y necesarios para que sean integrados con sus conocimientos previos y de esta manera llegar a construir conclusiones originales (Ruíz , 2007).

Modelo por recepción significativa: Más conocido como modelo expositivo de las ciencias, aunque es un modelo que se basa en acumular conocimientos, se centra en entregar a los estudiantes un material potencialmente significativo haciendo una relación lógica de la ciencia con la lógica del aprendizaje del educando mediante la inserción progresiva de los conocimientos propios de la disciplina, siempre partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes (Arias & Oblitas, 2014).

Cambio conceptual: Este modelo parte, al igual que los otros, del conocimiento previo para generar un cambio conceptual, basado en la premisa de que el conocimiento científico es incompatible con el conocimiento cotidiano, por lo cual se hace necesario un cambio de pre saberes. Este cambio se da a partir de generar la necesidad en el estudiante al evaluar sus limitaciones y alcances generando en él, un insatisfacción, contrastación y adquisición de nuevos conocimientos (Tamayo & Orrego, 2005).

Modelo por investigación. Se basa en la identificación de los problemas científicos para el diseño de las situaciones de enseñanza y aprendizaje. Este modelo parte de la incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y científico, por lo tanto, intenta acercar al estudiante al conocimiento por medio de la construcción de situaciones similares a las científicas y resaltando en estas que la ciencia ha sido un producto enteramente social (Arenas, 2014).

2.3 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El término aprendizaje significativo fue conocido a través del desarrollo de la teoría del aprendizaje cognoscitivo por David Ausubel en 1963, donde planteó que este tipo de aprendizaje

ocurre cuando la estructura previa del estudiante se relaciona con el nuevo conocimiento. En este sentido, el conocimiento se construye sin interacción con conceptos relevantes que se encuentran en la estructura cognitiva, tal como lo plantea De Zubiría (2004), el aprendizaje significativo tiene como propósito el cambio de las estructuras internas del aprendiz, es decir la didáctica del aprendizaje significativo privilegia la enseñanza-aprendizaje de instrumentos cognoscitivos (conceptos y proposiciones), por lo cual es una didáctica cognitiva y su tarea esencial es construir una versión del mundo desde sí mismo, para él y con los demás. (pág. 167).

Lo anterior, conlleva a que Rodríguez (2013), mencione que, para cumplir con el propósito del aprendizaje significativo, se requiere un método didáctico, lo cual hace referencia a la estructura racional y la puesta en práctica de cada una de las formas de enseñar, el uso de técnicas y de diversos procesos, con el objetivo de alcanzar las metas estipuladas en la clase. Lo anterior, significa que el proceso educativo debe tener momentos o secuencias didácticas para lograr dicho propósito.

2.4 REFERENTES DESDE EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL COLOMBIANO

2.4.1 Competencias en ciencias naturales

Las competencias se clasifican debido a la capacidad de desempeño efectivo, como la correspondencia entre lo que el sujeto hace y las demandas de la realización de una tarea, considerando: a) el conjunto de acciones que despliega el individuo para resolver o prevenir un problema, b) determinar el orden o secuencia de los pasos a seguir para resolver un problema, c) determinar las condiciones idóneas para el desempeño y d) determinar los criterios de evaluación sobre el desempeño (García , 2011).

Para las ciencias naturales el Ministerio de Educación, ha establecido competencias específicas, entendiendo que cada área del conocimiento desarrolla formas particulares de comprender los

fenómenos que le son propios y de indagar acerca de ellos (Sistema Nacional de información de Evaluación, 2018). En este sentido, las competencias se enfocan en tres aspectos: uso del conocimiento científico, la explicación y la indagación. Con ello, lo que busca el MEN es contribuir a la formación del pensamiento científico y del pensamiento crítico en los y las estudiantes colombianos. Dentro de las competencias naturales se encuentran las siguientes:

2.4.2 Uso del conocimiento científico

Refiere a la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido. Esta competencia está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, pero, es importante enfatizar que no se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni las definiciones de los conceptos de las ciencias, sino que comprenda los conceptos y las teorías y los aplique en la resolución de problemas (ICFES, Mejor Saber, 2009).

En las diferentes pruebas, se pueden encontrar preguntas que se enfocan en el uso del conocimiento científico, donde se busca que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos con los fenómenos que se dan en la reproducción de los seres vivos, de manera que pase de la simple repetición de los conceptos a un uso comprensivo de ellos (ICFES, Mejor Saber, 2009).

2.4.3 Explicación de fenómenos

La capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos, que den razón de fenómenos. Esta competencia se relaciona con la forma como los estudiantes van construyendo sus explicaciones en el contexto de la ciencia escolar. En este caso, la escuela es un escenario de transición desde las ideas previas de los alumnos hacia formas de comprensión más cercanas a las del conocimiento científico y la competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer validez o coherencia de una afirmación o argumento (ICFES, Mejor Saber, 2009).

2.4.4 Indagación

Es la capacidad para plantear preguntas y procedimiento adecuados para buscar, seleccionar organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas. Esta competencia involucra los procedimientos y las distintas metodologías que se dan para generar más preguntas o intentar dar respuesta a una de ellas. Por tanto, el proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, reconocimiento de variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados (ICFES, Mejor Saber, 2009).

Por ello, en el aula de clases no se trata de que el estudiante repita un protocolo ya establecido o elaborado por el docente, sino que el estudiante plantee sus propias preguntas y diseñe su propio procedimiento. Para el área de ciencias naturales, hay otras cuatro competencias: comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento; las cuales se abordan en el aula de clases, pero su evaluación está implícita en el desempeño que tienen los estudiantes cuando desarrollan las actividades propuestas; por otro lado, es importante aclarar que la metodología de las situaciones didácticas hacen que estas últimas competencias se aborden ampliamente en la situación de formulación (Rivera, 2016).

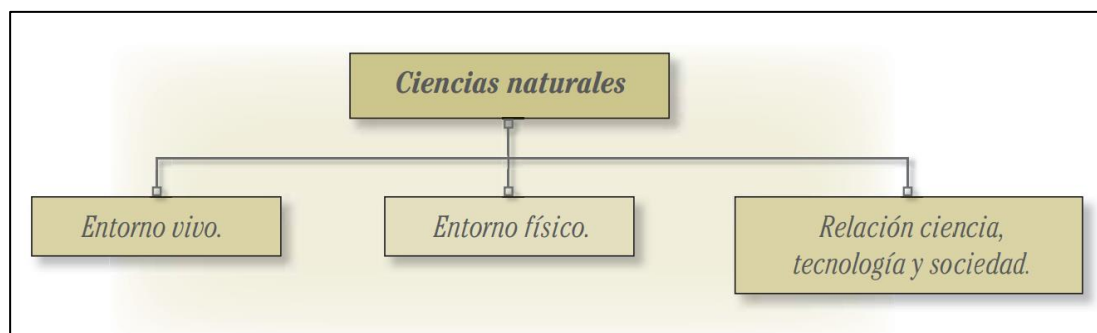
Para el presente trabajo de investigación, se enfoca el diseño de la situación didáctica en el desarrollo de la competencia científica de explicación de fenómenos, donde el estudiante, al apropiarse de ella, se encontrará en la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.

2.4.5 Estándares básicos de competencias en ciencias naturales

La estructuración de la situación didáctica de la presente investigación se da a partir de la perspectiva curricular enmarcada en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales establecidos por el MEN, en los cuales, la formación en el área debe orientarse a la apropiación de unos conceptos clave que se aproximan de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, así como de una manera de proceder en su relación con el entorno marcada por la observación rigurosa, la sistematicidad en las acciones, la argumentación franca y honesta (estándares básicos) (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

En consecuencia, para el desarrollo de las competencias del área, los estándares básicos están basados en conocimientos específicos propios de la ciencia, los cuales se subdividen en correspondencia a una necesidad metodológica, que no se delimitan precisamente, se debe leer y aplicar buscando sus complementariedades.

Figura 2. Subdivisión correspondiente a la metodología.



Ministerio de Educación Nacional (2015)

Por este motivo, en la presente investigación se aborda el componente de entorno vivo, dirigiéndose este directamente a los procesos biológicos de los cuales se abordará el tema de reproducción en seres vivos, enfocándose directamente con el estándar denominado "comparo diferentes sistemas de reproducción".

2.4.6 Derechos básicos de aprendizaje

El Ministerio de Educación Nacional (2015), publica los Derechos Básicos de Aprendizaje o DBA en las áreas de matemática y lenguaje y posteriormente, se publican los mismo en ciencias naturales y sociales. Este documento está compuesto por el enunciado, evidencias y ejemplos, explicados de la siguiente manera:

- El enunciado referencia el aprendizaje estructurante para el área.
- Las evidencias expresan indicios claves que muestran a los maestros si se está alcanzando el aprendizaje expresado en el enunciado.
- El ejemplo, concreta y complementa las evidencias de aprendizaje.

Partiendo de lo anterior, los DBA se presentan como un elemento que contribuye a la planeación curricular debido a su articulación con los lineamientos del área y los estándares básicos de competencias, sin embargo, es importante tener en cuenta que los DBA por sí solos no constituyen una propuesta curricular y estos deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo (Sistema Nacional de información de Evaluación, 2018).

En el caso del presente trabajo de investigación se ha tomado en cuenta los DBA en ciencias naturales, el número 5 correspondiente al grado de 8°, el cual enuncia sobre el análisis de la reproducción sexual o asexual de cada uno de los grupos de seres vivos y su correspondiente importancia para la preservación de una empresa. Dentro de las evidencias de aprendizaje podemos encontrar:

- Diferencia los tipos de reproducción en plantas y propone su aplicación de acuerdo con las condiciones del medio donde se realiza.

- Explica los sistemas de reproducción sexual y asexual en animales y reconoce sus efectos en la variabilidad y preservación de especies.

Lo anterior, brinda una clara proyección sobre lo que se debe abordar con los estudiantes de acuerdo con el tema y, del mismo modo, los objetivos que se pretenden alcanzar a manera de evidencias. De esta manera, la contribución de los DBA a la planeación y diseño de clases resulta comprensible y sencillo de abordar para los diferentes educativos en las cuatro áreas básicas.

2.4.7 Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales

El tema de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica ha sido abordado conceptualmente por diferentes autores, con el fin de explicar la relación entre esta estrategia y la construcción del conocimiento científico escolar. Ante esto, Castro, Loaiza, & Sánchez (2012), citan en su investigación definiciones de diferentes autores como los siguientes:

A Zambrano, Viáfara, & Marín (2007), quienes conciben como una estrategia pedagógica que relaciona la teoría y la práctica de las ciencias naturales en su enseñanza, aprendizaje y evaluación en el aula de clases.

Para Hodson (1994), afirma que es un medio para desplegar actitudes científicas, basada en posturas objetivas, libres de valores y teóricamente exentas de prejuicios, imparcial y una buena disposición.

Los autores Gonzáles, Río, & Rosales (2001), sostiene que proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el docente, que organiza temporal y espacialmente para ejecutar etapas estrechamente relacionadas, en un ambiente donde los estudiantes pueden realizar acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas.

Partiendo de lo anterior, Marín (2007), describe la importancia de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales, planteando que:

La ciencia involucra una red de elementos: conceptual, teórico, instrumental y metodológico, que se entrelazan para resolver problemas sobre el comportamiento de la naturaleza, generando un cuerpo de conocimiento compacto, en el cuál se conjugan aspectos teóricos y prácticos, que conlleve en los estudiantes el aprendizaje de la ciencia (involucra la adquisición y desarrollo de conocimientos teóricos y conceptuales) y de la práctica de la ciencia (implica el desarrollo de conocimientos procedimentales) en el contexto de resolución de problemas en el laboratorio escolar. (pág. 46).

Así mismo, Hodson (1994), argumenta que las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica, permiten al estudiante comprender la forma en que se construye el saber científico, por lo que:

Las prácticas de laboratorio aportan a la construcción en el estudiante de cierta visión sobre la ciencia, en la cual ellos pueden entender que acceder a la ciencia no es imposible y, además, que la ciencia no es infalible y que depende de otros factores o intereses (sociales, políticos, económicos y culturales) (pág. 301).

De otro lado, Séré (2002), indica la importancia de las prácticas de laboratorio porque esta estrategia didáctica tiene como objetivo que el estudiante pueda vislumbrar y aprender, pero también, hacer y aprender a hacer. Por esto, el autor explica que los alumnos no entienden los términos científicos, lo cual se debe a la metodología que da el maestro, entre ello cabe resaltar, que puede haber errores en la implementación de los procesos didácticos; cuestión que, se dilucida en la utilización y la significación que se les otorga a las experiencias de laboratorio, que tienen por objetivo la configuración de un pensamiento y saber científico.

Por su parte, Izquierdo, Sanmartí, & Espinet (1999), indican que lo fundamental en las ciencias son las teorías y éstas se obtienen a partir de una conexión entre el modelo teórico y el dominio de los fenómenos. Entonces, para poder enseñar teorías, es imprescindible disponer de un “mundo” apropiado e intervenir en él de forma consciente y reflexiva. De cierto modo, esto se debe a la dificultad de enseñar ciencias, se necesitan las prácticas de laboratorio experimentales para no confundir la teoría con los modelos teóricos.

Por último, cabe mencionar los lineamientos del MEN que se encuentran en el documento de la guía del Ministerio de Educación Nacional (2006) que proponen algunos objetivos de aprendizaje fundamentales, para que los estudiantes desarrollen habilidades como la exploración de situaciones, el análisis de un fenómeno, el diagnóstico de las problemáticas, las observaciones directas al objeto de estudio, el orden de la información obtenida, la recolección de datos, el uso de la información y la evaluación de los diversos sistemas de análisis. En consecuencia, se esbozan una sucesión de enseñanzas actitudinales coherentes con los valores asociados a la ciencia, tales como: el progreso de la curiosidad, la honestidad en la recolección de datos y su ratificación, la constancia, la crítica, la habilidad para manejar la incertidumbre y admitir la información de la exploración científica.

2.4.8 La práctica reflexiva en la enseñanza de las ciencias naturales

En el campo de las ciencias naturales, las dinámicas reflexivas por parte del docente ayudan a los alumnos en su proceso de enseñanza/aprendizaje, y al mismo docente en el cuestionamiento y mejora de su práctica, dando la oportunidad de crear climas favorables al diálogo (Vázquez , Jiménez , & Mellado , 2007). Cuestión que, según Perrenoud (2007), considera importante en la medida en que la práctica reflexiva hace referencia al autoanálisis sobre el oficio de la enseñanza, la cual está dentro de una relación analítica con la acción.

Además, Perrenoud (2007), distingue que se asume desde dos procesos: uno desde el pensamiento previo y durante la acción realizada, y otro relativo a una instancia a posteriori de la acción, que tiene la función de estructurar la experiencia para mejorar y contrastar la acción. En este orden de ideas, esta práctica reflexiva va encaminada a un mejoramiento continuo, la auto comprensión y profesionalización del oficio de enseñar.

Teniendo en cuenta lo anterior, desarrollar la práctica reflexiva representa adoptar un hábito en el cual el docente asimila intervenciones más rápidas, concretas y seguras, un refuerzo de la imagen

de uno mismo como profesional y un saber integral que permitirá solucionar problemas profesionales. En esta medida, la práctica reflexiva tiene una finalidad y es el de ser enfocado desde la perspectiva de un cambio o transformación de las personas, lo cual enriquece las prácticas de enseñanza. De hecho, para una completa satisfacción de la práctica por parte del docente, es indispensable un análisis continuo del actuar, si este análisis no se da, sus estudiantes no responden de manera positiva a su planificación, así como lo afirma Perrenoud (2007), quien argumenta que únicamente un maestro con habilidades reflexivas puede fomentar un pensamiento crítico en sus estudiantes.

Por consiguiente, para que el docente desarrolle la práctica reflexiva en la enseñanza de las ciencias naturales, debe tener una predisposición de la actitud, la aptitud y los saberes de los practicantes, en el momento y *a posteriori* de las acciones en la que se compromete la experiencia de los docentes, a lo que Perrenoud (2007), advierte que el modelo educativo debe exigir a sus maestros la habilidad para crear y aplicar situaciones problemas adecuadas en el proceso de enseñanza, siendo esto una prioridad antes que las clases magistrales y la puesta de ejercicios dentro del aula.

En los que respecta a las ciencias naturales, las prácticas reflexivas por parte del docente implican una reflexión sobre el mundo y sobre sí mismos, reconocer el sentido de estar frente a unos estudiantes, de transmitir conocimientos, de mostrar mundos, de instaurar el diálogo, de abrir espacios para los conflictos y conciliación, de dar la palabra como base de la configuración de nuevas prácticas educativas (Campo, Rafael; Restrepo, Mariluz, 1999). Por ello, la reflexión en la acción para Latorre (2005), se constituye un proceso que capacita a los docentes de ciencias naturales a desarrollar una mejor comprensión del conocimiento en la acción, ampliando sus competencias en ciencias, pues la reflexión en la acción permite mejorar las situaciones

problemáticas, y les reconoce la habilidad para examinar y explorar las zonas indeterminadas de la práctica.

Del mismo modo, la práctica educativa desde la acción es una actividad reflexiva que requiere de una actuación diferente a la hora de afrontar y resolver problemas educativos. Los docentes en ciencias naturales al abordar estrategias didácticas como las prácticas de laboratorio, debemos reflexionar en la acción con el fin de construir nuevas estrategias de acción, nuevas formas de búsqueda, nuevas teorías y categorías de comprensión para afrontar y definir situaciones problemáticas (Latorre , 2005); es decir con una postura reflexiva se puede trascender el conocimiento rutinario y reglado propio de la racionalidad técnica

Para terminar, Bryan y Atwater citados por Latorre (2005), entienden que la práctica reflexiva es un catalizador necesario para el desarrollo del conocimiento profesional y las tareas sobre aprendizaje y enseñanza de las ciencias. Ciertamente, esta apertura hacia el diálogo, personal y compartido es especialmente importante para el desarrollo del docente, ya que el diálogo entre pares proporciona ideas, apoyo, recompensas y motivación.

2.4.9 La reproducción como función vital en los seres vivos

Para iniciar, se entiende la reproducción como la capacidad de toda célula o ser vivo de producir descendientes semejantes a los progenitores. Todos los seres vivos, desde los microorganismos hasta los seres formados por muchas células, descienden siempre de organismos semejantes a ellos. Entonces, todo ser vivo muere como consecuencia a del paso del tiempo, de ciertas enfermedades o por depredadores, en este sentido, la reproducción es la única de las funciones vitales que no está dirigida a la conservación del individuo, sino a hacer posible la continuidad de la especie (Campos, 2002).

La base de la reproducción es el material genético o ADN que se encuentra en el núcleo de las células eucariotas y libre en el citoplasma de las procariotas, siendo el ADN una molécula que

contiene la información que determina las características de un ser vivo y gracias a que esta molécula puede replicarse, el proceso de reproducción es posible. En este sentido, la información genética contenida en una célula se copia en nuevas células similares que pueden permanecer independientes, como en los seres unicelulares, o unirse para desempeñar una misma función y construir tejidos que formaran órganos y sistemas en los seres pluricelulares (AgroBio, 2016).

Lo anterior, son una serie de eventos que se repiten cuando el organismo tiene descendencia e inicia de nuevo el ciclo, en ello radica la importancia de la reproducción.

Existen dos formas de reproducción: asexual y sexual. Y, por otro lado, un ser vivo puede presentar cualquiera de estos tipos de reproducción, dependiendo del número de formas de células que forman el organismo, del ambiente y de la presencia de células especializadas, entre las cuales Campos (2002) identifican las siguientes:

2.4.9.1 La reproducción asexual

Es aquella en donde un solo progenitor se divide y origina dos o más descendientes idénticos a él, pues tienen el mismo material genético. Se efectúa sin la intervención de los órganos reproductores, ni células especializadas, muchos organismos aprovechan las ventajas de la reproducción asexual para producir de forma rápida un elevado número de descendientes. De este modo, la reproducción asexual se presenta de formas ligeramente diferentes en los distintos tipos de organismos (Castañón, 2004).

2.4.9.2 Organismos con reproducción asexual

La reproducción asexual es más común en los organismos de los reinos Bacteria, Protista y Hongo, aunque también se presenta en los reinos Vegetal y animal. Los mecanismos de este tipo de reproducción son variados: las bacterias se pueden reproducir por fisión binaria, algunos protistas por gemación, los hongos por esporulación, algunas plantas por esporas y algunos animales invertebrados se pueden reproducir por gemación (Campos, 2002).

2.4.9.3 La reproducción sexual

Es la reproducción en la que dos células sexuales o gametos se unen mediante un proceso denominado fecundación y dan origen al cigoto. Esta estructura se divide de manera sucesiva hasta dar origen a un organismo que presenta variaciones en sus características con respecto a sus progenitores. Por esto, la variabilidad de los individuos de una especie permite hacer frente a nuevas condiciones ambientales, y es un factor necesario para la evolución (Castañon, 2004).

2.4.9.4 Mecanismo de reproducción de bacterias y protistas

Estos grupos de organismos presentan mecanismos de reproducción que resultan ser eficientes. Procesos de reproducción asexual como la fisión binaria y la esporulación garantizan la producción de un número significativo de individuos en cortos períodos (Castañon, 2004).

2.4.9.5 Bipartición o fisión binaria

Este proceso de reproducción asexual consiste en la división de una célula madre para dar origen a dos células hijas. Se presenta en la mayoría de las bacterias y en protistas unicelulares. En los procariotas, la mayor parte del material genético se encuentra libre en el citoplasma en forma de una molécula larga y circular de ADN. Durante la fisión binaria, la molécula de ADN se duplica mientras la célula se alarga casi al doble de su tamaño original; los cromosomas hijos se separan y la membrana celular reduce su tamaño. Finalmente, se forma una nueva pared que separa las dos células hijas, que tienen la misma información genética de la célula progenitora (Castañon, 2004).

2.4.9.6 Esporulación

Es un mecanismo en el cual se forman estructuras reproductivas resistentes llamadas endosporas. En las bacterias se lleva a cabo cuando condiciones del medio, como la disponibilidad de agua o de alimento son desfavorables. Inicialmente, las bacterias duplican su material genético, lo rodean de membrana celular y una coraza protectora resistente que protege el material genético,

y da lugar a la endospora. Esta puede ser liberada o permanecer latente hasta cuando las condiciones ambientales sean de nuevo desfavorable (Universidad Continental, 2016).

2.4.9.7 Mecanismo de reproducción en hongos

La mayor parte de los hongos se reproducen tanto sexual como asexualmente. Utilizan procesos de reproducción como gemación y esporulación (Morales, 2009).

2.4.9.8 Gemación

Es la reproducción asexual en la que el núcleo del hongo se duplica y, a su vez, el núcleo hijo se dirige a la periferia de la célula y desarrolla una yema o protuberancia, que al aumentar de tamaño se desprende y forma un nuevo individuo. Se presenta en hongos unicelulares como las levaduras (Bustamante, 2014).

2.4.9.9 Mecanismos de reproducción en plantas

Puede ser asexual o sexual y para ello cuentan con diversas estructuras y mecanismos que por lo general se relacionan con el ambiente en el que se desarrollan. La reproducción asexual en plantas se da a partir de fragmentos de algunas de sus partes y se conoce como propagación vegetativa. Los métodos más conocidos son: el acodo, el esqueje, la estaca, los estolones, los tubérculos, los bulbos, los rizomas, el injerto y el cultivo de tejidos (Castañón, 2004).

La reproducción sexual en plantas se da a partir de la unión de dos células sexuales, una femenina y otra masculina, para formar un nuevo organismo. Briofitas como los musgos y traqueofitas como los helechos, los pinos y las plantas con flores presentan diversos mecanismos de reproducción sexual (Castañón, 2004).

2.4.9.10 Mecanismos de reproducción en Animales

Algunos animales se reproducen en forma asexual y otros sexualmente, para ello cuentan con diferentes mecanismos, los cuales dependen del tipo y la complejidad de sus estructuras. En este caso, para Audersik (2004), la reproducción asexual en animales es más común en invertebrados

que en vertebrados. Se puede realizar por gemación, fragmentación, regeneración, partenogénesis y división múltiple.

En este tipo de reproducción, se requiere la unión de dos gametos haploides para generar descendientes diploides, la mayoría de los animales son dioicos, es decir, hembras o machos. Además, Audersik (2004), menciona que en algunos casos se presentan dimorfismo sexual, condición que diferencia a los machos de las hembras en su apariencia y en sus órganos sexuales. Cabe resaltar, que la fecundación o unión de un espermatozoide con un óvulo puede ser interna o externa.

3. MARCO METODOLÓGICO

El propósito del marco metodológico en un proyecto de investigación es la información detallada de manera clara y precisa sobre los pasos que se siguieron para lograr los objetivos planteados. Se incluye el tipo de investigación, el enfoque, las técnicas, métodos, descripciones, procedimientos e instrumentos aplicados por el investigador para el análisis de los datos recolectados. Para Arias citado por Franco (2011), el marco metodológico es parecido a un conjunto de actividades que tienen como finalidad analizar un problema y describir lo que este mismo plantea, todo ello, por medio de métodos determinados que integran técnicas de observación, recolección e interpretación de la información; lo cual, estipula el cómo se abordará el estudio, en este caso, la labor fundamentas es el de hacer prácticos los términos y aproximar a los estudiantes, teniendo en cuenta el contexto, sobre los elementos a abordar en el problema planteado.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación está orientada hacia el enfoque descriptivo, el cual es explicado por Tamayo y Tamayo, citado por Franco (2011), como la descripción, investigación, análisis y explicación de la naturaleza actual, junto con la constitución o procesos que están relacionados con los fenómenos a estudiar. Por su parte, Sabino citado por Franco (2011), plantea que la investigación de carácter descriptivo aborda la realidad de los hechos y, por ende, una de sus particularidades consiste en mostrar una interpretación correcta sobre el objeto de estudio.

En la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada.

El diseño de la investigación fue no experimental, porque no se manipularon variables, no se formuló una pregunta que se oriente a una relación causal y no se realizaron acciones tendientes a asegurar el control interno del estudio. Por lo tanto, se ubicó como Investigación de Campo, la cual es interpretada por Arias citado por Franco (2011), como una actividad que radica en la recolección de información de manera directa por los investigadores y, también, hace referencia a lugar donde se desarrollan la problemática; todo esto, sin interferir con las variables.

Por último, esta investigación se clasifica como longitudinal de panel y correlacional porque se comparará el proceso de aprendizaje de la reproducción en los seres vivos durante la aplicación de una situación didáctica que consta de tres momentos fundamentales.

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para la elaboración de esta investigación, se recurre a un diseño cuasi experimental, el cual, según lo expuesto por Hernández, Fernández & Baptista (2010), permite manipular deliberadamente, al menos una variable independiente, para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes. Según el autor, en este tipo de diseños, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento. Es así como a continuación se presenta el diseño creado para el desarrollo de esta investigación.

3.2.1 Selección del grupo experimental

Los criterios de selección para el grupo experimental se basaron principalmente en la cercanía de una de las investigadoras con la institución y el grado octavo de la jornada de la tarde, siendo ella la docente del área de ciencia naturales para dicho curso. El criterio de inclusión para el grupo experimental se centró básicamente en estudiantes que se encontraran debidamente matriculados en la I.E. Técnica de Comercio Simón Rodríguez, en el grado ocho cuatro de la jornada de la tarde y que asistieran durante todas las sesiones de ejecución de la situación didáctica en la clase de ciencias naturales.

3.2.2 Selección del grupo control

El grupo control fue seleccionado de acuerdo con las características ya mencionadas del grupo experimental, con la diferencia que hacen parte de otra institución educativa, que en el momento no cuenta con el espacio de laboratorio. La anterior particularidad, permite poder generar un punto de comparación objetiva para los intereses de la presente investigación.

Por ello, el criterio de inclusión para el grupo control se centró básicamente en estudiantes que se encontraran debidamente matriculados en el Liceo Taller Pigmalion, en el grado ocho y que asistieran durante todas las sesiones de ejecución de la situación didáctica en la clase de ciencias naturales.

3.2.3 Caracterización de los grupos experimental y de control

En el siguiente Cuadro, se establece la caracterización de los grupos que han sido seleccionados para la investigación:

Cuadro 3. Caracterización de los grupos experimental y de control.

Característica	Grupo Experimental	Grupo control
Grado	8-4	8-A
Número de estudiantes	34	37
Rango de edades	Entre 13 – 15	Entre 13 – 14
Cantidad de hombres	10	17
Cantidad de mujeres	24	20

Elaboración propia.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las técnicas e instrumentos de información se refieren a la forma o procedimiento para recolectar la información necesaria en el diseño de la investigación. Al respecto, Arias citado por Franco (2011), menciona que las técnicas de recolección de información pueden ser diversas y hacer referencia a los métodos que se requieren para adquirir información. Por este motivo, para la presente investigación donde se aplicó la situación didáctica, fueron necesarias las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de información:

3.3.1 Registro de observación o diario de campo

Esta técnica permitió registrar de forma clara y precisa, la información obtenida durante cada sesión, según el objetivo planteado al inicio de esta, para esto, se anotaron las condiciones y conductas observadas en los estudiantes, que hayan o no favorecido el proceso de enseñanza/aprendizaje. De este modo, el instrumento que se utilizó para esta técnica fue la rejilla de registro de observación en cada momento de la situación didáctica, que posibilitó la organización sistemática de información en cada sesión, tal como se observa a continuación:

Cuadro 4. Registro de observación.

INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN			
Objeto de aprendizaje		Reproducción de los seres vivos	
Situación de acción	Indicador	Explico un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad.	
	ASPECTO POR OBSERVAR	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	Relación de representaciones y modelos con los conceptos.		
	Concentración en la actividad.		
	Intercambio de información con compañeros		
Situación de formulación	Indicador	Construye explicaciones a partir del intercambio de ideas entre pares.	
	ASPECTO POR OBSERVAR	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	Intercambio de información con otros.		
	Planteamiento de estrategias para resolución de problemas		
	Comunicación de ideas.		
	Acuerdos para formulación hipótesis		
Situación de validación	Indicador	Asume una actitud crítica y analítica para establecer la validez de una hipótesis sobre la reproducción en seres vivos.	
	ASPECTO POR OBSERVAR	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	Afirmación de las hipótesis mediante argumentos sólidos.		
	Postura crítica y analítica		

Elaboración propia.

3.3.2 La experimentación en el aula mediada por prácticas de laboratorio

La experimentación, utilizando como recursos las guías y prácticas de laboratorio, se consideran como estrategias didácticas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, bajo la supervisión del docente el cual genera ambientes de aprendizaje. Los cuales, dirigen a los estudiantes a adquirir competencias científicas tales como: la capacidad para apropiarse realizar acciones psicomotoras y sociales a través del trabajo colaborativo, establecer comunicación entre las diversas fuentes de información, interactuar con equipos e instrumentos y abordar la solución de los problemas desde un enfoque interdisciplinar y profesional (Espinosa , González , & Hernández , 2016).

Por lo tanto, esta estrategia didáctica permitió alcanzar el objetivo de la secuencia didáctica, donde los estudiantes aplicaron el método científico mediante la observación, formulación de hipótesis, experimentación, recolección de información y análisis de resultados; toda vez que, adquirieron competencias científicas en ciencias naturales como la capacidad para apropiarse y generar conocimientos a través de la exploración de hechos y fenómenos naturales, análisis de problemas, utilización de diferentes métodos de análisis y recolección de la información (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

3.3.3 El debate

Es una discusión sobre un tema que suscita posiciones contrarias entre los estudiantes o cuando se forman grupos de opiniones divergentes, por esto, el debate surge cuando un concepto, una apreciación o una tesis no logran una opinión unánime. Dependiendo el caso, cada grupo defiende su punto de vista con el fin de demostrar la superioridad de una idea sobre la otra. La principal ventaja es que lleva a los estudiantes a desarrollar la competencia argumentativa en forma lógica y la agilidad mental, además de competencias ciudadanas como el respeto, la tolerancia y la libertad de expresión (Tecnológico de Monterrey, s.f.).

Para la presente investigación, el debate se aplicó en la secuencia didáctica al inicio de cada sesión donde se planteaba una pregunta problema, para esto, se conformaron grupos de 4 personas y cada uno nombró un representante, quien se encargó de recoger las opiniones de su grupo, para formular una hipótesis. También, se nombró un moderador general, que se encargó de dirigir el debate, y organizó los tiempos para que cada grupo expusiera su hipótesis de manera clara y respetuosa. Adicionalmente, se nombró un secretario, quien escribió la hipótesis de cada grupo en el tablero, y los puntos de vista aprobados. El debate en cada sesión tuvo un tiempo aproximado de 20 minutos.

3.3.4 El cuestionario

Es un conjunto de preguntas diseñadas respecto a una o más variables que se van a medir, y que genera los datos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos de un proyecto de investigación (Galán , 2009). El cuestionario permite estandarizar e integrar el proceso de recopilación de datos, en este caso, para cada situación didáctica se realizó un cuestionario como instrumento de recolección de datos que permitió medir cuantitativamente el desarrollo del proceso de aprendizaje de cada estudiante respecto al concepto de reproducción como función vital.

3.3.4.1 Cuestionario diagnóstico

Es un insumo que sirve como punto de partida para orientar los procesos de enseñanza - aprendizaje y determinar las necesidades de formación de los estudiantes respecto a un concepto. Inicialmente, se aplicó un cuestionario diagnóstico, con el fin de identificar los niveles de desempeño de cada estudiante respecto al concepto de reproducción celular en los seres vivos, y así equiparar las necesidades de aprendizaje, para generar un ambiente de aprendizaje donde se logren superar esas dificultades (ver anexo 2).

3.3.4.2 Banco de producciones académicas

Son todas aquellas producciones escritas como los informes de laboratorio que constituye la producción intelectual de los estudiantes antes, durante y después de la aplicación de cada momento de cada una de las situaciones didácticas. Dichas producciones permitieron establecer y analizar los cambios, según la habilidad adquirida de la competencia científica.

4. DISEÑO DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA

El diseño de esta situación didáctica resalta dos aspectos importantes que serán el énfasis en los análisis de resultados para validar la hipótesis anteriormente planteada: las situaciones didácticas basadas en prácticas de laboratorio, las cuales desarrollan la competencia de explicación de fenómenos en estudiantes del grado octavo. Para llevar a cabo lo anterior, se abordarán, desde la situación didáctica, el tema de la reproducción en seres vivos como objeto de estudio, seleccionado por la importancia en el plan curricular del área de ciencias naturales, además de ser una característica de todos los organismos cuya finalidad es la perpetuación de la especie.

Por consiguiente, se espera que, a partir de las prácticas de laboratorio utilizadas en la situación didáctica, los estudiantes pueden identificar problemas relacionados con la reproducción de los seres vivos, formular preguntas de carácter científico y plantear las hipótesis necesarias para responderlas. Así mismo, se puede obtener, registrar y sistematizar la información para responder las preguntas, referente a los mecanismos de reproducción de los diferentes organismos. De acuerdo con lo anterior, se establece la siguiente rejilla de diseño para la situación didáctica:

Cuadro 5. Diseño de la situación didáctica.

Objeto de estudio	La reproducción en seres vivos
Grado	Octavo
Pregunta problema	¿cómo una situación didáctica basada en prácticas de laboratorio desarrolla la competencia de explicación de fenómenos abordando el tema de los seres vivos en estudiantes de grado octavo?
Competencia	Explicación de fenómenos: Capacidad del estudiante para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos.
Indicadores por situación	
Acción	Explico un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad
Formulación	Construye explicaciones a partir del intercambio de ideas entre pares.
Validación	Asume una actitud crítica y analítica para establecer la validez de una hipótesis sobre la reproducción en seres vivos.
Situación de Institucionalización	
Apropiación y formalización que los estudiantes hacen de la temática trabajada, la cual se ve reflejada en la manera en la que un estudiante se apropia del lenguaje de la disciplina, comprendiendo las relaciones entre el tema acordado y con otros, reflejando la capacidad de representar y esquematizar los saberes aprendidos	

Elaboración propia.

En este orden de ideas, la situación didáctica fue diseñada con base en una prueba diagnóstica que permitió identificar los conocimientos previos de los estudiantes como estrategia para poder tener un punto de partida tanto en el grupo experimental como con el grupo control. En este orden de ideas, se logró reconocer los subtemas que eran necesarios abordar y las prácticas de laboratorio que eran posibles de ejecutar con este grupo.

Respecto al grupo control que, a diferencia del grupo experimental no contaba con las prácticas de laboratorio, se buscó ajustar la situación didáctica de tal manera que la aplicación fuese similar y no generara dificultades para la evaluación y análisis de los resultados. En consecuencia, la situación didáctica, queda estructurada de la siguiente manera:

Cuadro 6. Planeación de la situación didáctica.

PLANEACIÓN DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA		
Objeto de aprendizaje		¿Cómo se reproducen los seres vivos?
Estándar	Competencia	Derecho básico de aprendizaje
Comparo diferentes sistemas de reproducción	Explicación de fenómenos.	Analiza la reproducción (asexual, sexual) de distintos grupos de seres vivos y su importancia para la preservación de la vida en el planeta
Malla de aprendizaje		
Aprendizaje		Evidencia
Analizar como los organismos viven, crecen, responden a estímulos del ambiente y se reproducen		Identifica que los seres vivos se reproducen de diferentes formas para mantener la variabilidad genética
Sesión 0	Aplicación de la prueba diagnostica	

GRUPO EXPERIMENTAL			
	Acción	Formulación	Validación
Sesión 1	Introducción – consignas	Introducción – consignas	Introducción – consignas
Sesión 2	Validación de saberes previos Desarrollo de la guía interactiva	Trabajo grupal: Lectura de las levaduras	Práctica de Laboratorio: validación de los factores que afectan la reproducción en el grupo de organismos que hayan escogido.
Sesión 3	Practica de laboratorio 1: Reproducción en Bacterias: Observación de células de yogurt en el microscopio	Entrega de preguntas problema y formulación de hipótesis por grupos	Debate grupal
Sesión 4	Práctica de laboratorio 2: Reproducción de hongos: Observación de levaduras de pan en gemación	Práctica de Laboratorio 1: Factores que afectan la reproducción de las levaduras	Reflexión sobre la situación de acción y las prácticas de laboratorio

Sesión 5	Práctica de Laboratorio 3: Reproducción sexual y asexual en plantas: Observación de Yemas en papa, raíces, tallos, flores	Práctica de Laboratorio 2: Factores que afectan la reproducción en plantas	Evaluación de la situación
Sesión 6	Práctica de Laboratorio 4: Reproducción en animales: Observación del Huevo de Gallina	Práctica de Laboratorio 3: Determinar la resistencia de la cáscara protectora del huevo	
Sesión 7	Reflexión sobre la situación de acción y las prácticas de laboratorio	Reflexión sobre la situación de acción y las prácticas de laboratorio	
Sesión 8	Evaluación de la situación	Evaluación de la situación	
GRUPO CONTROL			
	Acción	Formulación	Validación
Sesión 1	Introducción – consignas	Introducción – consignas	Introducción – consignas
Sesión 2	Validación de saberes previos	Trabajo grupal: Lectura de las levaduras	Debate grupal
Sesión 3	Desarrollo de la guía interactiva	Entrega de preguntas problema y formulación de hipótesis por grupos	Reflexión sobre la situación de validación
Sesión 4	Reflexión sobre la situación de acción	Reflexión sobre la situación de formulación	Evaluación de la situación
Sesión 5	Evaluación de la situación	Evaluación de la situación	

Elaboración propia.

5. APLICACIÓN DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA

Con el fin de lograr que el estudiante pueda adquirir conocimiento del tema de la reproducción de seres vivos y sea capaz de ponerlo en acción en su contexto demostrando la adquisición de la competencia de explicación de fenómenos, se desarrollaron las situaciones de acuerdo con el siguiente cronograma:

Cuadro 7. Cronograma de actividades.

GRUPO EXPERIMENTAL			
Sesión 0	19 de febrero de 2018		
	Acción	Formulación	Validación
Sesión 1	26/02/2018	19/03/2018	28/03/2018
Sesión 2	28/02/2018	19/03/2018	28/03/2018
Sesión 3	5/03/2018	19/03/2018	28/03/2018
Sesión 4	5/03/2018	21/03/2018	30/03/2018
Sesión 5	7/03/2018	21/03/2018	30/03/2018
Sesión 6	7/03/2018	23/03/2018	
Sesión 7	12/03/2018	23/03/2018	
Sesión 8	14/03/2018	26/03/2018	
GRUPO CONTROL			
Sesión 0	30 de abril de 2018		
	Acción	Formulación	Validación
Sesión 1	3/05/2018	7/05/2018	10/05/2018
Sesión 2	3/05/2018	7/05/2018	10/05/2018
Sesión 3	3/05/2018	7/05/2018	11/05/2018
Sesión 4	4/05/2018	8/05/2018	11/05/2018
Sesión 5	4/05/2018	8/05/2018	

Elaboración propia.

A continuación, se presenta una guía de aplicación por cada una de las situaciones didácticas, enfocándonos principalmente en el grupo experimental:

Cuadro 8. Guía de aplicación I

GUIA DE APLICACIÓN					
Título del objeto de aprendizaje			¿Cómo se reproducen los seres vivos?		
Situación de aprendizaje			ACCIÓN		
Objetivo			Reconocer las principales características de la reproducción de los seres vivos.		
S	Actividad	Propósito	Descripción	Recursos	Tiempo
1	Introducción – consignas	Presentar el medio didáctico y el contrato didáctico a los estudiantes y los propósitos de las actividades.	El docente presenta el orden de las actividades y se les informó las condiciones de esta y comportamiento que debían tener durante el desarrollo de la actividad.	Salón de clases.	60 minutos
2	Validación de saberes previos Desarrollo de la guía interactiva	Clasificar las bacterias, protistas y hongos, según su conformación celular	El docente proporciona la tabla, y no interfiere mientras los estudiantes la completan. Luego, se dibuja la misma tabla en el tablero y voluntariamente los estudiantes pasan para completarla, y entre todos unifican una respuesta para llenar la tabla de manera correcta. En la sala de sistemas, los estudiantes ingresan a una lección digital sobre la reproducción de los seres vivos en el siguiente enlace http://www.normaparapensar.com/ldn/nodo/276 y siguen la secuencia temática, la cual incluye contenidos, videos y una prueba interactiva. De esta manera, el estudiante individualmente construye su teoría acerca de la reproducción en los seres vivos, sin intercambiar información con sus pares.	Tabla de comparación – salón de clases – material del estudiante. Computadores, conexión a internet.	5 minutos 60 minutos
3 4 5 6	Practica de laboratorio: Guía 1: Observación de levaduras de pan en gemación Guía 2: Observación de Yemas en papa, raíces, tallos, flores Guía 3: Observación del Huevo de Gallina	Identificar la forma de reproducción de las levaduras de pan. Diferenciar las estructuras de la reproducción asexual y sexual en plantas. Comprender los mecanismos de reproducción sexual en animales	La docente despeja dudas sobre la interpretación de cada guía de laboratorio; luego entrega el material y los reactivos a cada grupo, explicando el funcionamiento de los equipos y realizando una demostración sobre cómo realizar los procedimientos descritos en la guía. Luego deja que cada grupo desarrolle la guía de laboratorio, sin interferir en la construcción del conocimiento de los estudiantes.	Guía de Laboratorio, materiales, reactivos, equipos de laboratorio. Material del estudiante.	4 horas de clase (220 minutos)

7	Reflexión sobre la situación de acción y las prácticas de laboratorio	Retroalimentar la situación de acción a partir de la práctica reflexiva entre docente y estudiantes	Se organiza una mesa redonda para que cada grupo de laboratorio comparta los resultados de sus observaciones, de manera que intercambien y enriquezcan los conceptos que tengan sobre la reproducción. Así mismo, reconocer en la experiencia de la práctica de laboratorio, sus fortalezas y debilidades y el alcance de los objetivos planteados al inicio de cada guía	Rúbrica de autoevaluación	30 minutos
8	Evaluación de la situación	Evaluar la situación de acción	Cada estudiante resuelve el cuestionario y la rúbrica, de manera individual, respondiendo de forma ética y sincera.	Examen de la situación de acción.	55 minutos

Elaboración propia.

Cuadro 9. Guía de aplicación II.

GUIA DE APLICACIÓN					
Objeto de aprendizaje		Reproducción de los seres vivos			
Situación de aprendizaje		FORMULACIÓN			
Objetivo		Formulación de hipótesis sobre los factores que afectan la reproducción en seres vivos.			
S	Actividad	Propósito	Descripción	Recursos	Tiempo
1	Introducción – consignas	Presentar el medio didáctico y el contrato didáctico a los estudiantes y los propósitos de las actividades.	El docente presenta el orden de las actividades y se les informó las condiciones de esta y comportamiento que debían tener durante el desarrollo de la actividad.	Salón de clases.	15 min
2	Trabajo grupal: Lectura de las levaduras	Identificar las condiciones óptimas de reproducción de levaduras.	Los estudiantes conforman grupos de trabajo y la docente proporciona la lectura denominada: “Condiciones para el desarrollo de la levadura” tomada del siguiente link: http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha19506.html Se espera que los estudiantes realicen una lectura comprensiva del texto y asocien las condiciones de reproducción de las levaduras con las condiciones que requieren otros organismos para reproducirse.	Lectura de las levaduras, materiales del estudiante	20 minutos
3	Entrega de preguntas problema y formulación de hipótesis por grupos	Formular hipótesis, sobre los factores que afectan la reproducción en los seres vivos.	A cada grupo de estudiante se les entregan tres preguntas relacionadas con los factores que afectan la reproducción de levaduras, plantas y animales. ¿la temperatura puede afectar la reproducción en levaduras plantas y animales? ¿crees que el exceso o falta de nutrientes puede afectar la reproducción en levaduras, plantas y animales? ¿los factores químicos y físicos pueden afectar la reproducción en animales? Los estudiantes formulan hipótesis que respondan las preguntas a partir de la información proporcionada por la docente en la anterior sesión, apropiándose del conocimiento de manera consciente. Se espera que cada estudiante tenga la capacidad de descomponer, reconocer, reconstruir y comunicar ese conocimiento. El docente propicia el espacio para que la comunicación entre cada grupo se genere.	Salón de clases, Materiales del estudiante	90 minutos

4 5 6	Prácticas de Laboratorio Guía 1: Factores que afectan la reproducción de las levaduras. Guía 2: factores que afectan la reproducción en plantas Guía 3: Determinar la resistencia protectora del huevo de gallina	Formular hipótesis sobre los factores que afectan la reproducción en seres vivos. Realizar los experimentos sugeridos en cada guía de laboratorio.	Los estudiantes se organizan en grupos de laboratorio y se les entregan las guías. Al inicio de cada guía, los estudiantes encuentran una pregunta problema sobre los factores que afectan la reproducción en levaduras, plantas y animales. Los estudiantes formulan hipótesis para responder dichas preguntas. Posteriormente, cada grupo desarrolla la práctica de laboratorio, realizando observaciones, organizando datos en tablas y haciendo las respectivas descripciones y dibujos. Al finalizar, cada grupo de laboratorio entrega un informe de laboratorio donde recopilen toda la información obtenida.	Guía de Laboratorio, materiales, reactivos, equipos de laboratorio. Material del estudiante.	4 horas de clase (220 minutos)
7	Reflexión sobre la situación de acción y las prácticas de laboratorio	Retroalimentar la situación de formulación a partir de la práctica reflexiva entre docente y estudiantes	Se organiza una mesa redonda para que cada grupo de estudiantes comparta sus hipótesis, de manera que intercambien y enriquezcan los conceptos que tengan sobre los factores que afectan la reproducción en levaduras, plantas y animales. De igual forma, se identifican las fortalezas y debilidades de la experiencia en el laboratorio.	Rúbrica de autoevaluación	55 minutos
	Evaluación de la situación	Evaluar la situación de formulación	Cada estudiante resuelve el cuestionario y la rúbrica, de manera individual, respondiendo de forma ética y sincera.	Examen de la situación de formulación.	55 minutos

Elaboración propia.

Cuadro 10. Guía de aplicación III.

GUIA DE APLICACIÓN					
Título del objeto de aprendizaje		Factores que afectan la reproducción en los seres vivos			
Situación de aprendizaje		VALIDACIÓN			
Objetivo		Validar las hipótesis formuladas por cada grupo de estudiantes.			
S	Actividad	Propósito	Descripción	Recursos	Tiempo
1	Introducción – consignas	Presentar el medio didáctico y el contrato didáctico a los estudiantes y los propósitos de las actividades.	El docente presenta el orden de las actividades y se les informó las condiciones de esta y comportamiento que debían tener, teniendo en cuenta el siguiente link: http://manuelgalan.blogspot.com/2009/04/el-cuestionario-en-la-investigacion.html lante el desarrollo de la actividad.	Salón de clases.	5 minutos
2	Práctica de Laboratorio: validación de los factores que afectan la reproducción en el grupo de organismos que hayan escogido.	Desarrollar la guía de laboratorio propuesta por cada grupo de estudiantes para validar las hipótesis.	Cada grupo de estudiantes propone una guía de laboratorio para validar las hipótesis sobre los factores que afectan la reproducción en levaduras, plantas y animales, que formularon en la situación anterior. Para llevar a cabo esta actividad, cada grupo de estudiantes presentó con anterioridad a la docente el procedimiento que iba a realizar en el laboratorio, y coordinar la disposición de los materiales y reactivos requeridos.	Guía de Laboratorio, materiales, reactivos, equipos de laboratorio. Material del estudiante.	90 minutos
3	Debate grupal	Validar las hipótesis de cada grupo frente a los otros estudiantes y el docente.	Cada grupo de estudiantes enuncian sus afirmaciones y se ponen de acuerdo sobre la verdad o falsedad de estas. Estas afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración del resto de los grupos y del docente, quienes tienen la capacidad de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas o proponer otras.	Salón de clases	30 minutos
4	Reflexión sobre la situación de acción y las prácticas de laboratorio	Retroalimentar la situación de validación a partir de la práctica reflexiva entre docente y estudiantes	Se organiza una mesa redonda para que cada grupo de estudiantes comparta sus hipótesis, de manera que intercambien y enriquezcan los conceptos que tengan sobre los factores que afectan la reproducción en levaduras, plantas y animales. De igual forma, se identifican las fortalezas y debilidades de la experiencia en el laboratorio.	Rúbrica de autoevaluación	30 minutos
5	Evaluación de la situación	Evaluar la situación de validación	Cada estudiante resuelve el cuestionario y la rúbrica, de manera individual, respondiendo de forma ética y sincera.	Examen de la situación de formulación.	55 minutos

Elaboración propia.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Con el propósito de evaluar en los estudiantes, la competencia de explicación de fenómenos, sobre el concepto de reproducción en los seres vivos, utilizando como estrategia metodológica, las prácticas de laboratorio; se realizaron cuatro pruebas, a cada uno de los grupos (experimental y control). En cada una de las pruebas se hicieron preguntas que permitieron evaluar si se cumplía con los indicadores establecidos, los cuales se describen en el Cuadro 11. Así, la tabla general de respuestas se muestra en el Anexo 9 y por su parte, los resultados se identificaron según los criterios de A, B, C o D, donde:

A = Respuestas correctas

B = Respuestas incompletas

C = Respuestas incorrectas

D = Respuestas en blanco

Cuadro 11. Indicadores para las pruebas

Prueba	Indicador
Diagnóstica	N/A
Acción	Explico un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad
Formulación	Construye explicaciones a partir del intercambio de ideas entre pares
Validación	Asume una actitud crítica y analítica para establecer la validez de una hipótesis sobre la reproducción en seres vivos.

Elaboración propia

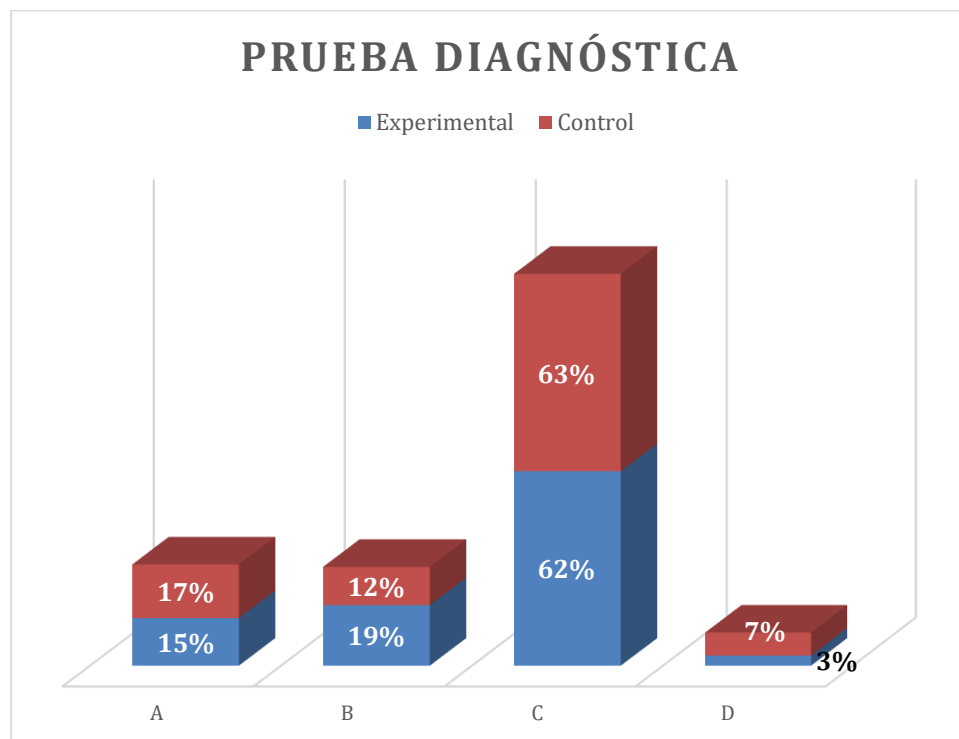
6.1 ANÁLISIS POR PRUEBA

6.1.1 Prueba diagnóstica

Esta prueba se realizó con el fin de conocer las competencias previas de los estudiantes, antes de la aplicación de la situación didáctica, está realizada a los dos grupos, a través de siete preguntas a las cuales ellos dieron respuestas. En el Gráfico 2, se evidencian los resultados estadísticos de la prueba diagnóstica, dentro de la cual llama la atención el hecho de que gran parte de las respuestas fueron incorrectas, a saber: el 62% para el Grupo Experimental y el 63% para el Grupo Control.

En términos generales, se puede equiparar que los dos grupos son muy similares en cuanto a sus competencias, lo que indica que ambos grupos se encuentran en igualdad de condiciones para aplicar las pruebas.

Gráfico 2. Prueba diagnóstica

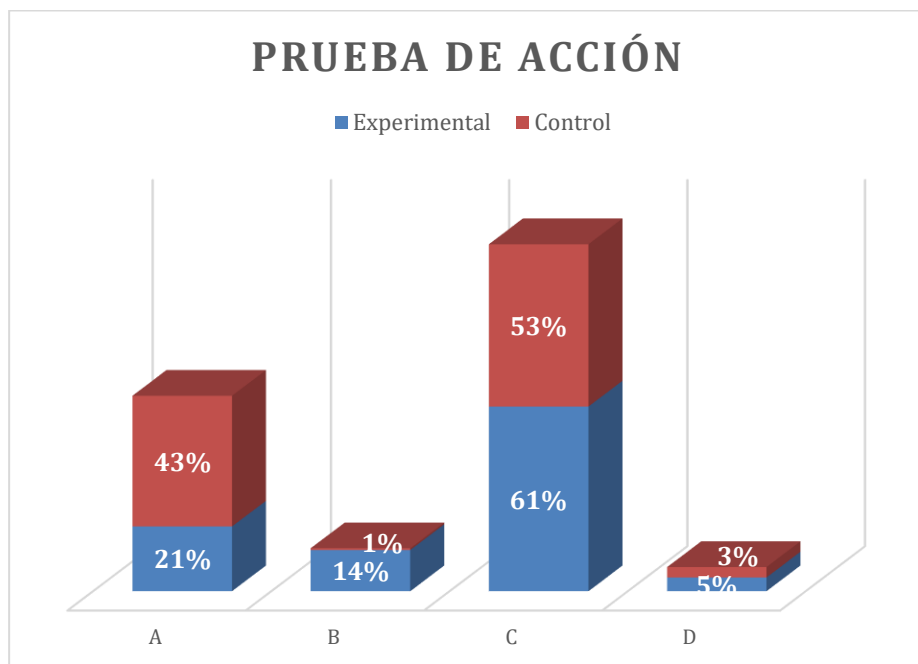


Elaboración propia

6.1.2 Prueba de acción

Tal como lo muestra en el Gráfico 3, al evaluar en los estudiantes si tienen la capacidad de explicar un mismo fenómeno, utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad, fue posible determinar que la mayoría de estudiantes dieron una respuesta incorrecta (61% del Grupo Experimental y 53% del Grupo Control); también, se denotó una mejoría significativa en el Grupo Control, puesto que en la prueba diagnóstica, las repuestas correctas fueron en un 17%, mientras que para esta prueba de acción, se incrementan a un 43%.

Gráfico 3. Prueba de acción

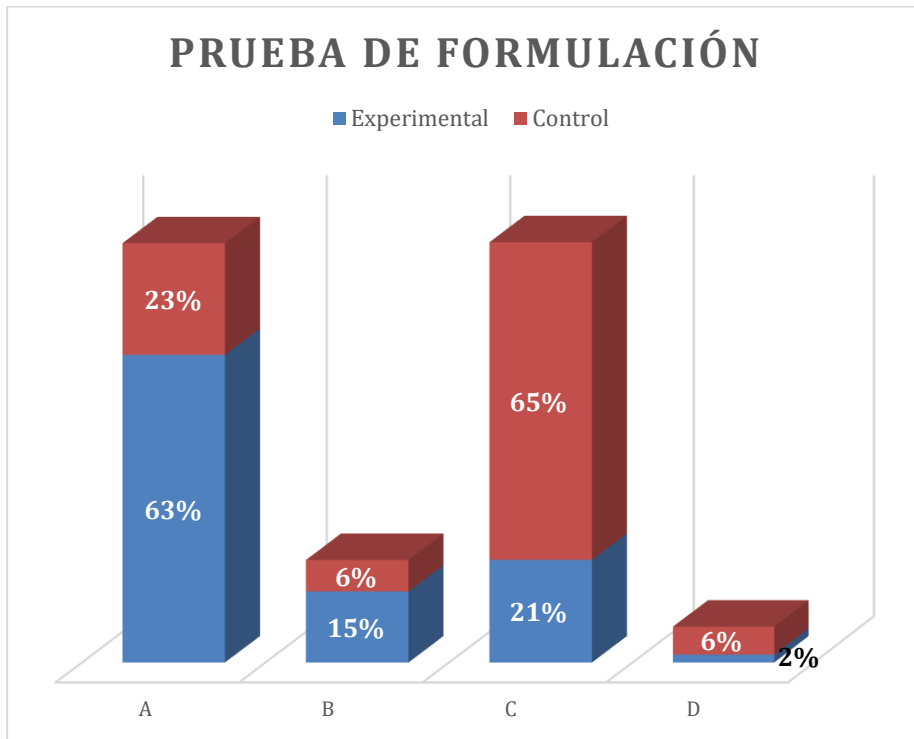


Elaboración propia

6.1.3 Prueba de formulación

El indicador propuesto para esta prueba consistió en la construcción de explicaciones a partir del intercambio de ideas entre pares. Por ello, en el Gráfico 4, se evidenciaron cambios significativos, en comparación con la prueba diagnóstica; quizá el más significativo de ellos, es el hecho de que el Grupo Experimental, tubo el 63% de las respuestas correctas, mientras que el Grupo Control, tan solo el 23%. Por el contrario, para el Grupo Control se incrementaron las respuestas incorrectas, que en esta prueba tiene un 65%.

Gráfico 4. Prueba de formulación

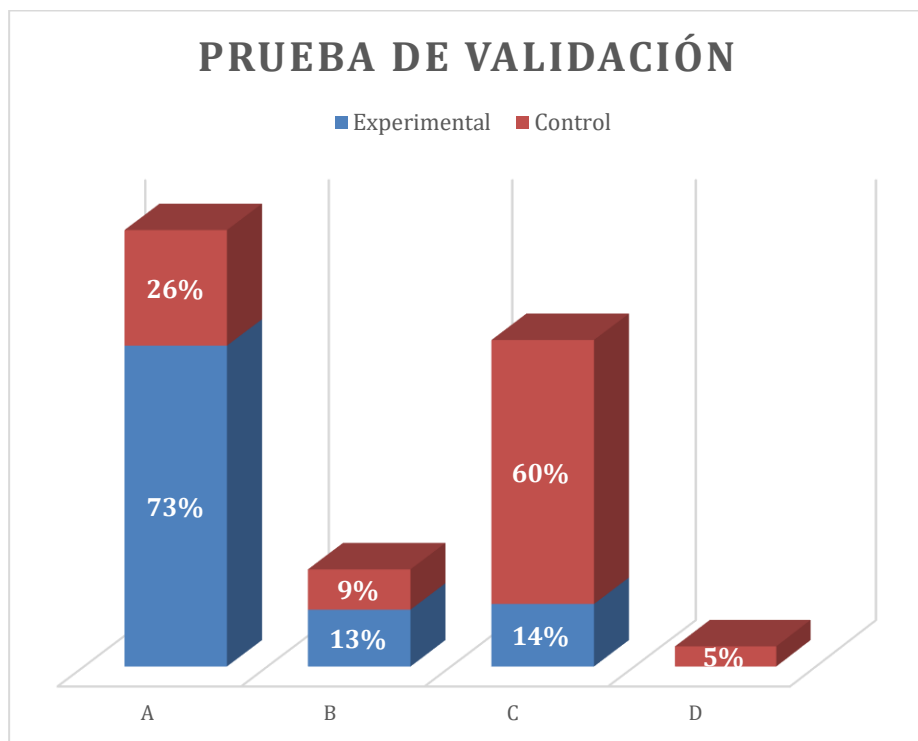


Elaboración propia

6.1.4 Prueba de validación

En esta prueba se buscó evaluar el hecho de que los estudiantes asumieran una actitud crítica y analítica para establecer la validez de una hipótesis sobre la reproducción en seres vivos. Aquí es evidente una mejoría significativa en el Grupo Experimental, puesto que, sus respuestas correctas se incrementaron a un 73%; mientras que, para el Grupo Control, sus respuestas incorrectas correspondieron a un 60% (Ver Gráfico 5).

Gráfico 5. Prueba de validación



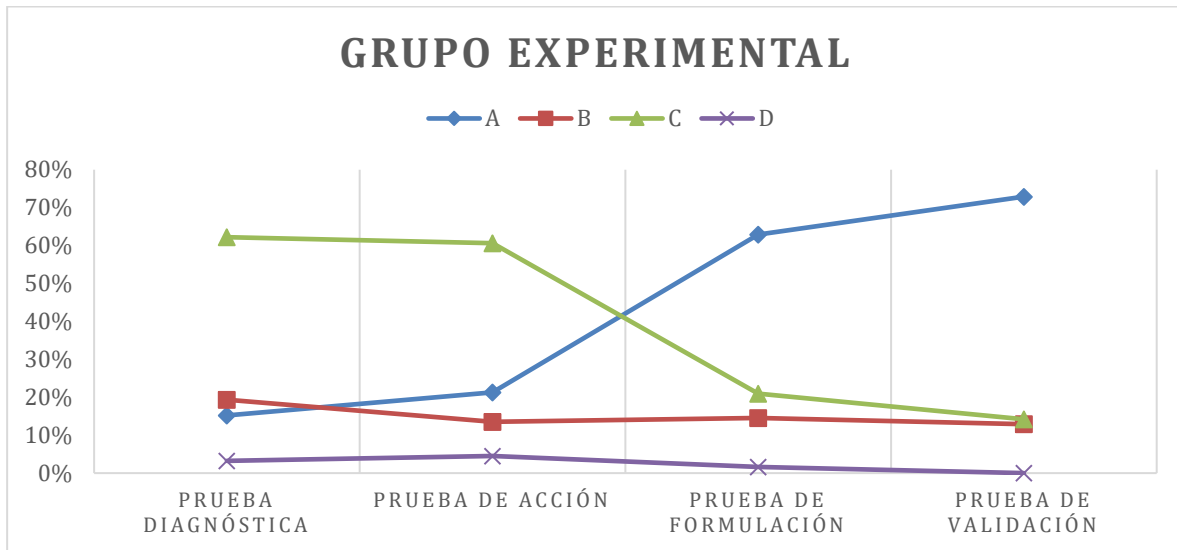
Elaboración propia.

6.2 RESULTADOS POR GRUPO

6.2.1 Grupo experimental

El Grupo Experimental mostró resultados muy significativos, tal como se muestra en el Gráfico 6, la curva A, que corresponde a las respuestas correctas tuvo un gran crecimiento, pasando de 15% en la prueba diagnóstica al 73% en la prueba de validación. Por el contrario, la curva C, de respuestas incorrectas, bajó considerablemente, esta inició con un 62% y finalizó en la prueba de validación, con un 14%.

Gráfico 6. Resultados Grupo Experimental

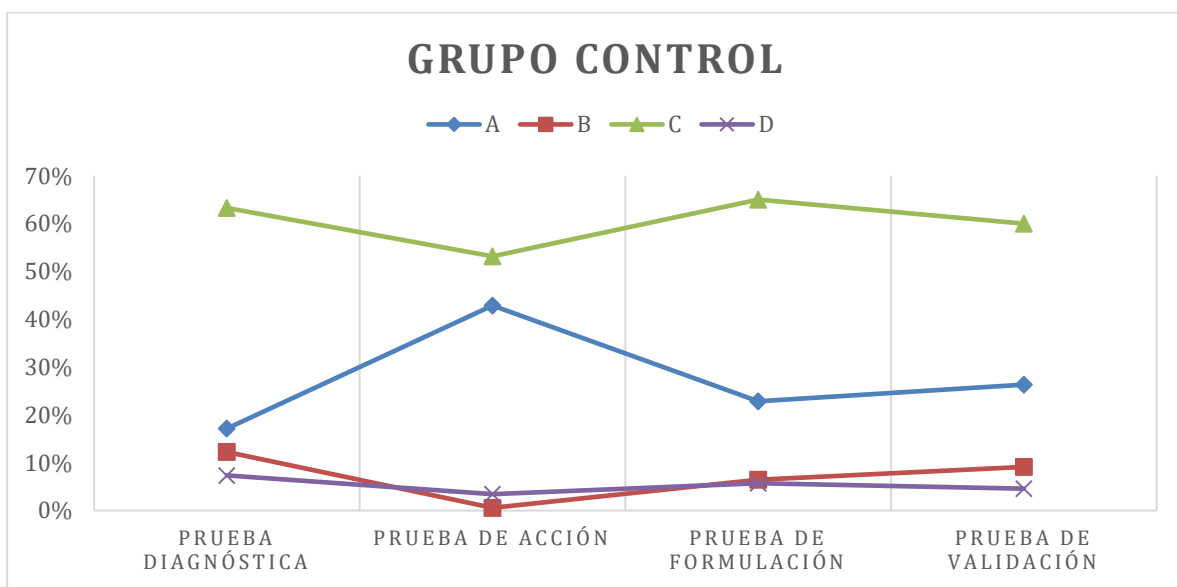


Elaboración propia

6.2.2 Grupo Control

Según lo muestra el Gráfico 7, el Grupo Control, en la curva A, que corresponde a las respuestas correctas, solo mostró una mejoría, en la prueba de acción, en las otras pruebas su porcentaje más alto, fue del 26%. En relación con las respuestas incorrectas, se nota una constante alta, que oscila entre el 53% y el 65%

Gráfico 7. Resultados Grupo Control



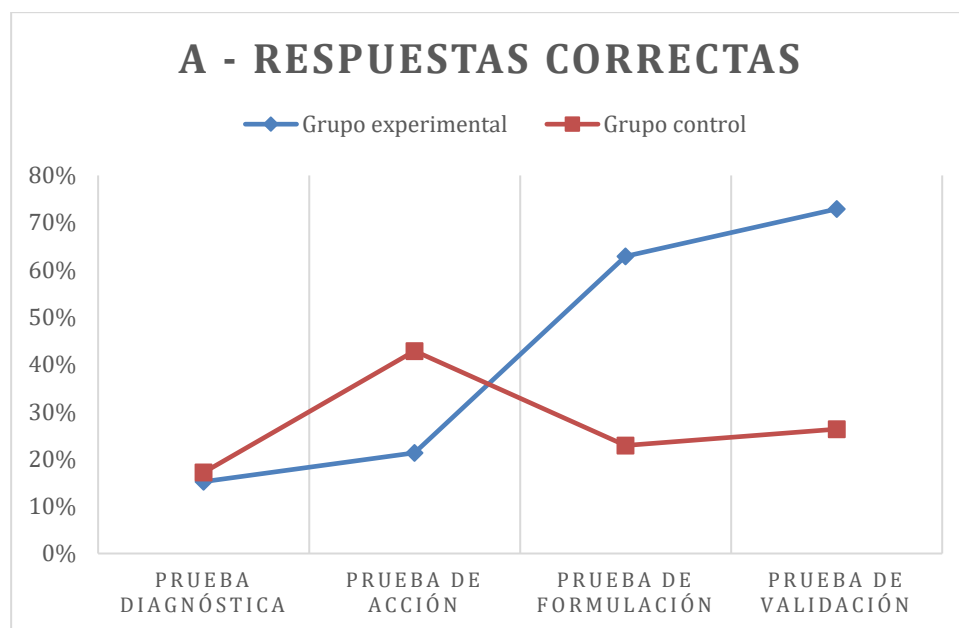
Elaboración propia.

6.3 RESULTADOS POR RESPUESTA

Al analizar la opción A, que corresponde a las “respuestas correctas” se puede notar un significativo crecimiento a través de cada prueba para el Grupo Experimental; mientras que, el grupo control, presentó un crecimiento en la prueba 2, luego un descenso en la prueba 3, con un leve crecimiento para la prueba 4.

6.3.1 Respuestas correctas

Gráfico 8. Respuestas correctas

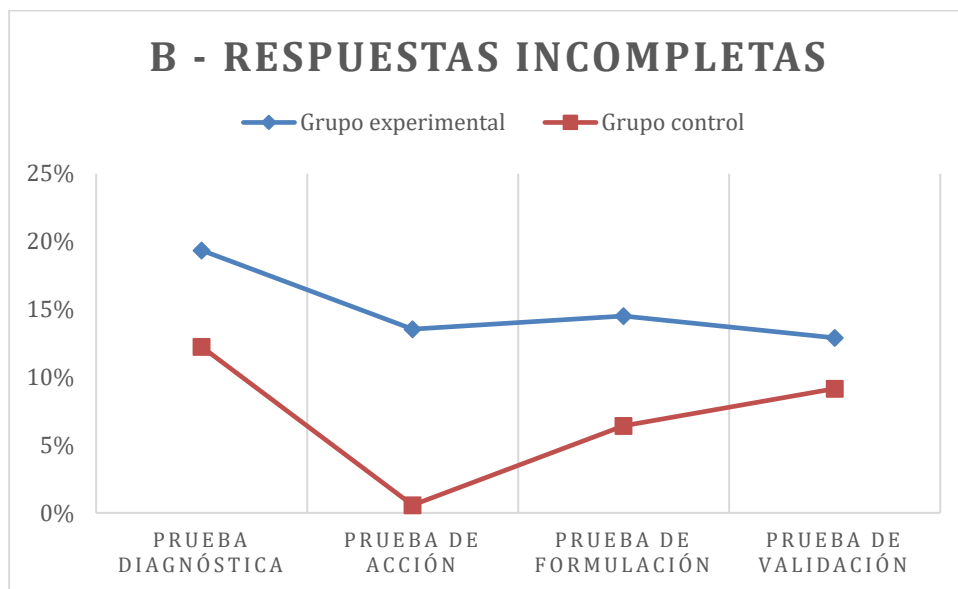


Elaboración propia

6.3.2 Respuestas incompletas

La opción B que corresponde a respuestas incompletas, tal como lo muestra el Gráfico 9, los dos grupos (experimental y control), muestran comportamientos similares, los cuales no tienen gran significancia, puesto que su porcentaje es bajo.

Gráfico 9. Respuestas incompletas

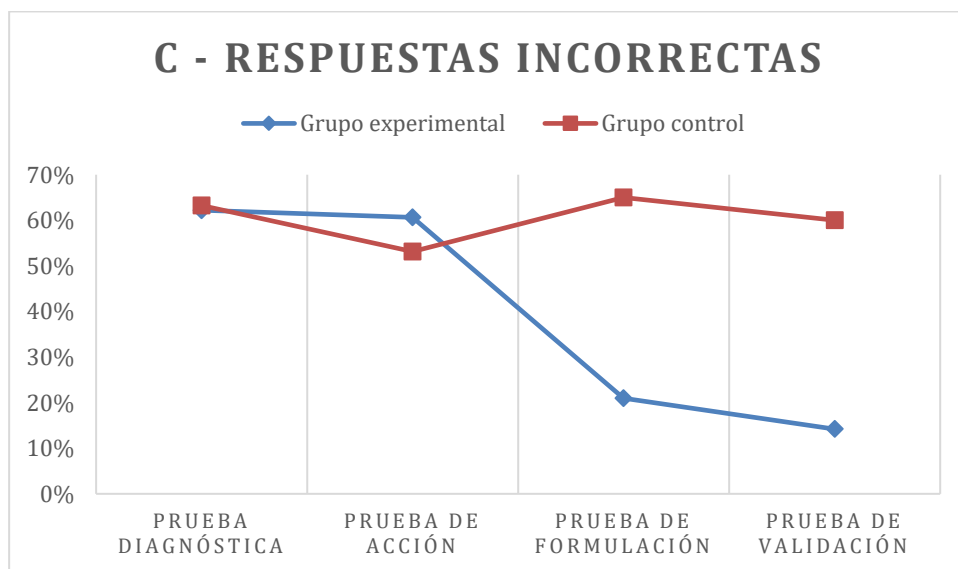


Elaboración propia.

6.3.3 Respuestas incorrectas

En las respuestas incorrectas, tal como lo muestra el Gráfico 10, el Grupo Experimental desciende considerablemente, mientras que, el grupo control, se mantiene en una constante durante todas las pruebas realizadas; es así como se puede evidenciar que en el Grupo Control no existió una mejoría en los resultados de las pruebas.

Gráfico 10. Respuestas incorrectas

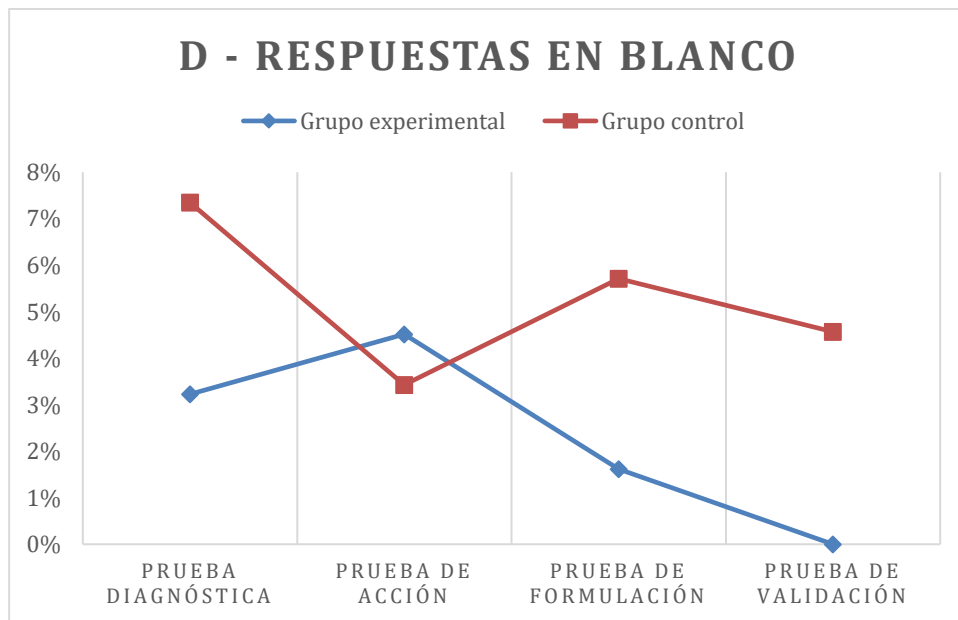


Elaboración propia.

6.3.4 Respuestas en blanco

En cuanto a las respuestas en blanco, según lo muestra el Gráfico 11, el Grupo Experimental, bajó progresivamente; finalmente, en la Prueba 3, termina en 0%. Por su parte, el Grupo Control por su parte, se mantuvo casi que en una constante durante todas las pruebas.

Gráfico 11. Respuestas en blanco



Elaboración propia.

6.4 REJILLA DE OBSERVACIÓN

A continuación, en el Cuadro 22, se muestra la rejilla de observación realizada en las dos instituciones educativas.

Cuadro 12. Rejilla de observación

INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN			
Objeto de aprendizaje		Reproducción de los seres vivos	
Situación de acción	Indicador	Explico un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad	
	Aspecto por observar	Grupo experimental	Grupo control
	Relación de representaciones y modelos con los conceptos.	<p>En el aula de clase, muy pocos estudiantes relacionaron los conceptos de reproducción de seres vivos con las representaciones y modelos que se observaron en la lección digital, la mayoría no realizaron las asociaciones correctamente.</p> <p>En el laboratorio, algunos estudiantes asociaron las estructuras microscópicas o macroscópicas con las formas de reproducción de los seres vivos y realizan sus descripciones y dibujos; mientras que otros simplemente observan y realizan descripciones sin hacer ninguna relación.</p>	<p>Algunos estudiantes relacionan los conceptos de reproducción en los seres vivos con representaciones o modelos, a medida que observan la lección interactiva. Otros por el contrario no son capaces de hacer relaciones.</p>
	Concentración en la actividad.	<p>En el aula de clase, la mayoría de los estudiantes no se concentra debido a los intensos calores que se percibe en el sitio. Además, se escucha mucho ruido en otras aulas de la institución educativa, fomentando la distracción en los estudiantes.</p> <p>En el laboratorio, la mayoría de los estudiantes se concentra en la actividad, debido a su motivación y curiosidad por utilizar el microscopio, manipulando y explorando sus funciones, familiarizándose con las observaciones en diferentes objetivos.</p>	<p>Al inicio, la mayoría de los estudiantes se concentran en la actividad, siguiendo la secuencia temática de la lección interactiva. Son muy pocos los estudiantes que no se concentran y se demoran en finalizar o prefieren hacer otro tipo de actividades diferentes a la de la lección interactiva. Sin embargo, no se puede mantener la concentración durante mucho tiempo, dado que los estudiantes no encuentran nada novedoso en esta actividad.</p>
Intercambio de información con compañeros	<p>La mayoría de los estudiantes intercambia información con sus compañeros, para resolver la lección digital o para aclarar conceptos sobre la reproducción en los seres vivos. Algunos acuden a la docente en busca de información, pero al no obtener respuesta se sienten enojados o frustrados.</p>	<p>La mayoría de los estudiantes intercambia información con compañeros, para resolver la lección digital o para aclarar conceptos sobre la reproducción en los seres vivos. Algunos acuden a la docente en busca de información, pero al no obtener respuesta se sienten enojados o frustrados.</p>	

		En el laboratorio, la mayoría de los estudiantes intercambia información, ya sea porque no entendió la consigna de la guía de laboratorio, o para manejar los equipos y reactivos o para comparar sus observaciones y descripciones con sus compañeros.	
Situación de formulación	Indicador	Construye explicaciones a partir del intercambio de ideas entre pares.	
	ASPECTO POR OBSERVAR	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	Intercambio de información con otros.	<p>En el Aula, la mayoría de los estudiantes intercambia información con sus compañeros para saber si sus hipótesis eran correctas o no. Unos pocos estudiantes no formularon hipótesis, por el contrario, se mostraban dispersos sin involucrarse en la actividad, y no formularon hipótesis.</p> <p>En el laboratorio se observó mayor intercambio de información entre compañeros, para tratar de responder las preguntas y formular sus hipótesis. Además, intercambian información sobre los procedimientos para desarrollar de una mejor manera la guía de laboratorio.</p>	Todos los estudiantes intercambian información con sus compañeros para construir las hipótesis. Se muestran muy activos y proponen diferentes ideas.
	Planteamiento de estrategias para resolución de problemas	<p>La experiencia de las prácticas de laboratorio anteriores permite que los estudiantes planteen estrategias, siguiendo un orden y teniendo en cuenta variables que pueden interferir.</p> <p>En el laboratorio, cada grupo de estudiantes se enfoca en seguir paso a paso las indicaciones de la guía, y algunos ya muestran dominio de las técnicas. Otros proponen alternativas a la guía de laboratorio para elaborar más rápido la hipótesis. Proponen variables y planean nuevos experimentos en los que surgen nuevas hipótesis.</p>	Algunos grupos de estudiantes tienen dificultad para plantear estrategias, porque sólo recurren a lo que observan en el entorno, pero no dimensionan las variables que se deben tener en cuenta para su comprobación
	Comunicación de ideas.	La mayoría de los estudiantes organizan sus ideas para comunicarlas de forma clara. Algunos simplemente escuchan sin opinar y aceptan lo que los compañeros expresan.	Los estudiantes organizan sus ideas para comunicarlas de forma clara. Se escuchan unos a otros y se corrigen entre ellos.
	Acuerdos para formulación hipótesis	En el aula, cada grupo de estudiantes trabajan de manera colaborativa para construir una hipótesis. Sin embargo, la experiencia anterior en el laboratorio permitió que los estudiantes acordaran de manera rápida la hipótesis.	Cada grupo de estudiantes trabajan de manera colaborativa para construir una hipótesis. Sin embargo, se demoraron bastante para llegar a un acuerdo.

		En el laboratorio se les facilitó llegar a un acuerdo para formular hipótesis, de manera rápida dado que la experimentación les proporciona argumentos más sólidos.	
Situación de validación	Indicador	Asume una actitud crítica y analítica para establecer la validez de una hipótesis sobre la reproducción en seres vivos.	
	ASPECTO POR OBSERVAR	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
	Afirmación de las hipótesis mediante argumentos sólidos.	Cada grupo expuso unos argumentos sólidos para defender su hipótesis frente a otros grupos de estudiantes. Se mostraron muy seguros y siempre se respaldaron con las prácticas de laboratorio que habían realizado previamente.	Cada grupo de estudiantes afirmó sus hipótesis, pero no mostró unos argumentos muy sólidos dado que no hicieron referencia a la comprobación de la hipótesis mediante la experimentación, sino que dieron sus explicaciones sólo desde el punto de vista teórico.
	Postura crítica y analítica	Cada grupo de estudiantes diseñaron su propia propuesta de validación, por lo que tuvieron una actitud muy crítica y analítica frente a la validación de cada hipótesis, es decir, no permitieron el cuestionamiento sin un argumento desde la experimentación. Aunque si escucharon sugerencias sobre la metodología diseñada.	Casi todos modificaron sus hipótesis iniciales, y permitieron de manera fácil que los convencieran con argumentos solo teóricos.

Elaboración propia.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. El diseño de cada situación (acción, formulación, validación e institucionalización) que sugiere la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (2009), nos permitió como docentes desarrollar iniciativas propias, creatividad y una continua reflexión de la construcción personal del conocimiento. Así mismo, se logró diseñar actividades que integraron de manera sistémica el tema de reproducción en los seres vivos (sugerido en los estándares en competencias básicas del área de ciencias naturales grado 8°), las prácticas de laboratorio y la evaluación continua del proceso de aprendizaje, hacia el desarrollo de la competencia científica de explicación de fenómenos.

En cuanto al diseño de prácticas de laboratorio, se logró su articulación con la teoría de situaciones didácticas, al plantear actividades que motivaron a los estudiantes a formular sus propias hipótesis, validar sus ideas y explicar los fenómenos a partir de su propia experiencia. Por su parte, la etapa de diseño de la situación didáctica fue una experiencia significativa dado que aportó elementos suficientes para la planeación de las clases en sus tres fases: antes, durante y después.

2. Mediante la implementación de la situación didáctica se logró que los estudiantes del grupo experimental movilizaran sus conocimientos, a través de la interacción entre el docente, el estudiante y el saber, al evidenciar el desarrollo de la competencia de explicación de fenómenos respecto al tema de reproducción en los seres vivos. Por este motivo, en la situación de acción, la mayoría de los estudiantes entró en conflicto con el medio, al no relacionar las prácticas de laboratorio con la reproducción de los seres vivos, sin embargo, se despertó su curiosidad y motivación. Por este motivo, en la situación de formulación la mayoría de los estudiantes del grupo experimental se apropió con mayor facilidad de su entorno vivo y lo transformaron en hechos científicos a partir de la manipulación de instrumentos en el laboratorio. Así mismo, se alcanzaron

los indicadores propuestos porque aprendieron a comunicar sus ideas utilizando el lenguaje y signos de las ciencias naturales, generando el diálogo y la discusión en la formulación de hipótesis.

En la situación de validación cada estudiante del grupo experimental asumió una postura crítica y analítica del conocimiento que él mismo había construido a partir de sus hipótesis, las cuales fueron afirmadas o contrastadas en las prácticas de laboratorio.

3. La evaluación de la situación didáctica proporcionó un análisis comparativo de las cuatro pruebas aplicadas a los dos grupos seleccionados (experimental y control), determinando que el Grupo Experimental obtuvo mejores resultados; dado que las respuestas correctas tuvieron un incremento, que fue desde el 15% en la prueba diagnóstica, hasta el 73% en la prueba de validación; por el contrario, el Grupo Control obtuvo resultados negativos; esto se evidencia en que las respuestas correctas no obtuvieron ningún crecimiento considerable; por el contrario, empezaron con un 17% en la prueba diagnóstica, finalizando con un 26% en la prueba de validación.

Lo anterior se justifica, en el hecho de que el grupo experimental tuvo la oportunidad de realizar tres prácticas de laboratorio; las cuales consistieron en: (i) factores que afectan la reproducción de las levaduras; (ii) factores que afectan la reproducción en plantas; y (iii) determinación de la resistencia de la cáscara protectora del huevo. Por el contrario, el grupo control no realizó ninguna prueba de laboratorio.

Es así como queda demostrada la hipótesis planteada al inicio de esta investigación, la cual afirma que las situaciones didácticas basadas en prácticas de laboratorio desarrollan la competencia de explicación de fenómenos en estudiantes del grado octavo.

4. La práctica reflexiva desde el docente contribuyó a mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes, así como el cuestionamiento y mejora continua de su práctica, generando climas favorables para el diálogo. Así mismo, se adoptó un hábito de reflexión entre los estudiantes que les favoreció en el refuerzo de su propia imagen, y en realizar intervenciones concretas y seguras

para dar solución a los problemas planteados. El diseño, la implementación y la evaluación de la situación didáctica basada en prácticas de laboratorio, permitió la construcción de nuevas estrategias y nuevas formas de búsqueda para enriquecer la práctica docente. Desde la reflexión en la acción se logró trascender el conocimiento rutinario y el proceso de aprendizaje tradicional.

En la Institucionalización se pudo observar que los estudiantes apropiaron un lenguaje propio de la disciplina y un pensamiento crítico que se expresa en la mayor capacidad de análisis, de interpretación de situaciones propias de las prácticas de trabajo en el laboratorio. Así mismo, una capacidad de asombro y de formulación de preguntas más técnicas y de mayor especificidad de las ciencias. Es decir, de orden más científicas que implican un rigor cognoscitivo para desarrollar procesos de investigación.

5. Finalmente, pudo concluir de manera general que el diseño, implementación y evaluación de la situación didáctica basada en prácticas de laboratorio facilitó el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes del grupo experimental, al cumplir satisfactoriamente un proceso de aprendizaje desde sus ideas previas hacia la apropiación del concepto de reproducción en los seres vivos, siendo capaces de construir explicaciones y relacionarlas con modelos, así como de comprender argumentos. También, asumieron una actitud crítica y analítica que les permitió establecer la validez de las afirmaciones o argumentos que ellos mismos construyeron.

7.2 Recomendaciones

Para las Instituciones educativas.

-Propiciar espacio de articulación de actividades académicas de los docentes, encaminadas a un mayor uso y aprovechamiento del laboratorio como espacio de propio para el aprendizaje de las ciencias naturales.

-Implementar de forma gradual desde la básica primaria el uso de las situaciones didácticas que permita una mayor institucionalidad de la estrategia en todos los grupos y grados.

Para la Secretaría de Educación Municipal.

-Propiciar espacios pedagógicos de actualización docente a partir de seminarios o congresos donde este tipo de experiencias de aula se puedan compartir con otros docentes.

-Crear una red de maestros investigadores que les permita a la secretaría publicar los hallazgos de las investigaciones realizadas.

Para los docentes.

-Experimentar más el uso de laboratorio en el aula, de manera que las competencias adquiridas sean una complementariedad entre la teoría y las prácticas.

-Tomar este trabajo como motivador para seguir profundizando y poder reconocer los desarrollos didácticos de la disciplina

8. REFERENCIAS

- Adúriz, A., & Izquierdo, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*(4), 40-49.
- AgroBio. (2016). *Programa de Educación en Biotecnología Agrícola*. Obtenido de <http://www.agrobio.org/wp-content/uploads/2016/04/Bio-Aventura.pdf>
- Arenas, V. (2014). La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Científica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 1(18). Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5563/9248>
- Arias, W., & Oblitas, A. (2014). Aprendizaje por descubrimiento vs. Aprendizaje significativo: Un experimento en el curso de historia de la psicología. *Bol. - Acad. Paul. Psicol.*, 34(87). Obtenido de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2014000200010
- Audersik. (2004). *Biología, ciencia y naturaleza*. México: Pearson Educación.
- Bañuls, G. (2011). *Una laptop por niño / olpc en el espacio áuludico. Inclusión de la conectividad a las prácticas educativas, procesos de subjetivación en docentes y estudiantes, estudio de caso: escuela 268, 6o año, turno simple, ciudad de la Costa*. Montevideo – Uruguay: Universidad de la República Oriental del Uruguay; Facultad de Psicología. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/4689/1/Ba%C3%B1uls-Gabriela-fp-2011.pdf>
- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situations in mathematics*. Klawer Academic Publisher .
- Brousseau, G. (2009). Los estudios del educador francés definirán las condiciones de la enseñanza y del aprendizaje. *Nova Escola*, 1-2.
- Bustamante, C. (2014). *Fundamentos de Biología para la Ingeniería Ambiental*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander. Obtenido de <http://alejandria.ufps.edu.co/descargas/tesis/fundamentosd.pdf>
- Campo, Rafael; Restrepo, Mariluz;. (1999). *Formación integral : modalidad de educación posibilitadora de lo humano*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Campos, P. (2002). *Biología*. México D.F: Editorial Limusa S.A.
- Castañón, R. (2004). *Biología II*. México: Colegio de Bachilleres. Obtenido de https://repositorio.cbachilleres.edu.mx/wp-content/material/compendios/quinto/biol_2.pdf
- Castro, B., Loaiza, A., & Sánchez, D. (2012). *Creencias sobre las prácticas de laboratorio en docentes de ciencias naturales*. Cali: Universidad del Valle .

- Chevallard , Y., Bosch, M., & Gascon, J. (1997). *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Universitat de Barcelona. Obtenido de https://curriculares.files.wordpress.com/2011/09/el_eslabon_perdido.pdf
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Contreras , B. (2013). *Una propuesta didáctica desde el constructivismo orgánico para fomenrar competencias en ciencias*. Almería: Universidad de Almería.
- Cordón, R. (2008). Enseñanza y aprendizaje en procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas. Obtenido de <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/3613/1/CordonAranda.pdf>
- De Zubiría , M. (2004). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporánea*. Bogotá : Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual,.
- Díaz, F. (2012). *La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas básicas*. San Pedro, D.F.: Ángeles Editores, S.A. de C.V. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4996/libro_mate_basicas_todo_copia.pdf
- Educación en Colombia . (s.f.). *Liceo Pigmalión* . Obtenido de Educación en Colombia : <https://guia-valle-del-cauca.educacionencolombia.com.co/once/LICEO-PIGMALION-cali-valle-del-cauca-i35772.htm>
- Espinosa , e., González , K., & Hernández , L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 267-281.
- Franco , Y. (3 de Junio de 2011). *Proyecto de investigación. Marco Metodológico*. Obtenido de Tesis de investigación: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/marco-metodologico-definicion.html>
- Galán , M. (27 de Abril de 2009). *Metodología de la Investigación* . Obtenido de El cuestionario en la investigación : <http://manuelgalan.blogspot.com/2009/04/el-cuestionario-en-la-investigacion.html>
- García , J. (2011). Modelo educativo basado en competencias importancia y necesidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3), 1-24.
- Gómez , M. (2005). La transposición didáctica: historia de un concepto. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1(1), 83-115.
- Gómez, D. (2014). *Transformación de las representaciones matemáticas de una docente bilingüe: reflexiones sobre patrones numéricos y proporcionalidad en el ciclo básico de educación primaria*. Cali: Universidad ICESI.

- Gonçalves, S. (2011). La reflexión sobre el proceso de aprendizaje propio: estrategias para favorecerla. *Girona*. Obtenido de <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/3719/300.pdf?sequence=1>
- González, S. (2016). *Ingeniería didáctica como estrategia, para mejorar el nivel de la competencia, uso comprensivo del conocimiento científico en genética*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/56599/1/25174513.2016.pdf>
- González, S., Río, E., & Rosales, S. (2001). *El Currículo oculto en la escuela*. Buenos Aires: Lumen Humanitas.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación, Quinta Edición*. México: Mc Graw Hill.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias*, 12(3), 299-313.
- ICFES, Mejor Saber. (2009). *Lineamientos Generales saber 2009 5o. y 9o.* Obtenido de www2.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y...guia.../file?force.
- Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez. (s.f.). *Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez*. Obtenido de Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez: <http://www.simonrodriguez.edu.co/>
- Izquierdo, M., Sanmartí, N., & Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), 45-59.
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. conocer y cambiar la práctica educativa*. Madrid: Graó.
- León, O., & Calderón, D. (2001). Validación y argumentación de lo matemático en el aula. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(1), 5-21.
- Libros del Zorzal. (s.f.). *Bibliografía de Yves Chevallard*. Obtenido de Libros del Zorzal: <http://www.delzorzal.com/autores/c/650-yveschevallard>
- Marin, M. (2007). El trabajo experimental en la enseñanza química en contexto de resolución de problemas. *Revista EDUCy*, 1, 37-52.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

- Morales, M. (2009). *Los Hongos*. Obtenido de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_17/MARIA%20LUISA_MORALES_1.pdf
- Panizza, M. (2003). *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB*. Buenos Aires : Paidós .
- Perrenoud , P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. México D.F: Colofón S.A.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores; Universidad de La Sabana*, 9-19. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/834/83400803.pdf>
- Rivera, A. (2016). *La experimentación como estrategia para la enseñanza aprendizaje del concepto de materia y sus estados*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/56352/1/24687889.2016.pdf>
- Rodríguez , C. (2013). *Didáctica de las ciencias económicas Una reflexión metodológica sobre su enseñanza*. Buenos Aires: Pontificia Universidad Católica Argentina.
- Ruíz , F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60.
- Ruiz, J., García, J., & Sarasua, J. (2013). Perspectiva de los alumnos de Grado de Educación Primaria sobre las Matemáticas y su enseñanza. *Números, Revista Didáctica de Matemáticas*, 82, 5-15. Obtenido de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/82/Volumen_82.pdf
- Sadovsky, P. (2015). *La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actual la enseñanza matemática*. Obtenido de https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf
- Salinas , M. (5-7 de Septiembre de 2012). Aproximación al campo de la formación docente en Colombia y los procesos de comprensión lectora y producción textual mediada por tic: Hacia una construcción de sentido pedagógico y didáctico. *Congreso Iberoamericano de las Lenguas en la Educación y en la Cultura / IV Congreso Leer.es*. Salamanca, España: IV Congreso Leer.es.
- Séré, M. (2002). La enseñanza en el laboratorio ¿qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 357-368.
- Sistema Nacional de información de Evaluación. (2018). *ICFES Interactivo* . Obtenido de ICFES mejor saber: <http://www.icfes.gov.co/index.php>
- Tamayo, Ó., & Orrego, M. (2005). Aportes de la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias.

Revista Educación y Pedagogía. Obtenido de
<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/6051/5457>

Tecnológico de Monterrey. (s.f.). *Investigación e Innovación Educativa* . Obtenido de Investigación e Innovación Educativa :
http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/debate.htm


Universidad Continental. (2016). *Biología, Guía de trabajo*. Universidad Continental.

Vázquez , B., Jiménez , R., & Mellado , V. (2007). Reflexión en profesoras de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos. *Enseñanza de las Ciencias* , 73-85.

Zambrano, Viafara , & Marín. (2007). *La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en barranquilla*. Barranquilla : Fundación Promigas .

9. ANEXOS

Anexo 1. Resultado de Simulacros internos.

		I.E. SIMON RODRIGUEZ_JT CALI VALLE 18/09/2015		AREA CIENCIAS		CURSO 9-5						
GRADOS	COMPONENTE	ESTÁNDAR	CONTENIDO	SUBCONTENIDO	COMPETENCIA	NUM. PREG.	DIFICULTAD	%A	%B	%C	%D	%N
		Comparo diferentes sistemas de reproducción.	REPRODUCCIÓN	Reproducción asexual o vegetativa en plantas.	EXPLICACIÓN	56	MEDIA	52	15	15	19	0
					USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	58	MEDIA	19	22	7	52	0
				Reproducción en animales	EXPLICACIÓN	59	ALTA	7	52	7	33	0
					USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	57	BAJA	4	11	78	7	0
				Reproducción en organismos sencillos: Enquistado o esporulación.		60	ALTA	67	30	4	0	0
				División celular: Mitosis y Meiosis		70	ALTA	11	41	7	41	0
				71		MEDIA	11	48	4	37	0	
				Reproducción en organismos sencillos: binaria - bipartición.		72	MEDIA	7	63	26	4	0
				73	ALTA	26	22	30	22	0		

GRADOS	COMPONENTE	ESTÁNDAR	CONTENIDO	SUBCONTENIDO	COMPETENCIA	NUM. PREG.	DIFICULTAD	%A	%B	%C	%D	%N		
8-9	ENTORNO VIVO	Explico la importancia de las hormonas en la regulación de las funciones en el ser humano.	SISTEMA ENDOCRINO	Reproducción en organismos sencillos: Gemación.	INDAGACIÓN	75	MEDIA	59	22	7	11	0		
					USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	74	MEDIA	30	15	44	11	0		
				En animales: Feromonas.	Reproducción	63	MEDIA	41	30	26	4	0		
					Crecimiento	61	ALTA	19	15	19	48	0		
					Metabolismo	62	MEDIA	19	22	48	11	0		
					64	MEDIA	4	56	15	26	0			
				Comparo sistemas de órganos de diferentes grupos taxonómicos.	SISTEMA NERVIOSO EN HUMANOS	Receptores sensoriales.	EXPLICACIÓN	68	MEDIA	30	0	7	63	0
						INDAGACIÓN	69	MEDIA	4	44	30	22	0	
					SISTEMA NERVIOSO EN ANIMALES	En vertebrados e invertebrados	66	ALTA	15	19	26	41	0	
							67	MEDIA	15	70	11	4	0	

I.E. TECNICA DE COMERCIO SIMON RODRIGUEZ_JT

CALI VALLE 02/06/2016

AREA **CIENCIAS** GRADO **9**



GRADOS	COMPONENTE	ESTÁNDAR	CONTENIDO	SUBCONTENIDO	COMPETENCIA	NÚM. PREG.	DIFICULTAD	%A	%B	%C	%D	%N
		Comparo diferentes sistemas de reproducción.	REPRODUCCIÓN	Reproducción asexual o vegetativa en plantas.	EXPLICACIÓN	56	MEDIA	36	18	20	26	0
					USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	58	MEDIA	28	19	9	43	0
				Reproducción en animales	EXPLICACIÓN	59	ALTA	26	31	28	15	0
					USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	57	MEDIA	7	15	65	14	0
				Reproducción en organismos sencillos: Engastado o esporulación.		60	MEDIA	42	38	14	5	1
				División celular: Mitosis y Meiosis		70	ALTA	23	30	20	27	0
						71	MEDIA	15	45	28	12	0
				Reproducción en organismos sencillos: binaria - bipartición.	EXPLICACIÓN	72	MEDIA	15	57	15	14	0
					73	ALTA	26	27	23	24	0	

GRADOS	COMPONENTE	ESTÁNDAR	CONTENIDO	SUBCONTENIDO	COMPETENCIA	NÚM. PREG.	DIFICULTAD	%A	%B	%C	%D	%N		
8-9	ENTORNO VIVO			Reproducción en organismos sencillos: Gemación.	INDAGACIÓN	75	MEDIA	59	22	7	11	0		
					USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	74	MEDIA	30	15	44	11	0		
				Explico la importancia de las hormonas en la regulación de las funciones en el ser humano.	SISTEMA ENDOCRINO	Reproducción	63	MEDIA	41	30	26	4	0	
						Crecimiento	61	ALTA	19	15	19	48	0	
						Metabolismo	62	MEDIA	19	22	48	11	0	
						En animales: Feromonas.	64	MEDIA	4	56	15	26	0	
				Comparo sistemas de órganos de diferentes grupos taxonómicos.	SISTEMA NERVIOSO EN HUMANOS	Receptores sensoriales.	EXPLICACIÓN	68	MEDIA	30	0	7	63	0
							INDAGACIÓN	69	MEDIA	4	44	30	22	0
					SISTEMA NERVIOSO EN ANIMALES	En vertebrados e invertebrados	66	ALTA	15	19	26	41	0	
							67	MEDIA	15	70	11	4	0	

Anexo 2. Prueba diagnóstica

Prueba Diagnostica

Ciencias Naturales

Grado 8°

Fecha: _____ Nombre: _____ Grado: _____

Observa y lee la siguiente historieta sobre la reproducción como función vital de los seres vivos.



A continuación, responde las siguientes preguntas:

¿Cómo puedes definir la reproducción?

¿Qué pasaría si las plantas, o los animales de los que hablan en la historieta no se reprodujeran?

Lee con atención los siguientes casos:

<p>CASO 1</p> <p>David, un estudiante del grado 7-4 de la I. E. Simón Rodríguez tuvo un accidente mientras montaba bicicleta, donde sufrió traumatismo, cortes y raspones. El traumatismo lo sufrió en su columna, por lo que estuvo en silla de ruedas durante tres meses, y también le curaron los raspones y le colocaron un yeso en su pierna derecha. Al cabo de los tres meses, ya no tenía yeso ni marcas en la piel, pero aun así no podía caminar debido al daño en su médula espinal.</p>	<p>CASO 2</p> <p>Angélica, una estudiante del grado 10-3 de la I.E. Simón Rodríguez sacó a pasear su perro al parque. Cuando jugaba con él, tropezó con una piedra y cayó al suelo, quebrándose su brazo derecho. Enseguida lo llevaron de urgencias al hospital, donde el médico lo operó y luego le puso un yeso. Le recomendaron un mes de reposo, y al cabo de este tiempo el médico le quitó el yeso, observando que la herida había cicatrizado favorablemente y que el hueso se había regenerado.</p>
--	---

Responde las siguientes preguntas:

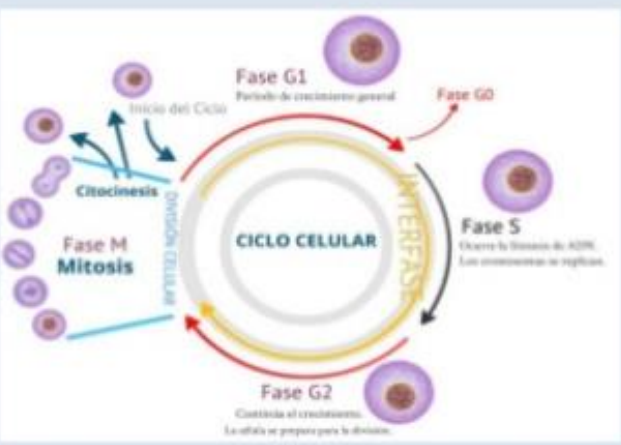
¿Qué proceso actuó sobre la piel de David y Angélica, que permitió la cicatrización de las heridas?

¿Qué relación existe entre crecimiento y reproducción?

Menciona ejemplos sobre la relación de la mitosis y el crecimiento que ha tenido tu cuerpo.

Lee con atención el siguiente texto sobre el ciclo celular:

El ciclo de vida de una célula



CICLO CELULAR

Fase G1
Período de crecimiento general

Fase S
Ocurre la síntesis de ADN. Los cromosomas se replican.

Fase G2
Controla el crecimiento. La célula se prepara para la división.

INTERFASE

Fase M Mitosis

Citocinesis

Inicio del Ciclo

División Celular

Fase G0

La mayor parte de la vida de una célula, transcurre a lo largo de dos etapas, la interfase y la mitosis. Durante la interfase, las células desarrollan todos los procesos vitales que le permiten mantenerse viva, como la incorporación y la transformación del alimento, obteniendo las sustancias y energía necesaria. Además resulta posible identificar distintos periodos durante la interfase células. Estos periodos son tres y se los denomina G1, S y G2. Durante la G1, tiene lugar a la mayoría de las actividades celulares; la incorporación de materia y energía, su transformación y el almacenamiento de sustancias. Puede tener diferente duración (días, meses e incluso años), dependiendo de la célula del organismo que se este hablando, por ejemplo, las neuronas permanecen en este estado, ya que presentan la particularidad de no dividirse. Con respecto a las células que se dividen, en cambio, pasan al siguiente periodo, denominado S. En él, el ADN se duplica quedando disponible para la división celular. En cuanto al final de la interfase, corresponde al periodo G2, donde la célula incrementa su volumen produciendo las sustancias necesarias y almacenando energía en forma de ATP, para estar en condiciones de dividirse. Mediante esta preparación previa, comienza la mitosis, que dará origen a partir de una célula madre a dos células hijas.

Relaciona el texto que acabaste de leer con el caso de David y Angélica y responde las siguientes preguntas:

¿En qué tejido se dio la regeneración celular con mayor rapidez en ambos casos?

¿Qué tipo de reproducción presentan las células de estos tejidos?

¿En el caso de David, por qué no sanó el daño en la médula espinal?

Observa las imágenes con atención



Clasifique en la tabla, si los organismos tienen reproducción sexual o asexual

ORGANISMO	TIPO DE REPRODUCCIÓN
Pareja de cerdos	
Flores	
Hongo en naranja	
Bacterias en caja de Petri (vidrio)	

Lea el siguiente texto sobre la meiosis en la formación de los gametos:

“LA DIVISIÓN CELULAR MAS LENTA”

La duración de la mitosis varía de un tipo de células a otro, pero no suele durar más de unas pocas horas. Con respecto a las células sexuales, la división celular es más lenta, ya que puede demorar mucho más tiempo y se denomina Meiosis.

En las mujeres, los ovocitos primarios se forman más o menos al tercer mes de desarrollo embrionario. En el momento del nacimiento, el número de óvulos es alrededor de dos millones. La meiosis se da mediante dos divisiones: en la primera división meiotica, se comienza a desarrollar el folículo y se completa aproximadamente en el momento de la ovulación. La segunda división meiótica, comienza mientras que el óvulo está en la trompa de Falopio, pero no se completa hasta la fecundación. La fecundación actúa como estímulo para completar la segunda división. Dura aproximadamente desde el nacimiento hasta los 50 o 55 años de edad.

En los hombres, la meiosis comienza en la pubertad, donde las células germinales masculinas comienzan a diferenciarse en espermatocitos primarios. En la primera división meiótica, se originan espermatozoides secundarios haploides. En la segunda división meiótica, cada uno de los espermatozoides contiene cuatro espermátidas, también haploides. Todo este proceso dura aproximadamente 64 días, aunque puede continuar hasta una edad avanzada.

Responda:

Calcular cuánto tarda en completarse la meiosis de una mujer que queda embarazada a los 30 años de edad.

¿Creen que, en el caso de los espermatocitos primarios, la meiosis tarda el mismo tiempo en completarse? ¿Por qué?

Elabora un mapa conceptual que relacione los siguientes conceptos: ciclo celular, G1, S, G2, células sexuales, división, profase, interface, metafase, meiosis, células somáticas, anafase, mitosis, telofase.

Realiza un breve escrito (de 5 líneas máximo), a modo de ensayo acerca de la importancia de la reproducción para las especies.

Anexo 3. Prueba de la situación de acción

Evaluación Situación de Acción

Ciencias Naturales

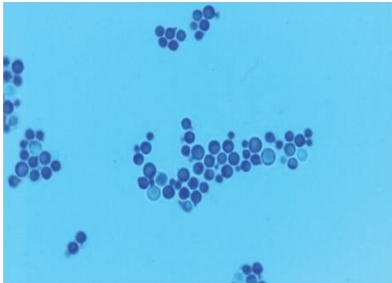
Grado 8°

Jornada Tarde

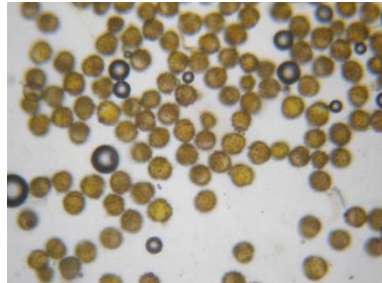
Docente: Eliana Sánchez A.

Fecha: _____ Nombre: _____ Grado: _____

Observe las imágenes:



Levaduras de pan en gemación



Granos de Polen



Huevo

¿Puede existir alguna relación entre ellas?

Observe el siguiente cuadro comparativo sobre la clasificación de las células:

Características	Células somáticas	Células germinales
Función	Forman tejidos y órganos	Forman gametos
Reproducción	Mitosis (asexual)	Meiosis (sexual)
N° cromosomas	46 (44 autosómicos + 2 sexuales)	23 (22 autosómicos + 1 sexual)
Células producidas	2 iguales	4 distintas

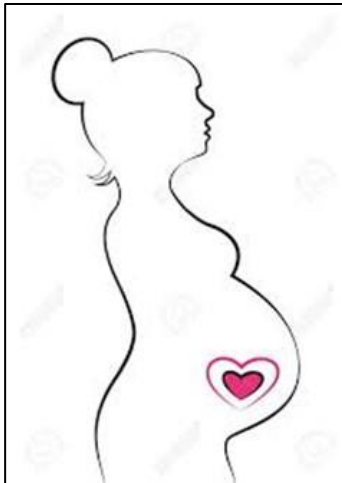
Cómo cree usted que se pueden clasificar las células observadas

Células	Clasificación (somáticas o germinales)
Levaduras de pan	
Bacterias del yogurt	
Granos de polen	
Huevo	

Supongamos que la levadura se reproduce por mitosis (en cada ciclo se producen dos células hijas diploides, con idéntica información genética); mientras que los granos de polen se reproducen por meiosis (en cada ciclo se producen cuatro células hijas haploides, con diferente información genética).

Realice un dibujo para explicar cómo es el proceso completo de mitosis y el de meiosis.

Observe la siguiente imagen:



¿Encuentra relación con algún tipo de reproducción visto en clase? Si su respuesta es positiva, entonces explique cuál es la función de dicha estructura.

¿Será que los organismos que se reproducen de manera sexual, utilizando óvulos y espermatozoides, tienen más ventaja de los que se reproducen de manera asexual (sin óvulos ni espermatozoides), o por el contrario es una desventaja?

Anexo 4. Prueba de la situación de formulación

Evaluación Situación de Formulación

Ciencias Naturales

Grado 8

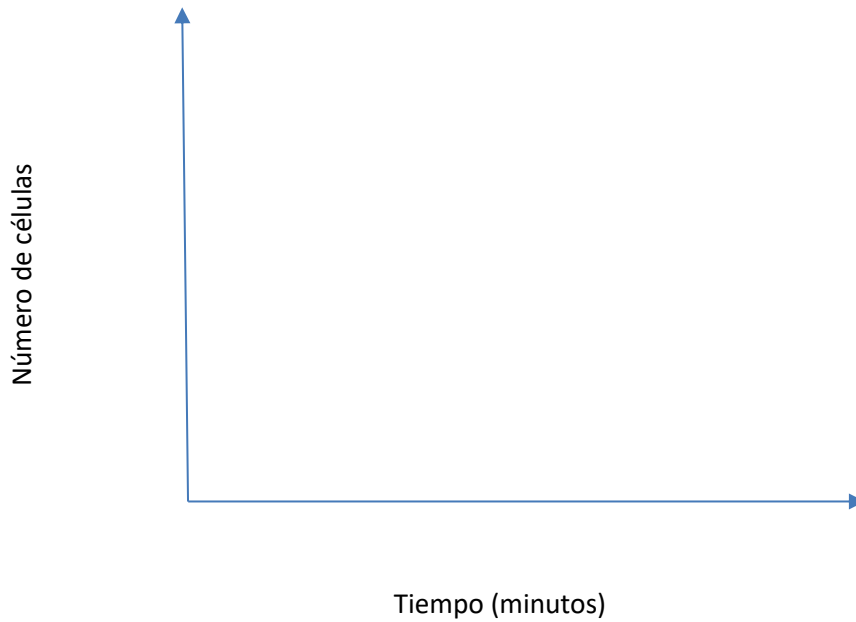
Docente: Eliana Sánchez A.

Nombre: _____

Usted está realizando un experimento sencillo en el cual agregó azúcar y levadura en un tubo de ensayo. Luego empezó a observar por el microscopio lo que sucedía con las levaduras, y tomó muestras cada 15 minutos, hasta completar una hora, obteniendo la siguiente información:

Tiempo (minutos)	Número de células
0 minutos	10
15 minutos	40
30 minutos	50
45 minutos	60
60 minutos (1 hora)	60

Organice los datos obtenidos en una gráfica y realice el respectivo análisis sobre lo que ocurre con la reproducción de las levaduras a medida que pasa el tiempo.



Análisis:

Formule una posible hipótesis que se pueda comprobar mediante el experimento que acabó de realizar y con los resultados obtenidos.

Juan ha ensayado diferentes métodos de reproducción (bulbos) para mejorar la producción de cebolla cabezona en su finca. Los bulbos de la cebolla cabezona pueden originar plantas de flores ornamentales como el lirio y la azucena. Sin embargo, él nota que algunas raíces de cebolla no crecen y que las plantas con flores se marchitan con rapidez. Por tal motivo, Juan decide consultar

con un asesor agrícola para averiguar qué sucede. Si tú fueras el asesor agrícola, ¿Qué le sugerirías a Juan para que la cebolla cabezona y las plantas con flores se reproduzcan mejor?

El huevo se compone de una cáscara protectora y por dentro tiene una membrana llamada amnios, que es una bolsa llena de líquido (reserva de alimento) dentro del cual se desarrolla el embrión. La aparición de esta membrana constituyó un suceso importantísimo en la evolución de los vertebrados terrestres, pues permitió que los huevos fueran colocados fuera del agua sin que el embrión fuera a deshidratarse.

Un científico opina que éstos huevos con cáscaras resistentes, además de la reserva de alimento para los embriones, y los poros que permiten el intercambio gaseoso es una ventaja reproductiva que poseen las aves y los reptiles, más que los anfibios.

Otro científico está de acuerdo con estos argumentos, pero considera que los anfibios tienen mayores ventajas ya que producen mayor cantidad de huevos que liberan de manera directa a agua sin necesitar estructuras protectoras. Además, piensa que los embriones pueden desarrollarse bien con una cantidad moderada de alimento.

¿Cuál de los dos científicos tiene argumentos más fuertes y claros que sustenten su opinión?

Argumenta tu respuesta.

Según lo visto en clase, responda de qué manera se reproducen los siguientes organismos:

Organismo	Tipo de reproducción
Microorganismos (Bacterias o levaduras)	
Plantas (explique sin flores y con flores)	
Animales	

Anexo 5. Prueba de la situación de validación

Evaluación Situación de Validación

Ciencias Naturales

Grado 8

Docente: Eliana Sánchez A.

Nombre: _____

¿Para qué se realiza la validación de una hipótesis?

Supongamos que usted formuló la siguiente hipótesis sobre cómo afecta la temperatura la reproducción de levaduras: “La temperatura ideal para que se reproduzcan las levaduras es a una temperatura de 50°C”.

¿Cómo valida su hipótesis? Describa brevemente el procedimiento por el cual usted es capaz de comprobar que a 50°C es la temperatura ideal para la reproducción de levaduras. Puede diseñar una pequeña tabla donde usted organice los resultados que supuestamente obtuvo para la comprobación.

Al realizar la comprobación, efectivamente observó que a 50°C es la temperatura óptima para que se reproduzcan las levaduras. ¿Cómo puede usted convencer al resto de sus compañeros que sus resultados son verdaderos?

Supongamos que usted formuló la siguiente hipótesis sobre cómo afecta los nutrientes la reproducción de raíces de cebolla: “Las raíces de cebolla se reproducen más rápidamente cuando se coloca en una mezcla de vinagre con azúcar”. Como estaba tan seguro de su hipótesis, entonces decide cortar las raíces de dos cebollas y coloca los bulbos en dos vasos: un vaso con agua sola, y otro vaso con azúcar y vinagre.

Pero cuando usted hace observaciones durante seis días, resulta que su hipótesis no fue cierta porque las raíces de la cebolla que se sembró en vinagre con azúcar no crecieron, mientras que la otra sí creció.

¿En qué se basaría luego para explicar a sus compañeros que su hipótesis no fue cierta? Recuerde que para utilizar cualquier argumento (así sea para decir que su hipótesis no fue cierta), usted debe estar completamente seguro.

Siempre que validamos una hipótesis, ¿los resultados son verdaderos? En caso de que su respuesta sea negativa, explique entonces en qué consiste el proceso de validación de una hipótesis.

¿Por qué es importante realizar la validación de una hipótesis?

Anexo 6. Evidencias fotográficas del grupo experimental.

Prueba diagnóstica



Situación de acción



Situación de formulación





Situación de validación



Anexo 7. Evidencia fotográficas del grupo control

Prueba diagnóstica

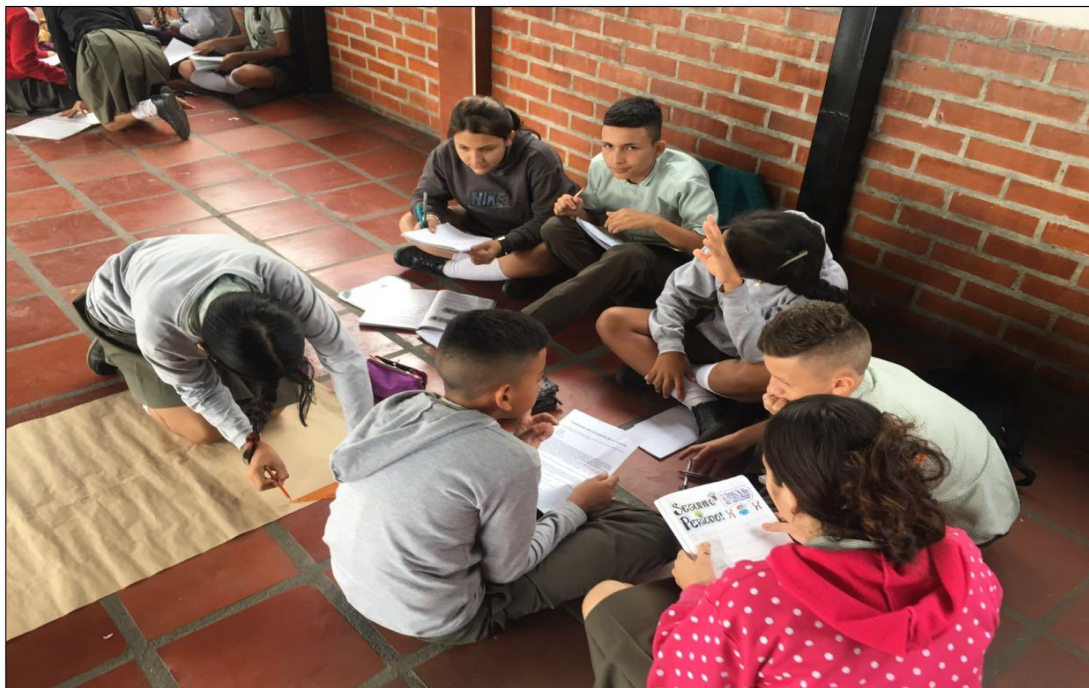


Situación de acción






Situación de formulación



Situación de validación



Anexo 8: Guías de laboratorio situación de Acción

	<p>I.E. Técnica de Comercio Simón Rodríguez Asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Docente: Eliana Sánchez A.</p>
---	---

GRADO	JORNADA	SEDE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
8-4	TARDE	CENTRAL	Ciencias Naturales y Educación Ambiental

PRACTICA No.	LABORATORIO DE	Reproducción de Bacterias y Hongos	DURACIÓN
1	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Observación de Levaduras de pan a	30 minutos

1 | INTRODUCCIÓN

En esta práctica se observará el mecanismo de reproducción de las levaduras de pan.

2 | OBJETIVO (COMPETENCIA)

Explicar la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción. Comprender los ciclos de vida de las levaduras.

3 | FUNDAMENTO

Estos grupos de organismos presentan mecanismos de reproducción que resultan muy eficientes. Procesos de reproducción asexual como la fisión binaria y gemación garantizan la producción de un número significativo de individuos en cortos periodos.

La Gemación es la reproducción asexual en la que el núcleo del hongo se duplica y, a su vez, el núcleo hijo se dirige a la periferia de la célula y desarrolla una yema o protuberancia, que al aumentar de tamaño se desprende y forma un nuevo individuo. Se presenta en hongos unicelulares como las levaduras.

4 | PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

A EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO

Portaobjetos	Varilla de vidrio para agitar
Cubreobjetos	Microscopio
Vaso de vidrio de 400 mL	Azúcar
Mechero	Levadura de pan y de cerveza
Pinzas de madera	Solución de azul de metileno 1%
Frasco lavador	
Solución de Lugol	

B DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Tome el vaso de vidrio y añada 200 mL de agua tibia, una cucharada de azúcar y una cucharada de levadura de pan. Revuelva con la varilla de vidrio hasta que se observe una mezcla homogénea. Luego deje reposar 10 minutos. Cuando el vaso tenga un fuerte olor a fermento, tomar una gota de muestra y espárzala muy bien sobre el portaobjetos, teniendo cuidado de que no tenga grumos.

Fijación por calor: es un tratamiento para matar a las células de modo que quedan como eran en vivo, y que las bacterias queden fijadas, que no le eliminen cuando se laven.

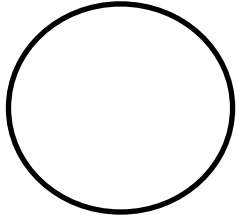
Toma el portaobjetos con la pinza de madera y pásalo por encima de la llama del mechero, de tal modo que no se caliente demasiado, hasta que se seque.

Tinción: tiñe la preparación con unas gotas de azul de metileno durante 5 minutos. Pasado este tiempo vuelve a lavar con agua.
Coloca el cubreobjetos y seca bien el portaobjetos por debajo con el papel filtro. Observa la preparación desde el aumento más pequeño (4X) hasta llegar a 40X

5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

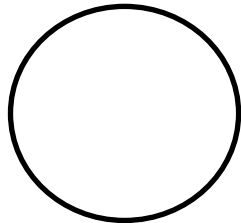
Resultados: realiza los dibujos y las descripciones de las diferentes células que observaste.

4X



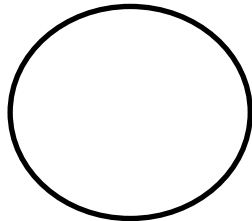
Descripción:

10X



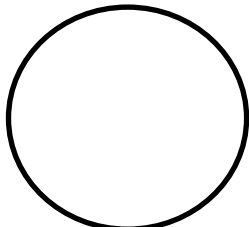
Descripción:

40X




Descripción:

100X

Descripción:


Conclusiones: Escribe un párrafo sobre lo que pudiste concluir al realizar la práctica de laboratorio.

	<p>I.E. Técnica de Comercio Simón Rodríguez Asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Docente: Eliana Sánchez A.</p>
---	---

GRADO	JORNADA	SEDE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
8-4	TARDE	CENTRAL	Ciencias Naturales y Educación Ambiental
PRACTICA No.	LABORATORIO DE	Reproducción sexual y asexual en Plantas	DURACIÓN
2	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Observación de Yemas en papa, raíces, tallos, flores.	30 minutos

1	INTRODUCCIÓN
<p>La reproducción en plantas puede ser asexual o sexual y para ello cuentan con diversas estructuras y mecanismos que por lo general se relacionan con el ambiente en el que se desarrollan.</p>	

2	OBJETIVO (COMPETENCIA)
<p>Explicar la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción. Comprender las características de los mecanismos de reproducción sexual y asexual presente en plantas y comparar sus ventajas y desventajas.</p>	

3	FUNDAMENTO
<p>Las plantas pueden tener reproducción asexual a partir de fragmentos de algunas de sus partes se conoce como propagación vegetativa. Algunos de estos mecanismos ocurren de manera natural; sin embargo, en la mayoría han sido desarrollados por el ser humano para obtener beneficios rápidos del crecimiento de las plantas. La reproducción sexual en plantas es posible a partir de la unión de células sexuales, una femenina y otra masculina, para formar un nuevo organismo.</p>	

4	PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)
A	EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO
Portaobjetos Cubreobjetos Gotero Papel filtro Frasco lavador Microscopio Estereoscopio Equipo de disección	Papa con yema, cebolla con raíces, tallo con hojas Tres plantas con flores diferentes
B.	DESARROLLO DE LA PRÁCTICA
<p>Reproducción asexual:</p> <p>Tome la papa con yema y observe todas las características, enfocándose en la prolongación de la yema. Anote sus observaciones en la tabla No. 1. Realice lo mismo con la cebolla con raíces y el tallo con hojas. No olvide anotar sus observaciones en la tabla No. 1</p> <p>Reproducción sexual:</p>	

Ahora, tome las plantas que tienen las flores y averigua el nombre común y el nombre científico de cada planta. Separa las partes de la flor de afuera hacia adentro comenzando con las que no participan en forma directa en la reproducción. Anota en la tabla No. 2 lo que observes. Identifica el pistilo y sus partes al igual que el estambre y sus partes en cada flor. Realiza cortes y anota tus observaciones en la tabla. No. 2 Observa con el estereoscopio y microscopio, las partes más pequeñas como los óvulos y los granos de polen. Completa la tabla No. 2

5. Resultados y observaciones

Resultados: realiza los dibujos y las descripciones de las diferentes estructuras que observaste. Elabore una tabla similar a la mostrada, dejando el suficiente espacio para las descripciones y los dibujos. Las tablas con los datos recogidos deben ser fotocopiadas y entregadas a la docente

Estructura	Descripción	Dibujo
Papa con yema		
Cebolla con raíces		
Tallo con hojas		


Tabla. No. 1: Observación de estructuras de la reproducción asexual en plantas

Así mismo, elabore una tabla similar a la mostrada, para dibujar las características de las flores, dejando el suficiente espacio para las descripciones y los dibujos. Las tablas con los datos recogidos deben ser fotocopiadas y entregadas a la docente.

Nombre común de la flor	Nombre científico	Características de los sépalos	Características de los pétalos	Característica del pistilo	Característica del estambre

Tabla. No. 2: Observación de estructuras de la reproducción sexual en plantas

Conclusiones: Escribe un párrafo sobre lo que pudiste concluir al realizar la práctica de laboratorio.

	<p>I.E. Técnica de Comercio Simón Rodríguez Asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Docente: Eliana Sánchez A.</p>
---	---

GRADO	JORNADA	SEDE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
8-4	TARDE	CENTRAL	Ciencias Naturales y Educación Ambiental
PRACTICA No.	LABORATORIO DE	Reproducción sexual en animales	DURACIÓN
3	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Observación de Huevo de gallina.	30 minutos

1	INTRODUCCIÓN
<p>Algunos animales se reproducen de forma sexual y para ello cuentan con diferentes mecanismos los cuales dependen del tipo y la complejidad de sus estructuras.</p>	

2	OBJETIVO (COMPETENCIA)
<p>Explicar la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción. Comprender las características de los mecanismos de reproducción sexual presente en animales.</p>	

3	FUNDAMENTO
<p>: La reproducción sexual en animales requiere la unión de los gametos haploides para generar crías diploides. La mayoría de animales son dioicos, es decir, hembras o machos. Además los machos presentan diferencias de las hembras en su apariencia y en sus órganos sexuales. Muchas especies de aves presentan. Los reptiles y las aves realizan fecundación interna que incluye cópula y producen huevos amnióticos con una cáscara porosa que permite el intercambio de gases. En este tipo de huevos el embrión se desarrolla dentro de un líquido que le brinda protección y alimento.</p>	

4	PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)
A	EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO
<p>1 huevo de gallina Placas de petri Equipo de disección Jeringa desechable pequeña Estereoscopio</p>	
B	DESARROLLO DE LA PRÁCTICA
<p>Observa la morfología externa del huevo de gallina, apreciando que tiene una parte más puntiaguda que otra y que su superficie es rugosa. Con la punta de las tijeras y con mucho cuidado introduce las pinzas, tratando de no romper las membranas internas, y ve retirando la cáscara para abrir un pequeño orificio.</p>	



Coloca un trozo de cáscara en el portaobjetos y observa los diminutos poros que posee y que permiten la aireación del embrión.

Rompe con cuidado las membranas y extrae con ayuda de la jeringa la clara del huevo sin romper la yema.

A través del agujero realizado saca con cuidado la yema, y colócala sobre una placa Petri. Observa en la superficie un área redonda, pequeña y blanquecina que corresponde al disco germinativo. Rodeando toda la yema se encuentra la membrana vitelínica, rómpela con las pinzas para observar cómo se liberan los compuestos que forman el vitelo.

Fíjate en las membranas del interior de la cáscara y observa que forman una cámara de aire en la parte menos puntiaguda.


5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Resultados: Dibuja la forma interna y externa del huevo, indicando las partes que identificaron al romperlo.



Dibujo No. 1: huevo de gallina indicando las partes observadas

Conclusiones: Escribe un párrafo sobre lo que pudiste concluir al realizar la práctica de laboratorio.

	<p>I.E. Técnica de Comercio Simón Rodríguez Asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Docente: Eliana Sánchez A.</p>
---	---

GRADO	JORNADA	SEDE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
8-4	TARDE	CENTRAL	Ciencias Naturales y Educación Ambiental

PRACTICA No.	LABORATORIO DE	Reproducción de Levaduras	DURACIÓN
1	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Factores que afectan la reproducción de levaduras	1 hora

1	INTRODUCCIÓN
En esta práctica se plantearán hipótesis sobre cómo se afecta la reproducción de levaduras, si se someten a diferentes condiciones de crecimiento, tales como temperatura o concentraciones de azúcar	

2	OBJETIVO (COMPETENCIA)
Explicar la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción. Comprender qué factores afectan la reproducción en las levaduras	

3	FUNDAMENTO
La reproducción de las levaduras se pueden ver muy afectadas por las condiciones químicas y físicas del medioambiente. Al respecto, se pueden considerar muchos factores ambientales, pero hay algunos en especial que afectan más que otros la reproducción, entre los cuales encontramos: la temperatura, los nutrientes, la disponibilidad de agua y el oxígeno.	

4	FORMULACIÓN DE HIPOTESIS
La reproducción de las levaduras se pueden ver muy afectadas por las condiciones químicas y físicas del medioambiente. Al respecto, se pueden considerar muchos factores ambientales, pero hay algunos en especial que afectan más que otros la reproducción, entre los cuales encontramos: la temperatura, los nutrientes, la disponibilidad de agua y el oxígeno. ¿La temperatura puede afectar la reproducción de las levaduras? Respuesta: ¿Qué nutriente puede afectar la reproducción de las levaduras? Respuesta.	

PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- 3 tubos de ensayo pequeños
- Gotero
- Papel filtro
- Microscopio
- Azúcar
- Solución de azul de metileno 1%

B DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

-Levadura de pan:

Tomar 3 tubos de ensayo y marcarlos como 1, 2y 3. Llenarlos con agua hasta la mitad.
 En el tubo 1 agrega media cucharada de levadura.
 En el tubo 2 agrega media cucharada de levadura y media cucharada de azúcar. Agita hasta que quede bien mezclado.
 Calentar el agua del tubo 3 a 100°C. Cuando esté hirviendo, adicionar media cucharada de levadura.
 Tomar una gota de muestra de cada tubo de ensayo y colocarla en cada portaobjetos, tendiendo cuidado que la muestra quede bien extendida. Dejar secar 5 minutos y adicionar 1 gota de azul de metileno a cada muestra. Observar al microscopio.
 En la tabla No. 1, debe anotar la hora a la que observó la muestra y el número aproximado de células que contó.
 Debe tomar datos cada 15 minutos (anotar la hora a la que tomó la muestra y contar el número aproximado de células).

5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Resultados:

Observación de la reproducción levaduras a diferentes condiciones: Elabore una tabla similar para cada tubo de ensayo (son 3 tablas en total), dejando el suficiente espacio para las descripciones y los dibujos. La tabla con los datos recogidos debe ser entregada a la docente.

Tubo de ensayo No. 1: Levadura sola				
Tiempo (en minutos)	en	Número de levaduras contadas	Descripción	Dibujo
0 minutos				
10 minutos				
20 minutos				
30 minutos				
1 hora				

Formulación de Hipótesis: Debe dar las posibles HIPÓTESIS (responder lo que usted piense, a partir del experimento realizado)

¿Cree usted que el azúcar ayuda a la reproducción de las levaduras? Si su respuesta es positiva, entonces explique con sus propias palabras: ¿Para qué sirve el azúcar que se le adiciona a las levaduras? ¿Cuál será la cantidad ideal de azúcar para que la levadura crezca? ¿Las levaduras se reproducen todo el tiempo, o hay algún momento en el que dejan de hacerlo?

¿La temperatura puede afectar la reproducción de la levadura? ¿Habrá una temperatura ideal para la reproducción de las levaduras?

VALIDACIÓN: Cada grupo debe comprobar mediante un experimento (que ustedes como grupo van a diseñar en una guía de laboratorio) la hipótesis que plantearon según lo que hayan escogido.

Debe avisar a la docente con dos días de anticipación sobre los materiales y equipos que va a utilizar.

AL plantear el experimento, usted debe utilizar materiales que no sean difíciles de conseguir, ni peligrosos para utilizar en el laboratorio

Conclusiones: Escribe un párrafo sobre lo que pudiste concluir de los factores que afectan la reproducción de las levaduras, de acuerdo a la práctica de laboratorio.



I.E. Técnica de Comercio Simón Rodríguez
Asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Docente: Eliana Sánchez A.

GRADO	JORNADA	SEDE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
8-4	TARDE	CENTRAL	Ciencias Naturales y Educación Ambiental

PRACTICA No.	LABORATORIO DE	Reproducción en Plantas	DURACIÓN
2	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Factores que afectan a reproducción en plantas	1 hora

1	INTRODUCCIÓN
En esta práctica se plantearán hipótesis sobre cómo se afecta la reproducción de plantas, si se someten a diferentes condiciones nutrientes	

2	OBJETIVO (COMPETENCIA)
Explicar la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción. Comprender por qué se puede ver afectada la reproducción de las plantas, utilizando diferentes concentraciones de nutrientes (sal o azúcar)	

3	FUNDAMENTO
La reproducción (sexual o asexual) en plantas tiene como finalidad la perpetuación de la especie. De manera natural, los agentes físicos y químicos intervienen en estos procesos de reproducción para que la planta pueda completar su ciclo de vida: nacer, crecer, reproducirse y morir. Uno de los factores que más afecta la reproducción de las plantas es la nutrición, que determina un crecimiento óptimo de la planta si logra obtener las sales minerales necesarias para su desarrollo. Cuando la planta no puede obtener alguno de estos minerales, la reproducción no se puede llevar a cabo.	

4	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS
¿Qué puede afectar más la reproducción asexual de las plantas: el exceso de nutrientes o la falta de nutrientes? Respuesta.	

	PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)
EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO 2 cebollas cabezonas Dos plantas con flores Papel filtro 2 vasos de vidrio 2 frascos de vidrio Palillos Sal de cocina Azúcar Agua Cinta de enmascarar Tijeras, cuchilla.	
B	DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Raíces de Cebolla

Tome las dos cebollas y pélelas. A continuación, corte lo más que pueda las raíces.
 Llene con agua los dos vasos de vidrio hasta la superficie. Márquelos como vaso 1 y vaso 2. Coloque la fecha en cada uno, así como el número del grupo.
 Coloque una cebolla en el vaso 1, asegurándose de que el lado donde están las raíces quede sumergido en agua. Para que la cebolla no se caiga ni se mueva, colóquela 2 palillos a los lados.
 En el vaso 2 añada 5 cucharadas de sal y revuelva. Luego coloque la otra cebolla en el vaso, de la misma forma que lo hizo en el paso anterior.
 Observe el crecimiento de las raíces en ambas cebollas durante 6 días.
 En cada observación debe medir la longitud de las cebollas que han crecido. Anote en la tabla No. 1.

-Plantas con flores:

Tomar 2 frascos de vidrio y llénelos con agua hasta un poco más de la mitad. Márquelos como frasco 1 y frasco 2. Coloque la fecha en cada uno, así como el número del grupo.
 Tome una planta con flor y colóquela en el frasco 1.
 En el frasco 2, añada 5 cucharadas de azúcar y revuelva. Coloque la otra planta con flor.
 Observar las plantas durante 6 días. Anote sus observaciones en la tabla No. 2.

5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Resultados:

Observación Raíces de cebolla: Durante 5 días debe medir con una regla, las raíces de cebolla sembradas en cada frasco y anotar su longitud. Así mismo haga una descripción y un dibujo de todo lo que observa en el experimento. Elabore una tabla similar a la mostrada, dejando el suficiente espacio para las descripciones y los dibujos. Debe hacer una tabla para cada vaso. Las tablas con los datos recogidos deben ser fotocopiadas y entregadas a la docente.

Día	Vaso 1 (agua)		
	Número de raíces contadas	Descripción	Dibujo
1			
2			
3			
4			
5			

Día	Vaso 2 (agua + sal)		
	Número de raíces contadas	Descripción	Dibujo
1			
2			
3			
4			
5			

Formulación de Hipótesis: Debe dar las posibles HIPÓTESIS (responder lo que usted piense, a partir del experimento realizado)

¿La sal puede influenciar en la reproducción de las raíces de cebolla? ¿Por qué?

Observación Plantas con Flores: Durante 5 días deben observar las características de la planta, como nacimiento de hojas nuevas, marchitez, aspecto de la planta, etc. Compare lo que sucede con ambas plantas. No olvide hacer una descripción y un dibujo de todo lo que observa en el experimento.

Elabore una tabla similar a la mostrada, dejando el suficiente espacio para las descripciones y los dibujos. Deben hacer una tabla para cada vaso. Las tablas con los datos recogidos deben ser fotocopiadas y entregadas a la docente.

Día	Planta sembrada en agua	
	Descripción	Dibujo
1		
2		
3		
4		
5		

Día	Planta sembrada en agua + azúcar	
	Descripción	Dibujo
1		
2		
3		
4		
5		

Formulación de Hipótesis: Debe dar las posibles HIPÓTESIS (responder lo que usted piense, a partir del experimento realizado)

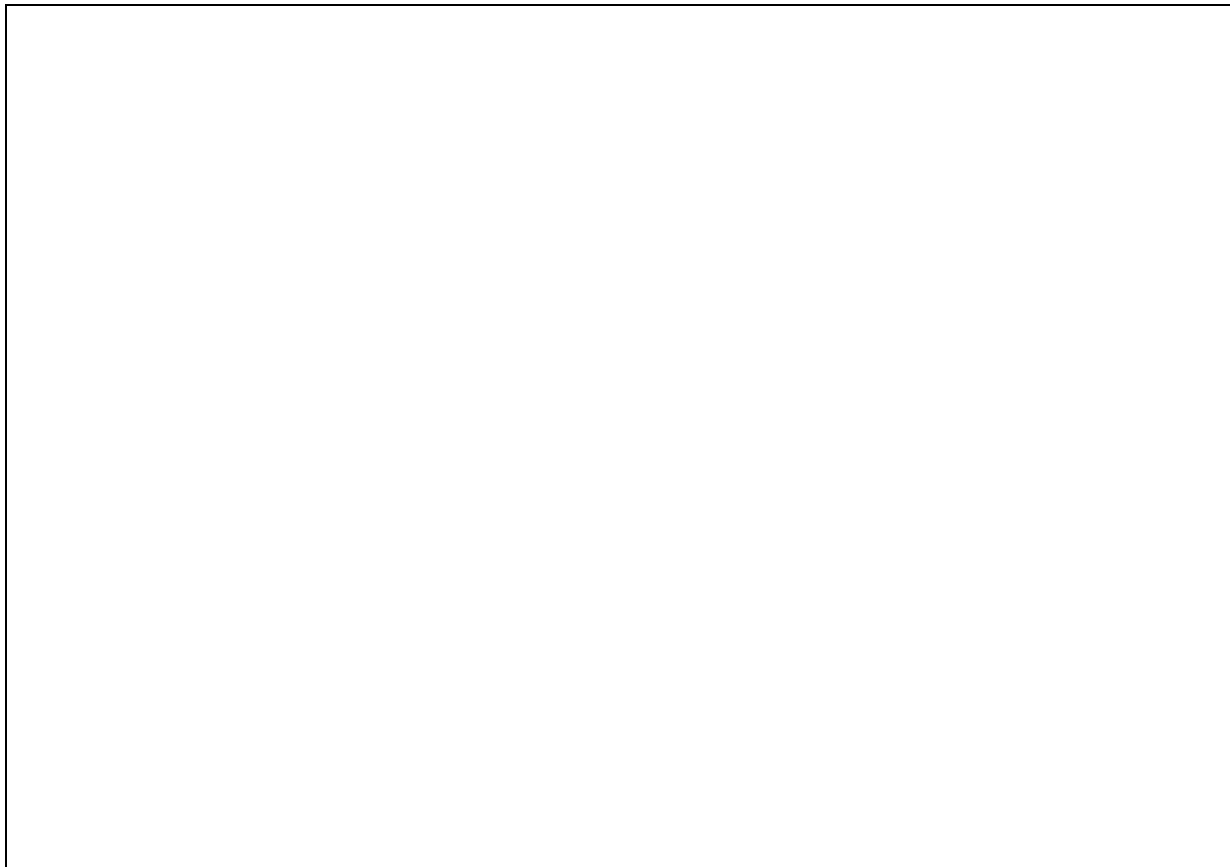
¿El azúcar puede influenciar en la reproducción y crecimiento de las plantas? ¿Cómo puede afectar en un futuro, el exceso o la ausencia de azúcar para la reproducción de las plantas?


VALIDACIÓN: Cada grupo debe comprobar mediante un experimento (que ustedes como grupo van a diseñar en una guía de laboratorio) la hipótesis que plantearon según lo que hayan escogido.

Debe avisar a la docente con dos días de anticipación sobre los materiales y equipos que va a utilizar.

AL plantear el experimento, usted debe utilizar materiales que no sean difíciles de conseguir, ni peligrosos para utilizar en el laboratorio

Conclusiones: Escribe un párrafo sobre lo que pudiste concluir acerca de los factores que pueden influenciar en la reproducción de las plantas.



	<p>I.E. Técnica de Comercio Simón Rodríguez Asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Docente: Eliana Sánchez A.</p>
---	---

GRADO	JORNADA	SEDE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
8-4	TARDE	CENTRAL	Ciencias Naturales y Educación Ambiental
PRACTICA No.	LABORATORIO DE	Reproducción en Animales	DURACIÓN

3	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Determinar la resistencia de la cáscara protectora del huevo	1 hora
1	INTRODUCCIÓN		
En esta práctica se plantearán hipótesis sobre cómo se afecta la cáscara de huevo, si se somete a diferentes factores químicos y físicos, y a su vez cómo puede afectar la reproducción en animales.			
2	OBJETIVO (COMPETENCIA)		
Explicar la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción. Determinar la importancia de la resistencia de la cáscara protectora de huevo a diferentes factores físicos y químicos.			
3	FUNDAMENTO		
El huevo amniota, es el resultado de la unión de un óvulo con un espermatozoide. Los animales vertebrados poseen diferentes formas de proteger al nuevo organismo de su especie. Por eso, algunos animales como las aves protegen a sus crías mediante un huevo con cáscara protectora que sea lo suficientemente resistente a las condiciones físicas y químicas del ambiente.			
4	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS		
¿Por qué es tan importante que la cáscara de huevo sea resistente a factores físicos y químicos? Respuesta:			
PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)			
EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO 5 huevos de gallina Vinagre blanco 1 vaso de vidrio Estufa			
B	DESARROLLO DE LA PRÁCTICA		
Sometimiento de la cáscara de huevo al vinagre Tome 1 vaso de vidrio y llénelo hasta la mitad de vinagre. Luego coloque 1 huevo. Observe lo que ocurre a los 20 minutos. Haga sus anotaciones en la Tabla No. 1. Haga observaciones al 2° día y 3° día. Haga las respectivas anotaciones en la tabla. Aplicación de fuerza para medir la resistencia de la cáscara de huevo Coloque 4 huevos en cada esquina del panal. Luego coloque una bandeja encima. Empiece a colocar cosas de peso encima de la bandeja. Determine cuál fue la resistencia máxima de los 4 huevos, es decir, calcule aproximadamente el peso máximo que usted colocó encima.			
5	RESULTADOS Y CONCLUSIONES		
Resultados: Sometimiento de la cáscara de huevo al vinagre: Durante 3 días debe realizar observaciones de lo que pasó con la cáscara. Haga una descripción cada día y consígnela en la tabla. Elabore una tabla similar a la mostrada, dejando el suficiente espacio para las descripciones. La tabla con los datos recogidos debe ser fotocopiada y entregada a la docente.			
		Día	Huevo en vinagre

	Descripción	
1		
2		
3		

Aplicación de fuerza para medir la resistencia de la cáscara de huevo: Haga una descripción de las diferentes cosas que colocó encima de la bandeja para determinar la resistencia de la cáscara de huevo. Indique cuál fue el peso máximo que resistió (realice un cálculo aproximado). Estas descripciones debe entregarlas en la hoja de block.

Formulación de Hipótesis: Debe dar las posibles HIPÓTESIS (responder lo que usted piense, a partir del experimento realizado): ¿Los factores químicos pueden afectar el proceso de reproducción? ¿Por qué es importante que la cáscara sea resistente?

VALIDACIÓN Cada grupo debe comprobar mediante un experimento (que ustedes como grupo van a diseñar en una guía de laboratorio) la hipótesis que plantearon. Esta validación debe ir centrada en el tema de la importancia de la resistencia de la cáscara de huevo, para proteger el nuevo organismo.

AL plantear el experimento, usted debe utilizar materiales que no sean difíciles de conseguir, ni peligrosos para utilizar en el laboratorio

Conclusiones: Escribe un párrafo sobre lo que pudiste concluir sobre la resistencia de la cáscara de huevo, y la importancia que esto tiene en el proceso de reproducción en los animales que utilizan huevos para su fecundación.

Anexo 8. Evidencia de pruebas desarrolladas por estudiantes.

Evaluación Situación de Acción
 Ciencias Naturales
 Grado 8°
 Jornada Tarde
 Docente: Eliana Sánchez A.

Fecha: 22 agosto/2017 Nombre: SARA ORTIZ Grado: 8-4

1. En la práctica de laboratorio se observaron estructuras como:



Levaduras de pan



Granos de Polen



Huevo

¿Puede existir alguna relación entre ellas?

NO

2. Observe el siguiente cuadro comparativo sobre la clasificación de las células:

Características	Células somáticas	Células germinales
Función	Forman tejidos y órganos	Forman gametos
Reproducción	Mitosis (asexual)	Meiosis (sexual)
N° cromosomas	46 (44 autosómicos + 2 sexuales)	23 (22 autosómicos + 1 sexual)
Células producidas	2 iguales	4 distintas

Cómo cree usted que se pueden clasificar las células observadas

Células	Clasificación (somáticas o germinales)
Levaduras de pan	<u>germinales</u>
Bacterias del yogurt	<u>germinales</u>
Granos de polen	<u>somáticas</u>
Huevo	<u>somáticas</u>

3. Supongamos que la levadura se reproduce por mitosis (en cada ciclo se producen dos células hijas diploides, con idéntica información genética); mientras que los granos de polen se reproducen por meiosis (en cada ciclo se producen cuatro células hijas haploides, con diferente información genética).

Realice un dibujo para explicar cómo es el proceso completo de mitosis y el de meiosis.



4. Observe la siguiente imagen:



¿Encuentra relación con alguna célula que usted observó? Si su respuesta es positiva, entonces explique cuál es la función de dicha estructura.

NO CREO

5. ¿Será que los organismos que se reproducen de manera sexual, utilizando óvulos y espermatozoides, tienen más ventaja de los que se reproducen de manera asexual (sin óvulos ni espermatozoides), o por el contrario es una desventaja?

NO POR EL CONTRARIO DICHA ES UNA DESVENTAJA
TIENE MAS VENTAJA REPRODUCCION ASEJUAL

1. Usted está realizando un experimento sencillo en el cual agregó azúcar y levadura en un tubo de ensayo. Luego empezó a observar por el microscopio lo que sucedía con las levaduras, y tomó muestras cada 15 minutos, hasta completar una hora.

a. ¿Cuáles son las variables y las condiciones del experimento?

Las variables fue en temperatura ambiente bajo condiciones de buenas temperaturas las condiciones se uso agua, azúcar y levadura.

Los datos que obtuvo fueron los siguientes:

Tiempo (minutos)	Número de células
0 minutos	10
15 minutos	40
30 minutos	50
45 minutos	60
60 minutos (1 hora)	60

b. Escriba una pregunta que pueda ser respondida a través de los resultados obtenidos en este experimento.

¿que hace que las células aumenten?

c. Organice los datos obtenidos en una gráfica y realice el respectivo análisis sobre lo que ocurre con la reproducción de las levaduras a medida que pasa el tiempo



d. Formule una posible hipótesis que se pueda comprobar mediante el experimento que acabó de realizar y con los resultados obtenidos.

R/ que las células aumentan o sea se activan con el azúcar se revitalizan ¿que ayuda a activar las células?

Para que la cefolla y la flor se revitalice debe aplicar un producto "tratamiento" o como para ensayo la sal ya que ella ayuda a acelerar el procedimiento de la raíz, y para la flor el azúcar para que la ayude a tener su tallo fresco y con nuevas hojas para activar sus células

- El huevo se compone de una cáscara protectora y por dentro tiene una membrana llamada amnios, que es una bolsa llena de líquido (reserva de alimento) dentro del cual se desarrolla el embrión. La aparición de esta membrana constituyó un suceso importantísimo en la evolución de los vertebrados terrestres, pues permitió que los huevos fueran colocados fuera del agua sin que el embrión fuera a deshidratarse.

Un científico opina que éstos huevos con cáscaras resistentes, además de la reserva de alimento para los embriones, y los poros que permiten el intercambio gaseoso es una ventaja reproductiva que poseen las aves y los reptiles, más que los anfibios.

Otro científico está de acuerdo con estos argumentos, pero considera que los anfibios tienen mayores ventajas ya que producen mayor cantidad de huevos que liberan de manera directa a agua sin necesitar estructuras protectoras. Además, piensa que los embriones pueden desarrollarse bien con una cantidad moderada de alimento.

¿Cuál de los dos científicos tiene argumentos más fuertes y claros que sustenten su opinión? Argumenta tu respuesta.

El científico que opina sobre lo de la cáscara de huevo tiene más argumentos porque un huevo sin protección por dentro puede salir más rápido y morir o estallar creo yo que la membrana que tiene adentro ayuda a permanecer su cría mejor porque no es tanto el alimento sino su cuidado además solo lo protege sino que también le da su comida

- Según lo observado en el laboratorio, responda de qué manera se reproducen los siguientes organismos:

Organismo	Tipo de reproducción
Microorganismos (Bacterias o levaduras)	SEXUAL, ASEJUAL
Plantas (explique sin flores y con flores)	ASEJUAL
Animales	SEXUAL, ASEJUAL

Y-ES IMPORTANTE para aclarar o confirmar una duda
Sola o grupal o responderle a los demás también
Para sustentar sus pensamientos, palabras y
Explicaciones a los demás y a USTED

Evaluación Situación de Validación
Ciencias Naturales
Grado 3-4
Jornada Tarde
Docente: Eliana Sánchez A.
Fecha: 28 de septiembre de 2017

Nombre: Sara Ortiz Cardona

1. ¿Para qué se realiza la validación de una hipótesis?
2. Supongamos que usted formuló la siguiente hipótesis sobre cómo afecta la temperatura la reproducción de levaduras: "La temperatura ideal para que se reproduzcan las levaduras es a una temperatura de 50°C".
 - a. ¿Cómo valida su hipótesis? Describa brevemente el procedimiento por el cual usted es capaz de comprobar que a 50°C es la temperatura ideal para la reproducción de levaduras. Puede diseñar una pequeña tabla donde usted organice los resultados que supuestamente obtuvo para la comprobación.
 - b. Al realizar la comprobación, efectivamente observó que a 50°C es la temperatura óptima para que se reproduzcan las levaduras. ¿Cómo puede usted convencer al resto de sus compañeros que sus resultados son verdaderos?
3. Supongamos que usted formuló la siguiente hipótesis sobre cómo afecta los nutrientes la reproducción de raíces de cebolla: "Las raíces de cebolla se reproducen más rápidamente cuando se coloca en una mezcla de vinagre con azúcar". Como estaba tan seguro de su hipótesis, entonces decide cortar las raíces de dos cebollas y coloca los bulbos en dos vasos: un vaso con agua sola, y otro vaso con sal y vinagre.
Pero cuando usted hace observaciones durante seis días, resulta que su hipótesis no fue cierta porque las raíces de la cebolla que se sembró en vinagre con azúcar no crecieron, mientras que la otra sí creció.
 - a. ¿En qué se basaría luego para explicar a sus compañeros que su hipótesis no fue cierta? Recuerde que para utilizar cualquier argumento (así sea para decir que su hipótesis no fue cierta), usted debe estar completamente seguro.
4. Siempre que validamos una hipótesis, ¿los resultados son verdaderos? En caso de que su respuesta sea negativa, explique entonces en qué consiste el proceso de validación de una hipótesis.
5. ¿Por qué es importante realizar la validación de una hipótesis?

comprobarlo

A-

Temperatura	levaduras
50°C	hay muchas células y se mueven
90°C	hay muy pocas y no se mueven
120°C	hay una que otra
140°C	hay una
160°C	no hay

B- Ponerlas a ver en el microscopio mostrarle con fotos, apuntes y estar seguro y tener buena validación para que ellos queden seguros

3- Me basaría en que no crecía porque hay otra sustentándolo y sustentándose en que la otra crecía y a la de vinagre y azucar no porque hay pruebas y sabiendo que uno no es nutriente

4- No siempre porque hay veces las hipótesis nos sirven para aclarar dudas, o preguntas que nos lanzamos para ver si son verdaderas, y validarlas consiste en afirmar lo que nos están preguntando o aclarar en caso que sea negativo

Anexo 9. Resultados de las pruebas

PRUEBA DIAGNOSTICA																																																	
Estudiante																																																	
N° Pr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37												
GRUPO EXPERIMENTAL	1	B	B	C	B	C	B	A	A	B	B	C	B	B	C	B	C	A	C	B	B	A	C	B	C	B	A	A	B	C	B																		
	2	C	B	C	C	C	C	A	B	B	C	C	B	C	C	C	C	B	C	C	A	C	C	C	C	C	B	C	C	C																			
	3	C	C	C	C	C	B	C	B	C	C	C	C	C	A	C	C	C	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C																			
	4	C	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																			
	5	C	B	C	C	C	C	C	B	C	B	C	C	C	C	C	C	D	C	D	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	D																	
	6	C	B	C	C	C	C	B	A	B	C	D	C	C	A	D	C	D	B	C	C	A	C	D	B	C	C	C	C	B	C	C																	
	7	A	A	A	A	C	A	B	A	A	A	B	C	A	A	C	A	C	A	A	A	A	A	B	A	B	B	A	B	A	C	A																	
GRUPO CONTROL	1	B	C	B	C	B	C	B	B	C	B	A	C	C	B		C	C	B		B	B	C	A	A	A	C	B	C	A	A	C	A	B	A	B	C	C											
	2	C	C	C	C	C	C	A	C	C	B	B	C	C	C		B	C	C		C	B	C	B	C	C	B	C	C	A	C	C	C	C	A	C	C	C	A	C	C	C							
	3	C	C	C	C	A	C	A	C	C	B	B	C	C	A		C	B	B		C	C	B	A	A	C	B	C	C	D	C	C	C	C	C	A	B	C	C										
	4	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	C		C	C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C						
	5	C	C	D	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C		C	A	C	C	B	C	C	C	D	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C					
	6	D	C	D	D	A	C	C	C	D	C	C	C	C	C		C	D	C		C	D	C	C	C	C	C	C	C	D	C	D	D	D	D	C	B	C	C	C									
	7	A	C	D	C	A	A	A	C	A	A	A	A	C	C		A	A	A		A	B	C	D	C	A	D	C	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				

		PRUEBA DE LA SITUACIÓN DE ACCIÓN																																							
		Estudiante																																							
		N° Pr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
GRUPO EXPERIME	1	C	C	C	C	D	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	C	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C							
	2	C	B	B	B	C	C	C	A	C	C	C	C	B	B	C	C	C	A	B	C	C	C	C	B	C	A	C	B	C	C	C									
	3	C	A	C	C	C	D	A	A	C	B	A	C	A	A	C	C	C	A	C	B	A	C	C	C	A	C	A	B	A	D	B									
	4	C	A	C	C	B	C	C	A	C	A	C	C	C	C	A	C	A	A	D	D	A	C	C	A	C	D	A	A	A	C	C									
	5	B	A	C	C	C	C	B	A	C	A	C	C	C	A	C	A	C	B	C	C	B	A	C	B	C	B	C	C	B	A	C									
GRUPO CONTROL	1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C		C	A	C	C	A	A	C	C	C	D	A	D	C	A	C	C	C	C	C		
	2	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		C	A	C		A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	C	C	C	C	C	C	C		
	3	C	A	D	A	A	C	A	A	C	A	C	A	C	A		A	A	C		A	A	A	A	A	D	A	A	A	C	A	C	C	C	A	A	C	A	A	A	
	4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	C	A		A	A	A		A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	C	C	C	A	C	A	A	C	A	C	C	C	A		C	A	A		B	C	A	A	C	C	A	C	A	C	A	D	A	C	A	C	A	C	C	C	

