



# **Diseño de una estrategia didáctica basada en la programación de juegos, utilizando herramientas ofimáticas para la enseñanza de conceptos de biotecnología y el desarrollo de competencias comunicativas.**

**Lina Patricia Bedoya Ospina**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2016

# **Diseño de una estrategia didáctica basada en la programación de juegos, utilizando herramientas ofimáticas para la enseñanza de conceptos de biotecnología y el desarrollo de competencias comunicativas.**

**Lina Patricia Bedoya Ospina**

Trabajo de investigación como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director:

Jorge Alejandro Ortiz Giraldo

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Línea de Investigación:

Enseñanza de la Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2016

## *Dedicatoria*

*A mi Corazón, a mi familia y mis amigas que  
fueron ese motor de vida que me impulsaron a  
creer en este proyecto.*

## **Agradecimientos**

Le agradezco a Dios y de todo corazón a mis compañeros de grupo que me tendieron la mano cuando yo creía desfallecer, a mis docentes quienes me transmitieron todos sus conocimientos con especial compromiso y a mi asesor, quien orientó el desarrollo de este trabajo.

## Resumen

El presente trabajo, realizado en la institución educativa América de la ciudad de Medellín, pretende desarrollar una estrategia pedagógica creativa que permita la transversalización de las áreas de tecnología con un tema de ciencias naturales (biotecnología) y potenciar las competencias comunicativas de comprensión, interpretación y comunicación. La finalidad de este estudio es promover la utilización de ayudas didácticas diferentes a la tiza y el tablero, y en el contexto específico de la institución, sobrepasar la dificultad de falta de laboratorios de ciencias y otros recursos didácticos para facilitar la comprensión de conceptos de biotecnología y el desarrollo de competencias comunicativas en estudiantes de educación básica.

La propuesta, dirigida a estudiantes del grado noveno de educación básica, se implementó a partir del modelo pedagógico constructivista, siguiendo específicamente aportes de la teoría del aprendizaje significativo. Consistió en la creación de juegos con temas de biotecnología, empleando herramientas ofimáticas como objeto de aprendizaje que facilitaran el proceso cognoscitivo de los estudiantes.

Para el desarrollo de la propuesta se intervinieron dos grupos del mismo grado, denominados (control y experimental), en los que se implementaron diferentes metodologías de enseñanza y se analizó el impacto ocasionado y la pertinencia de la estrategia didáctica implementada. Los resultados obtenidos en la aplicación del proyecto investigativo dieron a conocer fortalezas y debilidades del proceso. Se observó que aunque en la evaluación de conocimientos específicos en biotecnología, los resultados cuantitativos no son muy diferentes a los obtenidos con los métodos tradicionales, pero a pesar de esto la estrategia implementada, si permitió apreciar evidencias de aprendizaje en otros niveles, específicamente, en lo referente a los objetivos perseguidos cuando se implementa el modelo constructivista y su línea de pensamiento de un aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** Biotecnología, comunicación, juegos, ofimática, tecnología, transversalización.

## Abstract

This job, which has been done at the America's educational institution in Medellin city is intended to develop a creative pedagogical strategy which will allow the transversality of some topics dealing with the technology subject and one issue belonging to the Natural Science Subject (The Biotechnology) And thus, maximize the communicative skills to comprehend, interpret and express ideas. The aim of this studio is to promote the use of didactic tools aside from the chalk and the board, and in the specific context of the school overcome the lack of Natural Science labs and some other didactic resources to help basic education students comprehend biotechnology concepts as well as their development of the communicative abilities.

The proposal targeting ninth grader students was implemented based on a constructivist approach, mainly following the contributions of the meaningful learning theory. It consisted in the creation of games related to biotechnology topics, using ofimática tools as a learning aim which will facilitate the students' cognoscitive process.

For the development of the proposal two groups of the same grade were chosen. They were given the names of (control and experimental) Different teaching methodologies were implemented with these groups, and the impact and relevance of the didactic strategy were a matter of analysis. The results obtained in the implementation of the investigation project revealed strengths and weaknesses of the process. It was observed that the quantitative results of the specific knowledge assessment in biotechnology were not very much different from those obtained using traditional methods but nevertheless the implemented strategy let indeed to see learning evidences in other levels, specifically in that concerning expected objectives when the constructivist approach and its thinking patterns of what a meaningful learning is, are implemented.

**Keywords:** Biotechnology, communication, games, office automation, technology, transversality.

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	V
<b>Lista de figuras</b> .....	IX
<b>Lista de Tablas</b> .....	X
<b>Introducción</b> .....	12
<b>1 Aspectos Preliminares</b> .....	14
1.1 Selección y delimitación del tema.....	14
1.2 Planteamiento del Problema.....	14
1.2.1 Antecedentes.....	14
1.2.2 Descripción del problema .....	17
1.2.3 Formulación de la pregunta.....	19
1.3 Justificación .....	20
1.4 Objetivos.....	22
1.4.1 Objetivo General.....	22
1.4.2 Objetivos específicos.....	23
<b>2 Marco Referencial</b> .....	24
2.1 Marco Teórico.....	24
2.1.1 Estándares, Competencia y Lineamientos Curriculares.....	24
2.1.2 El constructivismo: un aprendizaje significativo en la era digital .....	28
2.2 Marco Conceptual – Disciplinar .....	30
2.2.1 El Juego y su Importancia Didáctica .....	30
2.2.2 El juego y las Nuevas Herramientas Tecnológicas .....	32
2.2.3 La Biotecnología a través de la Ciencia y la Tecnología .....	34
2.2.4 Objetos Digitales de Aprendizaje .....	35
2.3 Marco Legal .....	36
2.4 Marco Espacial .....	38
<b>3 Diseño Metodológico</b> .....	40
3.1 Paradigma critico – social.....	40
3.2 Metodología .....	40

3.3	Tipo de Investigación .....	41
3.4	Población y muestra .....	42
3.5	Delimitación y alcance .....	42
3.6	Instrumentos de recolección de información .....	43
3.7	Cronograma.....	44
3.7.1	Planificación de las Actividades .....	44
	<i>Fase 1: Caracterización .....</i>	<i>44</i>
	<i>Fase 2: Diseño.....</i>	<i>44</i>
	<i>Fase 3: Intervención en el aula.....</i>	<i>44</i>
	<i>Fase 4: Evaluación .....</i>	<i>45</i>
3.7.2	Cronograma de actividades.....	45
<b>4</b>	<b>Trabajo Final.....</b>	<b>46</b>
4.1	Desarrollo y análisis de resultados de la intervención .....	46
4.1.1	Fase de caracterización .....	46
4.1.2	Fase de diseño e intervención.....	61
4.1.3	Evaluación .....	83
<b>5</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>94</b>
5.1	Conclusiones .....	94
5.2	Recomendaciones .....	96
<b>6</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>97</b>
<b>A</b>	<b>Anexo: Test de conocimientos previos.....</b>	<b>100</b>
<b>B</b>	<b>Anexo: Test de competencias comunicativas .....</b>	<b>101</b>
<b>C</b>	<b>Anexo: Libro digital “Libro digital Biotecnología para Jovenes” .....</b>	<b>102</b>
<b>D</b>	<b>Anexo: Aplicación en excel juego Hangman .....</b>	<b>103</b>
<b>E.</b>	<b>Anexo: Test evaluativo conocimientos sobre biotecnología .....</b>	<b>104</b>
<b>F.</b>	<b>Anexo: Cuestionario evaluativo de competencias comunicativas .....</b>	<b>106</b>
<b>G.</b>	<b>Anexo: Especificaciones técnicas de programas ofimáticos .....</b>	<b>109</b>
<b>H.</b>	<b>Anexo: Ficha del Guion Informático .....</b>	<b>110</b>
<b>I.</b>	<b>Anexo: Reporte análisis de resultados test evaluativo grupos 9°1 - 9°2 .....</b>	<b>112</b>
<b>J.</b>	<b>Anexo: Reporte análisis estructura del cuestionario test evaluativo 9°1 - 9°2 .....</b>	<b>114</b>



## Lista de figuras

Pág.

<b>FIGURA 4-1:</b>	COMPARACIÓN DEL ESTADÍSTICO DE APROBACIÓN Y NO APROBACIÓN.....	52
<b>FIGURA 4-2:</b>	REPORTE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD I.E AMÉRICA .....	54
<b>FIGURA 4-3:</b>	COMPARACIÓN PRE TEST NIVEL DE CONOCIMIENTOS PREVIOS GRUPOS 9°1 Y 9°2 .....	57
<b>FIGURA 4-4:</b>	COMPARACIÓN PRE TEST NIVEL DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS 9°1 Y 9°2.....	60
<b>FIGURA 4-5:</b>	PORTADA DEL JUEGO EL RETO DEL SABER BIOTECNOLÓGICO .....	74
<b>FIGURA 4-6:</b>	ESTRUCTURA TIPO RED.....	75
<b>FIGURA 4-7:</b>	PORTADA JUEGO QUIEN QUIERE HACERSE MILLONARIO CON LA BIOTECNOLOGÍA.....	77
<b>FIGURA 4-8:</b>	ESTRUCTURA LINEAL SIMPLE .....	78
<b>FIGURA 4-9:</b>	PORTADA DEL JUEGO LA GENÉTICA DEL AHORCADO .....	81
<b>FIGURA 4-10:</b>	DINÁMICA DE JUEGOS EN AULA DE INFORMÁTICA.....	83
<b>FIGURA 4-11:</b>	COMPARACIÓN PRE TEST – POS TEST NIVEL DE CONOCIMIENTOS GRUPO 9°1 .....	85
<b>FIGURA 4-12:</b>	RANGOS DE CALIFICACIÓN TEST DE CONOCIMIENTOS GRUPO 9°1 .....	87
<b>FIGURA 4-13:</b>	COMPARACIÓN PRE TEST – POS TEST NIVEL DE CONOCIMIENTOS GRUPO 9°2 .....	88
<b>FIGURA 4-14:</b>	RANGOS DE CALIFICACIÓN TEST DE CONOCIMIENTOS GRUPO 9°2 .....	89
<b>FIGURA 4-15:</b>	COMPARACIÓN POS TEST NIVEL DE CONOCIMIENTOS GRUPOS 9°1 Y 9°2 .....	90
<b>FIGURA 4-16:</b>	COMPARACIÓN APROBACIÓN Y REPROBACIÓN ÚLTIMO PERIODO ACADÉMICO.....	91
<b>FIGURA 4-17:</b>	COMPARACIÓN TEST EVALUATIVO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS.....	93

## Lista de Tablas

Pág.

<b>TABLA 1-1:</b>	PUNTAJE PROMEDIO DE COLOMBIA EN LAS PRUEBAS PISA .....	18
<b>TABLA 1-2:</b>	COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS PISA COLOMBIA – PROMEDIO OCDE.....	18
<b>TABLA 2-1:</b>	NORMOGRAMA .....	36
<b>TABLA 3-1:</b>	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	45
<b>TABLA 4-1:</b>	RESULTADOS ENTREVISTA FASE DIAGNOSTICA .....	47
<b>TABLA 4-2:</b>	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS EDADES Y EL GÉNERO DEL GRUPO .....	51B
<b>TABLA 4-3:</b>	CUADRO ESTADÍSTICO DE APROBACIÓN Y NO APROBACIÓN DE LAS ÁREAS DE .....	51
<b>TABLA 4-4:</b>	SISTEMATIZACIÓN PRE TEST OBTENIDA EN LA APLICACIÓN DEL KPSI GRUPO 9°1 ...	55
<b>TABLA 4-5:</b>	SISTEMATIZACIÓN PRE TEST OBTENIDA EN LA APLICACIÓN DEL KPSI GRUPO 9°2 ...	56
<b>TABLA 4-6:</b>	SISTEMATIZACIÓN DATOS CUESTIONARIO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS .....	59
<b>TABLA 4-7:</b>	SISTEMATIZACIÓN DATOS CUESTIONARIO COMPETENCIAS COMUNICATIVAS GRUPO 9°2 .....	59
<b>TABLA 4-8:</b>	SECUENCIA DIDÁCTICA .....	64
<b>TABLA 4-9:</b>	ESTRUCTURA DEL JUEGO EL RETO DEL SABER BIOTECNOLÓGICO.....	76
<b>TABLA 4-10:</b>	ESTRUCTURA JUEGO QUIEN QUIERE HACERSE MILLONARIO CON LA BIOTECNOLOGÍA.....	79
<b>TABLA 4-11:</b>	ESTRUCTURA DEL JUEGO LA GENÉTICA DEL AHORCADO .....	82
<b>TABLA 4-12:</b>	SISTEMATIZACIÓN POST TEST OBTENIDA EN LA APLICACIÓN DEL KPSI GRUPO 9°1 .	84
<b>TABLA 4-13:</b>	SISTEMATIZACIÓN PORCENTAJE DE RESPUESTAS GRUPO 9°1 .....	85
<b>TABLA 4-14:</b>	SISTEMATIZACIÓN POST TEST OBTENIDA EN LA APLICACIÓN DEL KPSI GRUPO 9°2 .	87
<b>TABLA 4-15:</b>	SISTEMATIZACIÓN TEST EVALUATIVO COMPETENCIAS COMUNICATIVAS 9°1 Y 9°2 ...	92

# Introducción

El presente trabajo presenta una propuesta para desarrollar una estrategia investigativa de enseñanza que permita la transversalización y el trabajo colaborativo en dos áreas básicas del currículo: Ciencias Naturales y Tecnología e Informática mediante el diseño de juegos interactivos para el desarrollo de competencias comunicativas y la comprensión de conceptos biotecnológicos.

El objetivo principal de esta propuesta es diseñar una estrategia que permita la interdisciplinariedad entre el área de ciencias naturales y la tecnología, se intenta conseguir este fin con la aplicación de una metodología que cambie las herramientas tradicionales de enseñanza por objetos de aprendizaje digitales, pues debido a que en su diario vivir los estudiantes interactúan con objetos tecnológicos, se considera que éstos pueden ayudar a enfrentar problemáticas como la poca disponibilidad de laboratorios y la desmotivación de los estudiantes por el estudio de las ciencias naturales, que se presentan comúnmente en nuestras comunidades educativas. Se pretende además, que en el momento de desarrollar esta metodología que requiere del trabajo activo de los estudiantes, ellos desarrollen e incrementen la capacidad de argumentar y exponer sus opiniones sobre los constantes cambios biotecnológicos que se presentan en su contexto.

En la época actual la tecnología y la ciencia están presentes en la mayoría, si no es en todas las actividades humanas y culturales, y la biotecnología, toma fuerza como una forma de utilizar estos dos saberes conjuntamente pues propicia el desarrollo de la sociedad brindando beneficios de diversa índole para las comunidades; como se puede inferir, el espacio propicio para que los niños y jóvenes de una sociedad adquieran estos conocimientos y empiecen a entender la importancia que tienen para él y su entorno, es

la escuela, y es por eso que a nivel global, los gobiernos han venido fomentando la inclusión de los estudios biotecnológicos en los planes de estudio de sus regiones por su potencial importancia para el progreso de la comunidad.

Con respecto a este tema, Colombia no ha sido la excepción, y en sus lineamientos e indicaciones el Ministerio de Educación sugiere tener en cuenta a la biotecnología en el momento de realizar el diseño de planes de estudio en las instituciones educativas, pero en la práctica, se observa que la escuela se queda rezagada al todavía presentar una sentida resistencia a la introducción y utilización de los medios tecnológicos como herramienta útil para el proceso de enseñanza aprendizaje, causando que los jóvenes y niños no sientan que las actividades que realizan en la escuela se asocien mucho con las que realizan en otros contextos donde pasan mucho tiempo. En el caso de las ciencias naturales, se evidencia la desmotivación de los estudiantes por su estudio al no ser conscientes de que en todas nuestras actividades existen procesos científicos, un obstáculo que de alguna manera puede superarse al aprovechar las ventajas de las tecnologías informáticas que permiten por medio de la interactividad y la interconectividad observar los diversos procesos naturales difíciles de reconocer en un aula.

Por último, se desea enfatizar que aunque el objetivo principal al realizar esta estrategia está expresado al principio de la introducción, el interés del trabajo va más allá y busca despertar en los docentes y directivos docentes de la Institución Educativa América la inquietud por construir proyectos interdisciplinarios utilizando herramientas tecnológicas que nos permitan realizar un trabajo colaborativo, innovador, que favorezca los procesos de comunicación y de conciliación entre toda la comunidad educativa, que motive a los estudiantes por poner a disposición de su aprendizaje esos objetos que utilizan a diario en otros espacios pero que no aprovechan para la adquisición de conocimientos. La implementación de estrategias como las desarrolladas en esta propuesta es una buena forma de generar esa transversalización, a la que tanto se hace referencia en el discurso pero que todavía no es posible reconocer en la práctica.

Este trabajo consta de dos componentes principales: una parte teórica y otra práctica, la parte teórica está desarrollada en el marco referencial y en él se detallan brevemente diversas hipótesis que sirvieron de base para la ejecución de la propuesta, se subdivide en cuatro partes: el marco teórico en donde se definen los lineamientos y competencias

especificados por el Ministerio de Educación y utilizados en este proyecto, la propuesta pedagógica del constructivismo y su línea de aprendizaje significativo. En el segundo aparte se encuentra el marco disciplinar-conceptual que detalla las disciplinas se considera como el eje fundamental del trabajo y son: el concepto de aprendizaje basado en el juego (GBL), que se refiere en especial a estrategias diseñadas con objetos de aprendizaje digitales y el concepto de biotecnología y su relación con las áreas de ciencias naturales y la tecnología, a través de las NTIC. En una tercera parte se encuentra el marco legal con la normatividad vigente en Colombia que sustenta la propuesta y en el último apartado, está detallado el marco espacial (Institución Educativa América), en el cuál se desarrollará la estrategia.

El componente práctico que se refiere concretamente a la propuesta aplicada, se subdivide en dos partes, un diseño metodológico y un trabajo final. En el diseño metodológico se plantea porque se eligió un modelo crítico social de investigación y se señala porque se va a trabajar con una investigación enfocada en un tipo de investigación denominado investigación-acción educativa, que permite reflexionar sobre la propia práctica permitiendo identificar los objetivos que se van a desarrollar y construir las actividades propuestas para llevar a cabo la consecución de estos. También se especifican los instrumentos de recolección de información, se define la población y la muestra a intervenir y se hace una planeación y un cronograma de actividades. En la última parte de este componente práctico denominado como trabajo final se hace una descripción pormenorizada de la intervención realizada en el grado noveno de la Institución Educativa América, y que incluye como fueron diseñados los juegos ofimáticos y termina con la aplicación de una evaluación de la estrategia didáctica para conocer el alcance de los objetivos planteados al inicio del proyecto.

# **1 Aspectos Preliminares**

## **1.1 Selección y delimitación del tema**

Transversalización de las áreas de ciencia y tecnología mediante el diseño de objetos de aprendizaje interactivo para el desarrollo de competencias comunicativas y la comprensión de conceptos biotecnológicos.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

### **1.2.1 Antecedentes**

En la actualidad, los constantes cambios tecnológicos están influyendo y acelerando el desarrollo de la sociedad. Dichos cambios también afectan a los sistemas educativos en sus procesos de construcción, ya que el uso de las nuevas tecnologías se impone como estrategia didáctica para la adquisición de competencias básicas de la educación. Las TIC y la biotecnología son componentes básicos para la educación y la ciencia, que permiten innovar en beneficio de un país. En sus lineamientos curriculares, el Ministerio de Educación Nacional, promulga que es fundamental ser competente en tecnología, y esto es lo que ofrece la biotecnología, gracias a su interdisciplinariedad, pues abarca áreas tales como la agricultura, la medicina, la industria que permiten la solución de problemas y el avance científico investigativo y tecnológico de un proceso o de un producto.

Las prácticas biotecnológicas se remontan a épocas antiguas donde las diferentes culturas y sociedades de forma empírica, modificaban plantas y domesticaban animales o

realizaban procesos de fermentación para el pan y el vino, producían quesos, conservaban alimentos salinizados, trataban las aguas residuales, entre muchos otros procesos biotecnológicos que han venido evolucionando hasta llegar a la modernidad y encontrarse con estudios como los de Luis Pasteur sobre la conservación de los alimentos, que revolucionó la ciencia y la medicina de la época, aportando técnicas de pasteurización, desinfección y esterilización. Finalmente estudios como los de Mendel sobre la herencia, adquirida en los guisantes, las investigaciones sobre evolución de especies de Darwin y los trabajos de manipulación genética del ADN realizados por James Watson y Francis Crick, permitieron la evolución de las técnicas biotecnológicas hasta la actualidad.

En la educación, la biotecnología, ha ido incursionando de manera paulatina, pero viendo su importancia en el campo científico y social, su enseñanza se está incluyendo en la educación básica y media a través de sus currículos, para el desarrollo de competencias investigativas, científicas y tecnológicas. Es así, como un informe de la UNESCO, citado por Roa y Valbuena (2013), sugiere que, desde las ciencias naturales y la tecnología se incluya la biotecnología para la formación en todos los ciclos educativos. En Colombia se ha ido incluyendo gradualmente, para formar personas competentes tecnológicamente, capaces de crear o innovar nuevos productos o servicios para satisfacer necesidades del entorno y de la sociedad.

Para el caso de América Latina, el Ministerio de Educación de Argentina, ve el uso de la biotecnología como una actividad científica tecnológica de relevante importancia para el desarrollo social del país y es por esta razón que tiene implementados dentro de sus currículos escolares para los niveles de educación básica, media y universitaria, programas educativos en biotecnología como ArgenBio, utilizados como mecanismos para la solución de problemas ambientales, manejo y explotación de los recursos naturales, además apoyan todos sus programas en el uso de las nuevas tecnología de la información (TIC). Filippi (2009), en su trabajo de investigación, describe la importancia que le dan los docentes a la incorporación de las TIC en el contexto educativo y pedagógico para la enseñanza de la biotecnología, resaltando la potencialidad y alcance del uso de las TIC con fines educativos.

En Colombia se ha venido haciendo un enorme esfuerzo para modernizar las herramientas tecnológicas de las instituciones educativas públicas, incorporando dichas herramientas

en los procesos pedagógicos y la transversalización entre las diferentes áreas del conocimiento, ya que la tendencia global indica que es el camino a la modernidad y a la optimización de las actividades que realiza el ser humano en todas sus dimensiones epistemológicas. La producción científica en este aspecto se ha caracterizado por su abundancia, por ejemplo, López Pompeya (2008) en su trabajo de grado realiza una revisión bibliográfica sobre la historia de la introducción de medios a los procesos de enseñanza-aprendizaje, en el mundo, a través de los cuales se puede evidenciar los grandes esfuerzos de los gobiernos para implementar políticas públicas que permitan un mejor desarrollo e implementación de las TIC tanto en el aula de clase como en los diferentes niveles de formación.

Es así como numerosos estudios han surgido, proponiendo nuevas estrategias e implementando el uso de TIC y otras herramientas digitales como objetos de aprendizaje en busca de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje, tal es el caso del proyecto de investigación realizada por (García Sánchez, Pinilla González, & Rincón Criollo, 2013), donde los autores proponen una reorientación de los proyectos pedagógicos de las instituciones educativas hacia una formación orientada a la resolución de problemas y a metodologías que permiten la construcción del conocimiento científico y facilita el desarrollo de la comprensión en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química para la educación básica, dichas metodologías se encuentran apoyadas en el uso de herramientas computacionales y uso de software científico desarrollado diferentes alternativas de trabajo en el aula, donde el estudiante realiza un trabajo colaborativo y autónomo. En la investigación, dan cuenta de las notables deficiencias que han logrado identificar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en Colombia; entre otras, falencias en el desarrollo de competencias argumentativas, analíticas, de síntesis o de abstracción, que están en la base de lo que puede denominarse como un pobre ejercicio de la comprensión, pero que con la ayuda de los software educativos, los estudiantes, desarrollaron destreza, habilidades y adquirieron un conocimiento procedimental de las diferentes temáticas del área.

Dentro de este mismo marco, Villegas (2013), realiza una propuesta educativa, donde los estudiantes de pedagogía de dos universidades en España, desarrollan unos objetos digitales secuenciales, utilizando la web 2.0 para la enseñanza de las ciencias sociales (historia y geografía). Se justifica el diseño de la propuesta en la web 2.0, por que no se



limita la creación de los objetos digitales a unas plataformas específicas o complejas, si no que hace uso de diferentes recursos multimediales y ofimáticos, que pueden adaptarse en diferentes contextos y entornos de aprendizaje.

De todas las anteriores propuestas, se rescata el uso de herramientas tecnológicas, objetos de aprendizaje y estrategias pedagógicas, utilizadas para la enseñanza aprendizaje del área de ciencias naturales, con contribuciones como la interdisciplinariedad, la transversalización de las áreas y la búsqueda de actividades pedagógicas atractivas para los aprendices, que promueven el trabajo autónomo, colaborativo y el desarrollo de competencias comunicativas y científicas. Es así como dichas propuestas aportan valiosas herramientas y teorías para el desarrollo del presente proyecto.

### **1.2.2 Descripción del problema**

La tendencia tecnológica de las últimas décadas ha cambiado de forma definitiva y para siempre el paradigma de varias disciplinas, la educación por su parte, se concibe como la ciencia que requiere de mayor actualización en sus contenidos y herramientas. Es así como la educación debe asimilar, adaptar, diseñar, proponer aplicaciones y planes para la utilización de la tecnología en los procesos académicos y pedagógicos.

En los Estándares de Competencias formulados por el Ministerio de Educación Nacional para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se plantea como requerimiento para su enseñanza el acercamiento del estudiante a las ciencias naturales mediante la relación ciencia, tecnología y sociedad. Sin embargo, en nuestro medio continúa evidenciándose en las aulas la aplicación de modelos transmisionistas y memorísticos de descubrimientos y teorías estancadas en el tiempo, que impiden ver el carácter social de la construcción de la ciencia y de la tecnología, limitando a los estudiantes en la apropiación y producción de su propio conocimiento. A esta problemática se suma el hecho de que las ayudas didácticas más utilizadas en nuestras aulas de clase son la tiza, el tablero, los libros de texto y las ocasionales visitas al laboratorio que se ven restringidas a la aplicación de guías con resultados predeterminados, si es que existen los laboratorios, y mucho menos en aplicaciones biotecnológicas, que permitan el desarrollo tecnológico,

económico, empresarial, del país. Dicho desarrollo es de vital importancia y depende en gran medida del grado de formación científica y tecnológica de sus habitantes.

En la presentación de pruebas externas de tipo internacional como es caso de las pruebas PISA, se ha evaluado el interés de los jóvenes colombianos de 15 años, hacia temas relacionados con la motivación y disposición actitudinal por el estudio de las ciencias, dando como resultado un porcentaje desalentador del grado generalizado de desmotivación hacia ésta temática.

Es así como a nivel de la Institución Educativa América, en los resultados obtenidos en dichas pruebas, un gran número de estudiantes no superan las competencias básicas, ni tienen las actitudes que los estándares en ciencias naturales pretenden desarrollar como son el pensamiento crítico, la curiosidad científica, la apertura mental, la resolución de problemas y el trabajo en equipo, que se requieren para ser competentes en el área.

El principal problema radica en la falta de motivación de los jóvenes hacia temas relacionados con la ciencia y la investigación, y esta falta de interés se ha venido reflejando en los resultados obtenidos en las pruebas PISA, en todos los años en los que Colombia ha participado, es de anotar que Colombia ha participado en este tipo de pruebas en los años 2006, 2009, 2012 y 2015, de hecho los resultados son muy bajos en todas las áreas que se evalúan en las pruebas PISA, como se puede apreciar en las tablas 1 y 2:

**Tabla 1-1: Puntaje promedio de Colombia en las pruebas PISA**

<b>Año/Área</b>	<b>Matemáticas</b>	<b>Lectura</b>	<b>Ciencias</b>
2006	370	385	388
2009	381	413	402
2012	376	403	399

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 1-2: Comparación de los resultados PISA Colombia – Promedio OCDE**

<b>2012</b>	<b>Matemáticas</b>	<b>Lectura</b>	<b>Ciencias</b>
<b>Colombia</b>	376	403	399
<b>Promedio OCDE</b>	494	496	501

**Fuente:** Elaboración propia.

Diversos estudios como los de García et al. (2013), han demostrado que estrategias y propuestas pedagógicas innovadoras que cuentan con la dotación de recursos tecnológicos y/o utilizan innovaciones tecnológicas despiertan el interés en los estudiantes y les permite adquirir aprendizajes significativos mejorando las metas, los contenidos de enseñanza y la inteligencia social

Dentro del contexto de la Institución Educativa América el área de ciencias naturales no cuenta con buenos recursos tecnológicos, como laboratorios, ni instrumentos para el desarrollo de prácticas experimentales que fortalezcan los conocimientos adquiridos en clase a través de actividades prácticas, ni se transversaliza el conocimiento con otras áreas del saber, como tecnología e informática o lengua castellana entre otras, para el mejoramiento de las competencias básicas. En las clases se utilizan sólo modelos tradicionales de enseñanza, y el uso de las herramientas tecnológicas se limita a la realización presentaciones, videos y algunas consultas en la web, para que luego el docente de forma expositiva transmita o aclare los conceptos de ciencias. Además los estudiantes no poseen las destrezas para el desarrollo de prácticas con herramienta digitales ofimáticas en torno a los conceptos de biotecnología y no saben utilizar dichas herramientas de forma que estas contribuyan a su propio aprendizaje. A esta problemática se le añade también los bajos niveles que presentan los estudiantes frente a las competencias de análisis, argumentación, comprensión de ideas y la dificultad de tener un pensamiento autónomo frente a su proceso cognoscitivo en el área de ciencias. Cabe resaltar que en la misma institución, no existen proyectos de investigación que motiven y despierten el interés de los estudiantes en las diferentes áreas de saber y mucho menos en aplicaciones biotecnológicas, motivo por el cual, ellos no desarrollan ni competencias investigativas, ni comunicativas que apoyen su proceso de formación.

### **1.2.3 Formulación de la pregunta**

¿En qué medida una estrategia que tiene como base la programación de juegos diseñados con herramientas ofimáticas puede facilitar el aprendizaje de conceptos de biotecnología y el desarrollo de competencias comunicativas?

## 1.3 Justificación

El proceso de enseñanza necesita generar el interés adecuado de los alumnos para poder tener la atención necesaria que permita la asimilación de conocimientos y la participación activa y bidireccional que genera la construcción de estructuras cognoscitivas que garanticen sólidas bases teóricas y conceptuales en las diferentes áreas del conocimiento.

En la era de las TIC y la llamada tecnología en la educación, es inminente la adaptación de nuevos recursos tecnológicos al sistema educativo y pedagógico ya que estas mismas estructuras tecnológicas se vienen implementando en las actividades cotidianas y los estudiantes saben y ansían la interacción con esta tecnología de tal manera que es explotable el interés potencial que se genera para la construcción de los saberes académicos.

Los docentes son los profesionales más adecuados y deben ser también los más idóneos en el manejo y la incorporación de la tecnología en la educación, encargados de transmitir el conocimiento práctico y teórico por medio de recursos didácticos que permitan la mejor asimilación de conocimientos y que preparen al estudiante para la interacción con un mundo científico, tecnológico y digital.

Bajo este orden de ideas, en el medio internacional se han registrado numerosos esfuerzos con el fin de lograr un perfil mínimo de los docentes de acuerdo con unos estándares de conocimientos básicos en tecnologías de la educación, en donde se establecen unos lineamientos de competencias necesarias para que el docente esté en la capacidad de transmitir el conocimiento, adaptando las herramientas tecnológicas a los procesos de educación y pedagogía de forma acertada, continua y creativa en el desarrollo de las sesiones en el aula.

Es así como los grandes cambios tecnológicos que acontecen en la actualidad tienen una influencia directa en la educación de las personas. Las instituciones educativas como motor de cambio de una sociedad deben apropiarse del uso de las nuevas tecnologías, sus recursos, las innovaciones, las técnicas y los métodos para ampliar las oportunidades

educativas en cuanto a las estrategias didácticas se refieren y que se les pueden brindar a los estudiantes para su formación integral.

La utilización de las herramientas tecnológicas como estrategia didáctica para el desarrollo del presente trabajo de investigación se justifica dada la motivación y el interés que genera en los escolares el trabajo interactivo con contenidos de distinta naturaleza. Estas herramientas tienen el potencial para mejorar la motivación de los estudiantes y para facilitar el desarrollo de competencias a través de la interacción en actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Los modelos pedagógicos como el constructivismo, que postula como uno de sus principios la utilización de diversas herramientas para que el estudiante construya sus propios conocimientos, no queda rezagado de los avances tecnológicos ya que éstos hacen parte del producto que se obtiene de la aplicación de dichos modelos debido a que es en las aulas de clase de diferentes niveles y disciplinas en donde se llevan a cabo las labores de innovación, investigación, desarrollo, implementación, descubrimiento, creación de toda clase de avances científicos y tecnológicos.

Desde éste punto de vista, se realizara un esfuerzo en pro de la divulgación y transmisión del conocimiento mediante la implementación de una estrategia didáctica basada en la programación de juegos, utilizando herramientas ofimáticas para la enseñanza de conceptos de biotecnología y el desarrollo de competencias comunicativas, diseñada de forma que los estudiantes interactúen con los medios tecnológicos y de forma transversal con otras áreas del conocimiento, aportando de forma significativa a su proceso de aprendizaje y formación integral.

Desde otra perspectiva, se deben tomar medidas que permitan el acceso de los docentes en primera instancia a nuevos recursos tecnológico en la educación, de tal manera que sean los mismos docentes los que se encarguen de transversalizar y retransmitir el conocimiento científico de forma generalizada a los alumnos por medio de prácticas innovadoras, en las que el denominador común sea la correcta utilización de la tecnología.

A manera de ejemplo de transversalidad de las áreas ciencia y tecnología encontramos la biotecnología como una disciplina asistida por las nuevas tecnologías, que han permitido

obtener importantes avances en la ciencia, la industria y la medicina gracias a su interdisciplinariedad, por lo que requiere ser incorporada a la educación de forma estratégica para que sus conceptos y aplicaciones puedan ser adquiridos de forma experimental ya que de esta manera el estudiante puede acercarse a la investigación con fines socioeconómicos.

Dado que el manejo de las nuevas tecnologías, que permiten acceder a casi cualquier tipo de información y contenidos en diferentes contextos, los objetos de aprendizaje interactivos son herramientas que fortalecen el proceso de enseñanza de la biotecnología de forma interactiva, pues ellos materializan los conceptos teóricos aprendidos en el aula a través de las simulaciones y la experimentación virtual, sincronizando la teoría con la práctica, y planteando tanto al docente como al estudiante nuevos retos en cuanto a estrategias de enseñanza aprendizaje.

Las herramientas tecnológicas interactivas estimulan el autoaprendizaje, el trabajo colaborativo en los estudiantes, incentivan la creatividad, facilitan la toma de decisiones para la resolución de problemas, estimula el desarrollo de habilidades cognitivas, además la argumentación, el análisis, la discusión, la descripción y la crítica, son competencias comunicativas que promueven la investigación. Otra característica importante del uso de esta herramienta, es que amplía el campo de acción para un mayor número de estudiantes gracias a su flexibilidad en las comunicaciones.

Es por todo esto que el desarrollo de la propuesta buscara construir competencias procedimentales que consoliden en los estudiantes, su desarrollo y crecimiento integral.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Diseñar una estrategia de enseñanza mediada por la programación de juegos digitales que contribuya a la comprensión de conceptos de biotecnología, así como el desarrollo de competencias comunicativas en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa América.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar la metodología desarrollada, saberes previos sobre biotecnología y el nivel de desarrollo de las competencias comunicativas en los estudiantes a partir de la aplicación de herramientas diagnósticas.
- Diseñar las herramientas de enseñanza basadas en juegos interactivos que utilicen objetos digitales ofimáticos aplicando los conceptos de biotecnología a partir de los resultados del análisis diagnóstico.
- Intervenir la práctica docente utilizando la estrategia diseñada con recursos y aplicaciones tecnológicas.
- Evaluar la propuesta implementada a partir de herramientas que permitan evidenciar la asimilación de los conocimientos y el grado de desarrollo de las competencias comunicativas alcanzado por los estudiantes.

## **2 Marco Referencial**

Este marco referencial se divide en cuatro secciones: primero, en el marco teórico, se especifican los planteamientos en los cuales se fundamenta la propuesta didáctica: estándares, competencias y lineamientos curriculares, la teoría del constructivismo y su propuesta del aprendizaje significativo crítico. En segunda instancia, en el marco conceptual disciplinar, se establecen las bases teóricas en las áreas de ciencias naturales y tecnología e informática, para las aplicaciones biotecnológicas y manejo de las competencias comunicativas y prácticas, a través de los objetos de aprendizaje interactivo. Posteriormente, se refiere el marco legal, en el que se apoya la propuesta y en donde encontramos las regulaciones establecidas por MEN y otras entidades como la UNESCO. Finalmente, un marco espacial, que da cuenta del contexto de la institución educativa América donde se aplicará la propuesta.

### **2.1 Marco Teórico**

#### **2.1.1 Estándares, Competencia y Lineamientos Curriculares**

Con el fin de asegurar la calidad y equidad en la educación impartida en cualquier región del territorio colombiano, el MEN, a partir de la expedición de la ley General de Educación en 1994, ha desarrollado diversas reglamentaciones y ha definido ciertas nociones que son imprescindibles para el ejercicio de cualquier actividad pedagógica, y es por eso, que este proyecto está planteado tomando las indicaciones en cuanto a lineamientos curriculares, estándares de calidad y competencias.



Con las definiciones de lineamientos y estándares, se trata de establecer unos referentes comunes para todo el país, buscando con ello como objetivos principales: propiciar la incorporación de los mismos conocimientos, habilidades y valores en todos los planes de estudio nacionales; la igualdad en el acceso de todos los estudiantes a estos conocimientos; garantizar la unidad nacional; que los estudiantes colombianos puedan estar al mismo nivel de los internacionales y facilitar la movilidad de estudiantes, tanto al interior como al exterior del país.

Al desarrollar estos dos conceptos lo que se pretende según el MEN es salir del enfoque tradicional que tuvo la educación en Colombia durante mucho tiempo, que era conductista y privilegiaba la transmisión y memorización de contenidos lo que alejaba a la academia de la realidad que enfrentaban los estudiantes en otros contextos (sociales, laborales), pues muchas veces no permitía comprender los conocimientos adquiridos y utilizarlos en el entorno cotidiano y aquí es donde aparece otro término que será usado frecuentemente para basar las proposiciones del trabajo investigativo: competencia. Esta noción, en el ámbito educativo colombiano es entendida como un saber hacer flexible porque requiere de una utilización creativa, se pretende que un educando competente utilice un saber en situaciones diferentes de aquellas en donde aprendió ese conocimiento, ese saber hacer no sólo implica manejar un conocimiento (saber), sino la aplicación de habilidades (saber hacer) y actitudes (saber ser) que posee un ser humano para solucionar una situación determinada, concretamente en lo referente a la educación, una competencia es la especificación de lo que una persona debe saber, saber hacer y saber ser.

Otra forma de definir el término competencia es la que ofrecen Losada y Moreno (2003):

De acuerdo con el concepto de “competencias” que establece el Icfes en su documento Nuevo Examen de Estado, ésta se define como el <<saber hacer en contexto>> y se refiere al desempeño del estudiante frente a una situación determinada al utilizar correctamente sus conocimientos, en otras palabras, las competencias se traducen en las acciones que realiza el individuo en cumplimiento de las exigencias de su propia realidad; tales acciones corresponden a la interpretación de la lectura de su contexto. (p.31)

Como puede deducirse, una característica muy importante de las competencias es que son transversales a las áreas del currículo y del conocimiento, lo que significa que, aunque generalmente se desarrollen en un área específica del currículo se espera que se cedan a otras áreas académicas, o que puedan ponerse en práctica en la vida social o laboral del aprendiz, incluso cuando éste ya ha terminado su ciclo educativo.

Los estándares básicos de competencias son referentes comunes que deben cumplirse dentro de cualquier plan o propuesta metodológica, pero sin embargo, como lo expresa el MEN (2008), esto no quiere decir que la autonomía de las instituciones educativas se recorte, lo que establecen los estándares básicos de competencias es el qué, pero no desarrolla el cómo, las instituciones educativas y los docentes tienen la libertad para diseñar estrategias que favorezcan la obtención de estas competencias, teniendo en cuenta la diversidad de cultura, de contextos y de estudiantes de cada región del país.

Desde este punto de vista la interdisciplinariedad enriquece la propuesta ya que establece una transversalización de saberes y la interacción entre las áreas de ciencias naturales, tecnología e informática y otras áreas en pro de mejorar los procesos enseñanza aprendizaje. Los lineamientos, estándares y competencias en los que se basa esta propuesta, tienen que ver con la transversalización por la que propugna el MEN, y aunque ella se desarrolla específicamente en el área de tecnología e informática para los grados novenos (9°), hace uso de otros estándares y competencias de otras áreas, sobresaliendo las áreas de ciencias naturales, en lo que respecta al estudio de la biotecnología y el área de lengua castellana, al buscar desarrollar en los estudiantes las competencias comunicativas de comprensión e interpretación. Se aprovecha la posibilidad de hacer una aproximación transversal a otras áreas pues como lo asevera el MEN (2008), "...la tecnología se puede trabajar desde cualquier disciplina, puesto que está presente en todas las actividades humanas" (p.13)

Bajo estas consideraciones, los lineamientos y competencias que fundamentan la presente propuesta y que se relacionan con el área de tecnología e informática, están reglamentadas en la guía anteriormente mencionada, en donde se enfatiza en el componente 3, llamado: solución de problemas con tecnología, y que para los grados 8° y 9° plantea como competencia la resolución de problemas utilizando conocimientos tecnológicos y teniendo en cuenta algunas restricciones y condiciones; y el componente 4,

Tecnología y sociedad, que como competencia establece: “reconozco las causas y los efectos sociales, económicos y culturales de los desarrollos tecnológicos y actúo en consecuencia, de manera ética y responsable.” (p.23). Dentro de esta competencia se hace énfasis en un desempeño sugerido y el cual puede resumir el objetivo principal del presente trabajo: “Discuto sobre el impacto de los desarrollos tecnológicos, incluida la biotecnología en la medicina, la agricultura y la industria” (MEN, 2008, p. 25).

En cuanto a los estándares básicos de competencias en ciencias naturales que se profundizan en la propuesta, se encuentran en el documento publicado por el MEN, Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (2004), de todos los estándares básicos establecidos allí para el área de Ciencias Naturales podemos mencionar como principales dos acciones concretas de pensamiento y de producción, que se encuentran en la columna: ...me aproximo al conocimiento como científico(a) natural y son: “Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias”. Y, “Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.” (p. 138). Igualmente, en la columna: ...manejo conocimientos propios de las ciencias naturales, se ha tomado una acción concreta de pensamiento y de producción: “Indago sobre avances tecnológicos en comunicaciones y explico sus implicaciones para la sociedad” (p. 139).

Al respecto cabe destacar que, los estándares básicos en ciencias naturales refuerzan las propuestas de este trabajo al expresar en el documento anteriormente citado que orientan sus propósitos en la formación de seres:

...capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, ...” (MEN, 2004, p. 96).

En cuanto a las competencias lingüísticas, esta propuesta amplía las competencias comunicativas de comprender e interpretar y de producción textual. En la producción

textual los estudiantes deberán generar textos no necesariamente escritos sino también ofimáticos para transmitir información e interactuar con otros. Entre tanto, la comprensión tiene que ver con las habilidades que los educandos puedan desplegar para organizar los pensamientos y las acciones, reconstruir saberes anteriores y construir nuevos saberes, obtener la formación de una identidad individual crítica y para que se le facilite la inserción en un contexto social.

### **2.1.2 El constructivismo: un aprendizaje significativo en la era digital**

Los paradigmas actuales, orientan los procesos educativos hacia un ideal constructivista que promueve el cambio en la metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje, este modelo pedagógico, fundamentado principalmente en las contribuciones de Lev Vygotski, Jean Piaget y David P. Ausubel, sostiene que el aprendizaje es una autoconstrucción de nuevos saberes, de habilidades y de formas de ser, que cada persona realiza a partir de los conocimientos que ya tiene, de la relación con el contexto socio-cultural en la que obtenga ese conocimiento y de que la experiencia obtenida tenga significación para esta persona.

Con el propósito de generalizar las practicas del uso adecuado de la tecnología en la educación, se propone, en concordancia con muchos autores, la definición de unos nuevos estándares y competencias mínimas que deben tener los docentes para poder adaptar de una forma eficiente las herramientas tecnológicas como estrategia pedagógica y educativa para el logro de objetivos académicos, sin permitir que este medio se convierta en un fin. Actualmente, para los procesos de enseñanza – aprendizaje han surgido nuevas teorías que se apoyan en el uso de estas herramientas como las nuevas tecnologías de la información y la comunicación – NTIC. El constructivismo, aprovechando el boom digital de la época, nace como una teoría alternativa que facilita el diseño de entornos de aprendizaje que pueden transmitirse mediante el uso de las nuevas tecnologías que le aportan conductas y conceptos fundamentales tales como que el estudiante debe comprometerse con su aprendizaje y hacerse responsable en su proceso formativo en el cual no solo aprende con materiales concretos, sino que también desarrolla habilidades de investigación, exploración e invención con herramientas tecnológicas, que le permiten el desarrollo de su pensamiento. (Hernández, 2008)

Es así que el constructivismo, abole la transcripción de textos de un tablero o libro al cuaderno, dictados, resúmenes y cuestionarios sin un objetivo claro ni una reflexión crítica formativa; el uso de dichas prácticas esterilizan la motivación, creatividad y construcción de saberes, además anula el proceso de aprender a aprender, que es uno de los postulados banderas de este paradigma. Ausubel, asocia la motivación con el sentido y afirma que los saberes deberían estar orientados a las necesidades de los estudiantes promulgando saberes con sentido que atrapen el interés del estudiante. Es por esto que a través de las teorías del aprendizaje significativo se desarrollan postulados que se relacionan con el uso las NTIC, los ambientes de aprendizaje interactivo y uso de las tecnologías, donde los estudiantes adquieren los conocimientos de forma diversa, independientes y con mucha interactividad.

Dentro de esta propuesta, las nuevas tecnologías pueden convertirse en una herramienta que propicie esas experiencias significativas en los métodos educativos, ya que al aplicarlas de una forma planificada puede ayudar a conseguir los objetivos que busca el constructivismo: un estudiante que participa en su formación individual al involucrarse en el proceso de aprendizaje; que se hace responsable de su proceso educativo; que puede desarrollar habilidades cognoscitivas para la investigación, análisis, la interpretación y la resolución de problemas. También promueve la formación social, al requerir una interacción constante con sus compañeros de aula y con el docente. El uso de las herramientas tecnológicas utilizadas en esta propuesta permite que en el aprendizaje, el estudiante relacione ideas, conceptos, significados, símbolos a través de los diferentes programas, que permiten el autoaprendizaje, el trabajo colaborativo y una retroalimentación de los conocimientos adquiridos. Como requisitos fundamentales del aprendizaje significativo utilizando las nuevas tecnologías, están que el educando adquiera un compromiso activo, que le permita desarrollar su independencia para aprender a manejar los conocimientos nuevos y los ya adquiridos, la creación de espacios personales de aprendizaje y el manejo de herramientas tecnológicas de forma integral en su proceso de formación.

Aunque Ausubel, distingue cuatro situaciones de aprendizaje escolar que son recepción repetitiva, significativa, descubrimiento repetitivo y descubrimiento significativo, este proyecto con la extracción de conceptos para el diseño de juegos, la aplicación lúdica del juego y el desarrollo de competencias comunicativas, se enfoca dentro de la dimensión de

recepción significativa, que presenta las siguientes situaciones: “la información nueva se relaciona con la ya existente, de forma sustantiva, no arbitraria ni al pie de la letra. El estudiante debe tener una disposición o actitud favorable para extraer el significado, poseer unos conocimientos previos o de anclaje pertinentes para poder construir una red conceptual que lo lleve a una adquisición de conocimientos significativo”. (Díaz y Hernández, 2002)

Otra visión sobre la que se basa esta propuesta es la del construccionismo, término acuñado por el Dr. Seymour Papert, sugiere unas acciones que permiten la construcción de nuevos conocimientos en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Esas acciones son: Aprender haciendo, uso de la tecnología como material de construcción, diversión difícil, aprender a aprender, rentabilizar el tiempo, ver el problema como oportunidad, producir y enseñar a producir, darle una real importancia al aprendizaje digital (Flórez Ochoa, 2013) y esto es lo que la propuesta pretende desarrollar en el estudiante, generando un conocimiento didáctico integrador que abarca conceptos, explicaciones, procedimientos y trabajo autónomo y colaborativo. En otras palabras, lograr que el estudiante se forme en el ser, el saber y el saber hacer lo que los lineamientos y estándares curriculares denominan como la formación de un ser competente.

## **2.2 Marco Conceptual – Disciplinar**

### **2.2.1 El Juego y su Importancia Didáctica**

Debido a la línea investigativa de este trabajo en donde se tomaron dos grupos de noveno de la Institución educativa América y a uno de ellos se les solicito desarrollar un juego digital en una herramienta ofimática que facilitará el conocimiento de diversos términos y aspectos biotecnológicos, y en donde el otro grupo control, tuvo como tarea jugar los juegos diseñados por sus compañeros. Este aparte se enfocará, en documentar el concepto de juego, como la parte disciplinar que sustenta la investigación.

Sobre la pregunta de qué es el juego, la definición más aceptada por los diversos estudiosos del tema, es la del holandés Johan Huizinga.

Una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de “ser de otro modo” que en la vida corriente (Citado por Bernabeu y Goldstein, 2014, p.47)

Esta actividad lúdica tiene como características más importantes: que es libre, es atractivo, es decisión de la persona cuándo y qué juega, lo que da la posibilidad de socializar, competir, buscar soluciones y realizar trabajo cooperativo; la mezcla que se hace de realidad y fantasía crea una realidad imaginaria, una zona intermedia que ayuda a aliviar la tensión del ser humano. Cualquier juego se desarrolla en un espacio y un tiempo propios que los jugadores establecen al iniciar el juego; los juegos se ajustan a reglas que los sostienen, estas normas establecen lo que no debe ocurrir en el juego y no lo que debe suceder, por eso no se considera contradictorio con la aseveración de que es una actividad libre, la transgresión de estas normas ocasiona la pérdida del juego o la expulsión del espacio lúdico; el juego tiene un destino incierto, el jugador siempre debe responder de forma diferente así juegue muchas veces el mismo juego; el juego no tiene pretensión de producir algo al final de este; finalmente, el juego produce placer, diversión, alegría, se juega solamente porque se encuentra placer en esta actividad no porque sea una necesidad o una obligación. Cuando el juego tiene un propósito de formación, este se convierte en una estrategia pedagógica atractiva para el ser humano.

La importancia y conveniencia del juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido motivo de estudio desde la época greco romana y aún, en la actualidad, tiene tanto defensores como detractores, para efecto del desarrollo de esta propuesta, nos enfocaremos en la propuesta del Aprendizaje basado en juegos (GBL), que es propuesta como una importante herramienta a utilizar en los modelos constructivistas de enseñanza-aprendizaje. El Aprendizaje basado en juegos (GBL, siglas inglesas) fue la denominación que originalmente se le dio a la creación de estrategias, planteamientos o herramientas lúdicas que tuvieran como objetivo que el estudiante adquiriera o mejorará sus conocimientos y habilidades, pero en la actualidad se denomina de esta manera al software educativo, basado en juegos digitales (videojuegos, simulaciones, micro mundos, juegos serios), que procura la adquisición, el perfeccionamiento o la evaluación de conocimientos, competencias y actitudes, por parte de los estudiantes. Aunque muchos

de los juegos comerciales del mercado pueden usarse con fines educativos, se considera que las auténticas herramientas educativas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje son los juegos diseñados específicamente para este fin.

Debido a que el constructivismo y el aprendizaje significativo crítico son considerados como los postulados teóricos más apropiados para el desarrollo de este tipo de juegos, ya que permiten alcanzar la mayoría de los objetivos específicos que plantean, es importante revisar las visiones que plantean Piaget y Vygotsky, con respecto al juego, al ser dos de los principales teorizadores de este modelo pedagógico.

Para Piaget, el juego es una importante manifestación del pensamiento infantil que le permite desarrollar vínculos comunicativos y estructuras mentales que le permiten construir nuevos conocimientos y a medida que el niño se relaciona socialmente sus juegos le permiten elaborar las reglas de comportamiento que le acompañarán toda la vida.

En la teoría del juego de Vygotsky, igualmente, señala las competencias comunicativas y de interacción como una particularidad interesante del juego, asimismo enumera dos características que permiten el desarrollo evolutivo del niño: la instalación de un contexto o situación imaginaria y la presencia de reglas. La situación imaginaria comienza cuando el niño siente que su tendencia afectiva por controlar a los adultos es negada, que sus deseos no son satisfechos a través del juego se sumerge en un mundo imaginario en donde es posible alcanzar esos deseos. La presencia de reglas en el juego de la cual el niño toma conciencia en la edad escolar tiene un componente que le permite al niño la autorregulación y el niño ya no busca un juego con características individuales sino un juego social que le permite tomar conciencia de sus relaciones con otros.

### **2.2.2 El juego y las Nuevas Herramientas Tecnológicas**

Las herramientas tecnológicas de la información y las telecomunicaciones han sido enmarcadas bajo las siglas TIC, que significa tecnologías de la información y la comunicación, y se han incorporado a la educación de manera generalizada ya que es el deber de la comunidad educativa estar y ser vanguardistas en todos los aspectos de las ciencias.



La incorporación de las TIC en la educación es solamente un concepto que se aplica de tal modo para indicar la vinculación de estos procesos tecnológicos al sistema educativo y pedagógico global y general, ya que las TIC, así como la red de redes, el internet y demás herramientas tecnológicas, son un producto de la educación pensado para lograr el objetivo de agilizar los procesos comunicativos y para fortalecer la producción de conocimiento desde las distintas áreas del saber.

Si bien es cierto que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) se presentan ante los ojos de muchos sujetos como un tabú, como algo negativo que plantea la situación que los niños, niñas y jóvenes, utilizan estas herramientas por pasar un rato, de forma mecánica y automatizada, el juego con sentido educativo, proporciona estrategias que desconfiguran estos pensamientos un tanto anquilosados y obsoletos y es aquí donde las nuevas tecnologías sugieren al juego como una estrategia didáctica de enseñanza y como una opción para emplear el tiempo libre desde la psicopedagogía es decir, desde “el aprendizaje de contenidos curriculares”.

A partir de las teoría planteadas sobre cómo el juegos didácticos son utilizados como estrategia pedagógica para el proceso enseñanza aprendizaje, este proyecto habla de “el juego en la educación” como una herramienta eje, ya que nos posibilita un ejercicio de interacción en el aula, a partir de las inquietudes y conocimientos previos de cada uno de los estudiantes, planteando preguntas y respuestas a través del diseño, la programación y la práctica de juegos ofimáticos para el desarrollo de competencias comunicativas, realizando las actividades tanto desde un aspecto lúdico como académico.

Según Chacón (2008), el juego con fines didácticos tiene unos objetivos educativos que se estructuran con reglas englobadas dentro de la actividad lúdica como momentos de acción reflexiva, razonamiento lógico, interpretación de símbolos y el desarrollo de la creatividad, que permiten al estudiante alcanzar las competencias cognitivas, cognoscitivas y de tipo socioemocional dentro de la enseñanza curricular.

El propósito didáctico del juego contiene elementos concretos que le permiten al docente establecer los fines y el alcance de las actividades propuestas como lo es: medir el nivel de comprensión de un problema planteado, afianzar conceptos, procedimientos y actitudes de los estudiantes de forma atractiva, reforzar habilidades comunicativas y de interacción

como la exposición e ideas, el trabajo en equipo y brindar ambientes de aprendizaje que estimulan tanto el aspecto creativo intelectual como la parte emocional de las personas.

Para este proyecto los juegos didácticos son ese eje que funciona como el engranaje de desarrollo de las actividades que le permiten adquirir las competencias cognoscitivas y competencias básicas comunicativas de comprensión e interpretación, mediante el reconocimiento de conceptos previos, la indagación y exploración de temas sobre biotecnología, de donde surgen preguntas problematizadoras que permitirán plantear diferentes estrategias, para luego con unas buenas bases teóricas, elegir la mejor forma de enseñanza para realizar el diseño, el desarrollo y la recreación de los juegos ofimáticos o del juego propiamente dicho, basado en las temáticas biotecnológicas.

### **2.2.3 La Biotecnología a través de la Ciencia y la Tecnología**

La ciencia y la tecnología, son los pilares que fundamentan esta propuesta. Los lineamientos y estándares de competencias de las áreas en ciencias naturales y tecnología e informática sustentan la estrategia de enseñanza a desarrollar; el punto común establecido en la normatividad de estas áreas, es la formación de estudiantes, orientados bajo el uso de las tecnologías para adquirir competencias comunicativas, basadas en la exploración de fenómenos y resolución de problemas.

En el ámbito de la educación, la enseñanza de la biotecnología, requiere de estrategias didácticas y pedagógicas que permitan la comprensión de conceptos teóricos en forma práctica a través de la exploración y la indagación para dar más claridad a los conceptos. (Roa & Valbuena, 2013)

La biotecnología es una disciplina que involucra diferentes áreas de la ciencia como la física, las ciencias naturales, las matemáticas y la química en interacción con las nuevas tecnologías, para generar conocimiento a partir de la transformación de organismos vivos que derivan en nuevos servicios o productos que cubren y dan respuesta a las necesidades del hombre, y que su mayor aplicabilidad se encuentra en el campo de la genética, bien sea animal, vegetal o humana, la industria y el medio ambiente; campos que demandan adquirir los conocimientos de forma transversal en estas áreas y en otras disciplinas. (Roa & Valbuena, 2013)

Considerando lo abstracto y complejo de los conceptos biotecnológicos, es conveniente decir que las herramientas tecnológicas manejadas en ambientes digitales como los juegos didácticos interactivos, facilitan la adquisición conocimientos de dichos conceptos mediante el uso de las TIC, objetos interactivos, variadas plataformas y medios digitales que requieren de servidores que permiten acceder a diferentes software, programas ofimáticos o a través del internet, que facilitan el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

#### **2.2.4 Objetos Digitales de Aprendizaje**

Como uno de los propósitos principal de este proyecto es llevar al estudiante a que adquiera un conocimiento significativo de las temáticas biotecnológicas a través del desarrollo de un objeto de aprendizaje con herramientas tecnológicas digitales, primero se hace necesario precisar el concepto de objeto de aprendizaje y de otros conceptos que de él se derivan, como los objetos digitales de aprendizaje y objetos interactivos. Un objeto de aprendizaje es definido por Wiley (2003): “es un elemento que se ensambla para construir una estructura que permite acceder a diferentes recursos”, identificando los recursos como contenidos temáticos, elementos interactivos y multimedios (video, sonidos, juegos) y software o programas ofimáticos entre otros, que tienen como finalidad ser utilizados para apoyar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, facilitar la enseñanza y crear entornos flexibles de aprendizaje diferentes a los utilizados en el aula, creando niveles de complejidad para que el estudiante estimule otro tipo de habilidades como la creatividad, la autonomía, la motivación y el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias de expresión y comunicación. (Citado en Peñalosa y Landa, 2008)

Cabe anotar que dichos recursos de aprendizaje pueden darse de manera digital o no digital; para la presente propuesta, el recurso a utilizar, sería el diseño de objetos digitales de aprendizaje.

Hacen parte de los objetos digitales de aprendizajes, elementos como programas ofimáticos, textos multimedia, los blog, wikis, foros, chat, cuestionarios, videos y audios, entre otras herramientas multimedia que favorecen el aprendizaje colaborativo y el trabajo cooperativo, a través de la interacción dinámica de programas y aplicaciones que pueden realizar los estudiantes entre pares y docentes, motivándolos a ser gestores de su aprendizaje de forma autosuficiente y críticos de su proceso de formación.

La estructura de estos recursos educativos de aprendizaje propone tres componentes que concuerdan con el planteamiento de esta propuesta: apoyar el proceso aprendizaje con un objetivo educativo el de adquirir competencias comunicativas de comprensión e interpretación y cognoscitivas de los conceptos básicos sobre biotecnología; contener material didáctico que permita cumplir el objetivo y establecer un método evaluativo que permita identificar el nivel de progreso del estudiante.(Peñalosa y Landa 2008).

Una característica importante que ofrece este tipo de recurso educativo, es la de favorecer el proceso de enseñanza, permitiéndole al docente acceder a nuevas metodologías utilizando las herramientas tecnológicas que permiten descentralizar los espacios habituales de enseñanza, asignar diferentes roles a docentes y estudiantes creando condiciones diferentes que facilitan el procesamiento de la información de forma flexible, asimismo permite realizar seguimientos constantes al trabajo desarrollado por los estudiantes a través de las diferentes plataformas, convirtiendo al docente en el compañero guía, colaborador y orientador del proceso de aprendizaje de ellos.

Los objetos de aprendizaje interactivo, son definidos por la MEN (2006), como el medio donde se realizan actividades con medios electrónicos para desarrollar procesos de investigación y comunicar información. Estos objetos son herramientas tecnológicas que facilitan la adquisición del conocimiento a través prácticas interactivas y digitales

Finalmente, la propuesta relaciona los medios como una componente de la didáctica, ya que el ambiente de aprendizaje y las herramientas tecnológicas requieren de plataformas, software ofimáticos, tecnologías de la comunicación y demás recursos tecnológicos que guíen el proceso enseñanza aprendizaje.

## 2.3 Marco Legal

**Tabla 2-1: Normograma**

Ley, Norma, Decreto, comunicado, resolución, documento rector, entre otros.	Texto de la norma	Contexto de la norma

Ley general de Educación (Ley 115 de 1994)	<p><b>Art. 23:</b> "...En el cual se plantea la Tecnología e Informática como una de las áreas obligatorias y fundamentales..."</p> <p><b>Art. 5, Núm. 9:</b> "...El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional..."</p> <p><b>Art. 22: Núm. d:</b> "...El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental..."</p> <p><b>Art. 22: Núm. f:</b> "...La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento..."</p> <p><b>Art. 22: Núm. g:</b> "...La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas..."</p>	Reglamenta Las áreas de Tecnología e Informática y Ciencias Naturales desde la ley que orientan el proceso de formación en los estudiantes de forma interdisciplinar, proyectando la formación práctica e investigativa que facilite adquirir competencias comunicativas.
El Plan Nacional Decenal de Educación (MEN, 2006-2016)  Lineamientos en TIC, Renovación Pedagógica Desde y Uso de Las Tic En La Educación	<b>"...Fortalecimiento De Procesos Pedagógicos A Través De Las TIC:</b> Fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las TIC..."	El PNDE está reglamentado por "el artículo 72 de la Ley General de Educación de 1994", y permitió orientar los lineamientos que guían la educación frente al uso de las TIC en la educación.
El Plan Nacional Decenal de Educación (MEN, 2006-2016)  Lineamientos en TIC, para Ciencia y Tecnología	<b>"...Cultura de la Investigación y el conocimiento:</b> Implementar procesos de formación y actualización para los docentes en la generación, uso y apropiación social del conocimiento científico y tecnológico..."	Define las orientaciones de la Tecnología y la ciencia que apoya la propuesta.
Estándares y Competencias para la	<b>"...Apropiación y Uso de la Tecnología:</b> Sustento con argumentos (evidencias, razonamiento lógico, experimentación)..."	Los estándares y compendias básicas en tecnología e informática nos

Educación en Tecnología	<p>“...Utilizo eficientemente la tecnología en el aprendizaje de otras disciplinas (artes, educación física, matemáticas, ciencias)...”</p> <p>“...Utilizo responsable y autónomamente las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) para aprender, investigar y comunicarme con otros en el mundo...”</p>	presentan el conjunto destrezas, habilidades, conocimientos que se deben alcanzar en el área el conocimiento tecnológico.
Estándares Básicos de Competencias En Ciencias Naturales	“...Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos...”	Los estándares y competencias básicas en Ciencias Naturales estructuran los enfoques de forma interdisciplinar que permiten la comprensión y adquisición de los conocimientos científicos natural.
Competencia En TIC Para Docentes UNESCO - MEN	<p>“...<b>Integrar las TIC.</b> Los cambios en la práctica pedagógica suponen la integración de distintas tecnologías, herramientas y contenidos digitales...”</p> <p>“...<b>Herramientas complejas.</b> Para comprender los conceptos fundamentales, los estudiantes utilizan herramientas de las TIC...”</p> <p>“...<b>Tecnología generalizada.</b> Producir conocimientos y aprender colaborativa y continuamente, se utilizan múltiples dispositivos en red, además de recursos y contextos digitales...”</p> <p>“...<b>I.C.3.</b> Utilizar software de presentación multimedia y recursos informáticos para complementar la enseñanza...”</p>	Orientan los estándares y competencias formulados por la UNESCO, que los docentes deben adquirir para la formación de competencias tecnológicas de los estudiantes apoyados en las TIC.

Fuente: Adaptación Propia, 2016

## 2.4 Marco Espacial

La Institución Educativa América se encuentra ubicada en el barrio Santa Mónica, Calle 34EE No 91 - 20, en la comuna 12 de la ciudad de Medellín, departamento de Antioquia. Es una entidad de carácter oficial, que está conformado por 2 sedes; la sede principal o

también llamada central América, en las cuales se imparte la educación para la básica secundaria y media de carácter académico. La otra sede, Betania, ofrece la educación para Preescolar y Básica Primaria, ambas sedes atienden una población 1250 estudiantes de género mixto. Las sedes pertenecen al núcleo educativo 930, son dirigidas la señora Pilar Edith Stella López Vargas, licenciada en educación. El modelo pedagógico institucional establecido en el PEI, se basa en el modelo holístico y en la misión se sintetizan los propósitos institucionales así:

...asumir las metodologías que centran el aprendizaje partiendo de situaciones problema además de aprendizaje significativo, aprendizaje colaborativo, experimental y conceptual de la enseñanza y se orienta por las técnicas de trabajo en equipo al igual que la investigación en grupo y cooperación guiada, que privilegian la construcción del conocimiento, el aprendizaje en equipo y el autoaprendizaje de acuerdo con las concepciones previas y el desarrollo de las dimensiones humanas de los estudiantes... (I.E América, 2015, P.72)

La población estudiantil que atiende la Institución Educativa América en su sede central, en su gran mayoría pertenece a los barrios de Belencito, El Corazón, Betania, La Divisa, Las Independencias y el Veinte de Julio, todos ellos ubicados en la comuna 13 de Medellín y de estratificación 1 y 2; sus habitantes, se caracterizan en su mayoría por ser familias desplazadas de las diferentes regiones del país, con un alto índice de desempleo y de escasos recursos económicos, también presentan bajo nivel de escolaridad en la población adulta, y un alto índice de deserción escolar.

## **3 Diseño Metodológico**

### **3.1 Paradigma crítico – social**

La Propuesta de intervención planteada en el presente trabajo se desarrolló a partir del enfoque cualitativo bajo el paradigma crítico social, que permitió realizar una estrategia de enseñanza a partir de la observación, respecto a la forma como ocurren los aprendizajes y la forma como se trabajan los conceptos básicos de biotecnología en un grupo de estudiantes del grado noveno. Es a partir de este punto que se analizó el comportamiento e interacción en el entorno escolar de los estudiantes frente a su proceso, para crear nuevos ambientes, en este caso el manejo de objetos digitales interactivos, que los estimularon para generar trabajo colaborativo, proactivo y productivo que les permitieron desarrollar habilidades y destrezas, que los estructuraron cognoscitivamente.

De igual manera la propuesta permitió el análisis de problemáticas en el aula desde el proceso enseñanza para plantear soluciones a través de un plan de acción.

### **3.2 Metodología**

La presente propuesta de intervención apuntó a desarrollar los objetivos específicos planteados buscando dar solución a la problemática detectada. La propuesta se abordó desde una metodología inductiva de acción pedagógica enfocada en el paradigma crítico social, donde a partir de la observación del entorno académico y las actividades pedagógicas desarrolladas por estudiantes y docentes del grado noveno, se pudieron identificar los procesos desarrollados para la comprensión de conceptos de ciencias naturales y el uso de herramientas tecnológicas. Se intervinieron dos grupos del grado noveno, un grupo se denominó experimental donde la estrategia enseñanza, estaba orientada a la programación de juegos ofimáticos y su práctica lúdica, y un grupo control



quien desarrollo la estrategia de aprendizaje mediante la práctica de los juegos. El propósito de analizar los grupos de estudiantes separadamente, con características similares, fue la de realizar una comparación de dos procesos de enseñanza, diferentes y conocer su impacto en cuanto a comportamiento, interacción, desarrollo de competencias cognoscitivas y comunicativas frente a las actividades realizadas, para posteriormente reflexionar, concluir y definir cuál es la mejor estrategia de enseñanza.

La propuesta se realizó efectuando las fases de: diagnóstico para identificar las características generales del grupo de estudiantes que intervinieron en la investigación, asimismo conocer el nivel actual de competencias, conocimientos de los estudiantes y el proceso de enseñanza desarrollados en las áreas de ciencias naturales y tecnológica e informática para tener una visión clara de la problemática a tratar en la Institución Educativa América, además de esto, durante esta fase se realizó una revisión bibliográfica que permitió seleccionar el material didáctico de apoyo necesario para contextualizar las temáticas de la propuesta; en la fase de diseño se realizaron actividades que implicaron la indagación, exploración y la investigación de temáticas sobre biotecnología, para posteriormente, desarrollar el plan de acción de la parte denominada la fase de intervención, donde se programaron una serie de juegos ofimáticos con las diferentes herramientas y recursos tecnológicos como elemento diferencial de los procesos de enseñanza tradicionales; por último se realizó la fase de evaluación del trabajo desarrollado en el aula para verificar el alcance de los objetivos propuestos de la estrategia implementada, sacar unas conclusiones y realizar unas recomendaciones del proceso desarrollado.

### **3.3 Tipo de Investigación**

La acción educativa definida por Restrepo (2004), es una metodología de investigación que facilita la comprensión de la práctica pedagógica y la transforma a partir del análisis y solución de las situaciones problema para replantear nuevas soluciones. La presente propuesta se orientó desde este tipo de investigación, buscando mejorar la práctica docente y superar las falencias en el proceso de enseñanza para que esta se torne más reflexiva a través de la implementación de una estrategia pedagógica, como la utilización de prácticas digitales, interactivas y ofimáticas para la enseñanza de conceptos de

biotecnología que generen el autoaprendizaje, el trabajo colaborativo y propicien la transformación y dinamización del proceso enseñanza.

Dentro de esta línea se consideró desarrollar un plan de acción a través de un conjunto de actividades de observación e investigación que permitieron establecer cuáles son las situaciones problemas actuales en el aula, para luego cuestionarse y reflexionar acerca de la práctica pedagógica implementada.

Se tuvo en cuenta, dentro de este mismo marco, elementos vitales en la investigación, como la observación directa y la entrevista con educadores y estudiantes, como evidencias que permitieron la identificación de prácticas y métodos erróneos e inadecuados para poder establecer las mejoras continuas en la práctica docente.

### **3.4 Población y muestra**

La población objeto del estudio, la conforman 1250 estudiantes pertenecientes a la institución Educativa América, de la ciudad de Medellín, los cuales están distribuidos en 2 sedes, básica primaria con 650 estudiantes y básica secundaria y media con 600. Como muestra para la intervención se tomaron 48 estudiantes matriculados en el grado noveno, de los cuales 23 alumnos del grado noveno dos, que trabajaron la propuesta desde el diseño de juegos ofimáticos como grupo experimental y los 25 restantes del grado noveno uno denominados el grupo control, quienes desarrollaron el trabajo habitual de clase acompañado de la práctica de juegos.

### **3.5 Delimitación y alcance**

Este trabajo presenta una propuesta metodológica como mecanismo para contribuir en el proceso de enseñanza de conceptos básicos en biotecnología, desde el área de tecnología e informática, de forma práctica, a través del manejo de objetos digitales interactivos como la programación de juegos ofimáticos, que genere aprendizajes significativos en los estudiantes del grado noveno de la I.E América.

### 3.6 Instrumentos de recolección de información

En la fase diagnóstica se especificaron las características generales del grupo en su contexto académico a partir de la recopilación de información y documentos institucionales, mediante de la realización de entrevistas no estructuradas, formulando preguntas menos rígidas, de tipo abierto, que generaron respuestas abiertas que permitieron a través de un dialogo profundo con docentes y estudiantes indagar sobre cómo se da el proceso de formación desde el área de ciencias naturales en la institución, por último, se realizó la aplicación de un pre test, fundamentado en la revisión bibliográfica, el cual se desarrolló a partir de la aplicación de un cuestionario “KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory), o inventario de conocimientos previos”. El cuestionario permite realizar una percepción previa del nivel de conocimientos que posee el estudiante acerca de un tema. Se evalúa en un estado inicial y final de una secuencia didáctica.

Luego, en la fase de intervención, se utilizaron recursos y aplicaciones tecnológicas (programación y diseño de juegos interactivos ofimáticos) y sistematización de datos, que facilitaron la observación del proceso enseñanza de los conceptos básicos de biotecnología y el grado de desarrollo de las competencias comunicativas que poseían los estudiantes.

Finalmente se evaluó la propuesta para evidenciar la asimilación de conocimientos y el fortalecimiento de competencias comunicativas generado en los estudiantes en el transcurso del desarrollo de las actividades realizadas, también se valoró el alcance e impacto de las acciones realizadas en el plan de ejecución, aplicando el post test, que tuvo como insumo el cuestionario KPSI aplicado también inicialmente como prueba diagnóstica, así mismo se aplicó una prueba que evaluó los conocimientos específicos trabajados, que permitieron hacer comparaciones entre el estado inicial y final del proceso de aprendizaje de los estudiantes y el nivel cognoscitivo adquirido por los estudiantes.

## 3.7 Cronograma

### 3.7.1 Planificación de las Actividades

#### *Fase 1: Caracterización*

Establecer las características actuales de la población y las metodologías utilizadas en el proceso de enseñanza e identificar el nivel actual de las competencias comunicativas que poseen los estudiantes y el grado de conocimientos básicos sobre biotecnología.

Actividades de revisión bibliográfica sobre:

- 1 Realización de la caracterización de la población muestra
- 2 Elaboración y ejecución de entrevistas con su respectiva sistematización de datos.
- 3 Diseño y aplicación del cuestionario o test que dé cuenta de los pre-conocimientos y el manejo de las herramientas tecnológicas por parte de estudiantes y sistematizar los datos para su análisis.

#### *Fase 2: Diseño*

Elaborar una secuencia didáctica utilizando objetos tecnológicos interactivos de aprendizaje para la enseñanza de los conceptos básicos de biotecnología.

Actividades:

- 1 Estructurar la secuencia didáctica con los fundamentos teórico - prácticos haciendo uso de las herramientas tecnológicas para la enseñanza de conceptos de biotecnología.
- 2 Construcción y elaboración de un documento guía de trabajo para el desarrollo actividades didácticas y el manejo de los objetos digitales interactivos (juegos ofimáticos).
- 3 Diseño del recurso digital educativo y los contenidos asociados para el aprendizaje.

#### *Fase 3: Intervención en el aula.*

Intervenir la práctica docente con recursos y aplicaciones tecnológicas que permitan la adquisición de los conceptos básicos en biotecnología.

Actividades:

- 1 Aplicación de las actividades de la propuesta, con las diferentes estrategias de enseñanza de los conceptos mediados por los juegos ofimáticos

## Fase 4: Evaluación

Evaluar la propuesta presentada en el proceso enseñanza y el impacto ocasionado en los estudiantes por el desarrollo de las actividades realizadas con los recursos y aplicaciones tecnológicas.

Actividades:

- 1 Aplicación de post test que dé cuenta de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, durante la intervención de la propuesta.
- 2 Diseño y ejecución de actividades evaluativas que arrojen un informe de las actividades realizadas y de la intervención de la propuesta.
- 3 Se interpretaran y analizaran los resultados arrojados al intervenir al grado noveno de la I.E América con la estrategia de enseñanza para los conceptos básicos de biotecnología.

### 3.7.2 Cronograma de actividades

**Tabla 3-1: Cronograma de Actividades**

[illegible]

## **4 Trabajo Final**

### **4.1 Desarrollo y análisis de resultados de la intervención**

Con el fin de enseñar conceptos de biotecnología y favorecer el desarrollo de competencias comunicativas en los estudiantes del grado noveno, se implementó una estrategia didáctica basada en la programación de juegos a partir del uso de herramientas ofimáticas. La intervención se llevó a cabo en cuatro fases: una de caracterización, que permitió identificar las metodologías de enseñanza utilizadas y características concretas de la población y muestra; una fase de diseño, en la que se estructuró la serie de actividades de la secuencia didáctica con recursos tecnológicos utilizados para el proceso de enseñanza. Una fase de intervención con la aplicación de la herramienta y la metodología propuesta y finalmente la fase de evaluación que permitió analizar el alcance y proponer posibles acciones posteriores a la investigación.

#### **4.1.1 Fase de caracterización**

##### *Aplicación de la entrevista*

Para establecer las características actuales de las metodologías utilizadas en el proceso de enseñanza por parte del docente del área de ciencias naturales y el proceso de aprendizaje desarrollado por los estudiantes del grado noveno de la institución educativa américa, se realizó una entrevista estudiante y al docente del área, como instrumento de recopilación de información. De la población en estudio se tomó una muestra de 10 estudiantes que corresponde al 20%, para practicarles la entrevista, donde se plantearon cinco preguntas abiertas, para indagar sobre los métodos, recursos, temáticas y la forma

de enseñanza de los componentes temáticos de las ciencias naturales en el grado noveno, además de las expectativas y dificultades halladas en el proceso de aprendizaje.

En la tabla 4-1 se presentan de manera resumida los resultados obtenidos de las entrevistas. Las preguntas y respuestas fueron categorizadas reuniendo ideas y conceptos comunes. De igual manera las respuestas fueron diferenciadas por códigos basados en las letras (A), “aplica” y (NA), “No aplica”, a la vez, fueron clasificadas para indicar si correspondían a estudiantes o al docente.

El código aplica (A), representa la realización de la acción o el cumplimiento del postulado. No aplica (NA), representa la no realización de la acción o no cumplimiento del postulado; este también fue utilizado cuando no se dio ninguna respuesta.

**Tabla 4-1: Resultados entrevista fase diagnostica**

PREGUNTA	CATEGORIZACIÓN DE LAS RESPUESTAS		
	Descripción de la Categoría	Docente	Estudiantes
<b>1. ¿Cuál es la metodología de enseñanza implementada en el área de ciencias naturales del grado noveno?</b>	A. Desarrollo de contenidos temáticos por competencias	A	NA
	B. Dar a conocer estándares y contenidos temáticos del área para generar conocimientos previos.	A	NA
	C. Generación de preguntas problematizadoras, hipótesis y observación del entorno.	A	A
	D. Evaluación de conocimientos previos.	A	NA
	E. Proposición de consultas e indagación de términos, transcripción de texto.	A	A
	F. Explicaciones magistrales de las diferentes temáticas.	A	A
	G. Desarrollo de talleres.	A	A
	H. Trabajo en equipo.	A	NA
	I. Evaluaciones	A	A
<b>2. ¿Cuáles son la temática del área de ciencias naturales del grado noveno que presentan mayor dificultad</b>	Genética Mendeliana	✓	–
	Estructura del ADN	✓	✓
	Biotechnología	✓	✓
	Bioquímica	–	–
	Ley de gases	✓	✓
	Mezclas y soluciones	–	✓

<b>en el aprendizaje y cuáles son las posibles causas?</b>	A.	No logran relacionar conceptos con el contexto.	A	NA
	B.	Nuevos conceptos y términos complejos de comprender.	A	A
	C.	Poco dominio de conceptos científicos, matemáticos y razonamiento lógico.	A	A
	D.	Desinterés por la lectura.	A	NA
	E.	Manejo de un léxico pobre y reconocimiento de términos. frente a las temáticas del área.	A	NA
	F.	Textos y libros con actividades confusas.	NA	A
<b>3. ¿Por qué se pierde el área de ciencias naturales?</b>	A.	Actitud negativa frente al estudio (desmotivación, pereza desinterés).	A	A
	B.	No tienen disciplina ni hábitos de estudio ni responsabilidad académica.	A	A
	C.	Evaluaciones cualitativas complejas	NA	A
	D.	No se gusta la materia	A	A
	E.	Dificultades de aprendizaje (Personas con necesidades especiales).	A	NA
<b>4. ¿Cómo es la percepción de las clases?</b>	A.	Aburridas y monótonas.	NA	A
	B.	Dinámicas.	A	NA
	C.	Dominio docente de contenidos muy científicos.	NA	A
	D.	Se fomenta la reflexión crítica y discusiones grupales.	A	NA
	E.	Enmarcadas dentro contextos teóricos.	NA	A
	F.	Falta de actividades experimentales o trabajo de campo.	A	A
	G.	Falta de recursos tecnológicos y laboratorios.	A	A
	H.	Explicaciones muy teóricos.	NA	A
	I.	Realización de evaluaciones cuantitativas y no cualitativas, rubricas o autoevaluaciones.	NA	A
	J.	Trabajo en equipo.	A	NA
	K.	Trabajo Individual.	A	A
	L.	Exposiciones	A	A



<b>5. ¿Que debe tener una clase dinámica ‘?</b>	Salidas de campo	A	A
	Preguntas de investigación e hipótesis	A	NA
	Sopa de letras y crucigramas	A	A
	Recursos Interactivos (video, internet, sonidos, chat).	A	A
	Juegos	A	A
	Foros y discusiones	A	NA
	Experimentación	A	A
<b>A: Aplica</b> <b>NA: No Aplica</b>			

**Fuente:** Elaboración propia.

Con el tipo de preguntas se realizó un tipo de investigación explorativa y de observación, buscando identificar la manera como se da el proceso de enseñanza. El análisis de las preguntas permitió identificar situaciones de interés que relacionan el contexto actual del proceso y los referentes teóricos aportados para la investigación. Como resultado, en los datos se reflejan dos posturas marcadas por las diferencias, donde el docente según sus respuestas, dice acercarse al modelo holístico institucional orientando el aprendizaje hacia la formación de competencias, ya definido anteriormente en el marco espacial, y los estudiantes perciben los métodos más conductistas, donde el proceso de enseñanza se reduce la transmisión del conocimiento, la realización de actividades teóricas, la reproducción del conocimiento y evaluaciones no formativas.

Es de interés observar que muchas de las dificultades halladas, son identificadas por ambos actores del proceso, en las preguntas 2 y 3, como la falta de comprensión de conceptos, el poco dominio de razonamiento lógico y la actitud negativa frente al proceso de formación como los hábitos de estudio, el desinterés por la lectura entre otros, son aspectos que cuestionan la metodología implementada y que a la luz de los elementos que ofrece un aprendizaje significativo, se debe contar con métodos claros de enseñanza aprendizaje que motiven al estudiante para la construcción del conocimiento y donde el docente realice una autorreflexión crítica de su actividad pedagógica.

Por último, la formulación de las preguntas 4 y 5 permitió indagar sobre el tipo de actividades realizadas, los recursos utilizados en los métodos de enseñanza, el grado de satisfacción y las expectativas generadas en el curso, valorando así, el proceso de

formación desarrollado desde el área de ciencias naturales. Puede observarse como resultado, que las categorías de utilización de recursos tecnológicos, laboratorios, trabajo experimental, trabajo lúdico, dinamismo de las actividades, son las falencias más marcadas en las respuestas y que los estudiantes y el docente refieren estas falencias como una necesidad que se debe incluir el proceso enseñanza aprendizaje, pues desde las mismas teorías propuestas para esta investigación se busca implementar modelos flexibles, abiertos, creativos y de interacción, que se empodere de las herramientas y recursos tecnológicos que despierten el interés del estudiante por formar nuevos conocimientos. De igual manera, el papel del docente dentro de este proceso educativo pedagógico, es el de ser el provocador de aprendizajes significativo, involucrándose activamente en desarrollo de las actividades.

#### *Caracterización de la población muestra*

Al proceso educativo, se ligan unas circunstancias internas y externas que influyen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Arguedas y Jiménez, postulan que la caracterización de una población, en cualquier investigación, es de vital importancia, pues entender el contexto que la rodea, permite identificar factores que influyen directamente en el aprendizaje, aún más, posibilita concretar y planificar los tipos de acciones que allí se pueden implementar. (Citado por Escorcía, Peralta y Vilora Escobar, 2013)

A partir de la revisión de documentos institucionales como el PEI, reportes de psicología y de proyectos institucionales, se realizó la caracterización de los estudiantes, que se exponen a continuación en dos categorías: académica y socioeconómica, facilitando la identificación de posibles factores que afecten el proceso aprendizaje de los estudiantes.

Se observa en la tablas 4-2 que la población muestra, objeto del estudio, es una población heterogénea, conformada por 48 estudiantes, 55.3% hombres y un 44.7% mujeres. Del total de mujeres y hombres, el 52.3% y el 44.4%, respetivamente, hacen parte del grupo 9º2 definido como el grupo experimental para esta investigación, el resto hacen parte del grupo control, con edades que oscilan en un 61.7% entre los 15 y 16 años de edad, un 19.1% menores de 15 años, y los restantes mayores de 16 años.

**Tabla 4-2: Distribución Porcentual de las edades y el género del grupo**

GRADO	GRUPO	SEXO		EDAD			TOTAL
		FEMINO	MASCULINO	Menores de 15 Años	Entre 15 y 16 Años	Mayores de 16 Años	
Noveno	Uno	10	15	5	15	5	25
		47.7%	55.6%	20%	60%	20%	
Noveno	Dos	11	12	4	14	5	23
		52.3%	44.4%	17.4%	60.9%	21.7%	

**Fuente:** Elaboración propia.

*Caracterización académica de la población objetivo:*

Según informe estadístico entregado por el sistema de evaluación de la Institución Educativa América que presenta de forma cuantitativa el promedio de aprobación y no aprobación para las áreas de ciencia naturales y tecnología e informática en los grados 9.1 y 9.2 durante los cuatro (4) periodos académicos del año 2016. Los datos se muestran en la tabla 4-3 que se presenta a continuación:

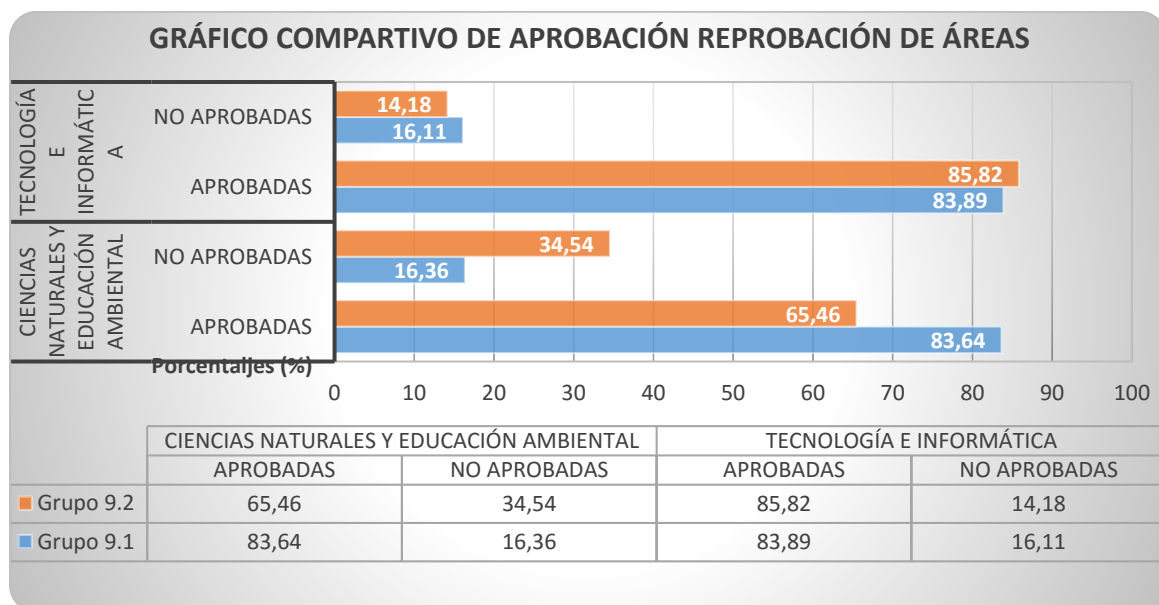
**Tabla 4-3: Cuadro estadístico de Aprobación y no Aprobación de las áreas de Ciencias Naturales y Tecnología e Informática del grado noveno 2016**

CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL						TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA			
GRUPO	TOTAL	APROBADAS		NO APROBADAS		APROBADAS		NO APROBADAS	
Periodo 1						Periodo 1			
9.1	29	24	82.75%	5	17.24%	23	79.31%	6	20.68%
9.2	27	13	48.14%	14	51.85%	20	74.07%	7	25.92%
9.3	27	19	70.37%	8	29.62%	23	85.18%	14	14.81%
TOTAL	83	56	67.43%	27	32.57%	56	79.52%	27	20.48%
Periodo 2						Periodo 2			
9.1	27	25	92.59%	2	7.4 %	21	77.77%	6	22.22 %
9.2	26	16	61.53%	10	38.46%	18	69.23%	8	30.76%
9.3	26	14	53.84%	12	46.15%	23	88.46%	3	11.53%
TOTAL	79	55	69.33%	24	30.67%	62	78.49%	17	21.51%
Periodo 3						Periodo 3			
9.1	26	18	69.23%	8	30.76%	23	88.46%	3	11.53%
9.2	23	12	52.17%	11	47.82%	23	100%	0	0%
9.3	23	16	69.56%	7	30.43%	23	100%	0	0%
TOTAL	72	46	63.88%	26	36.12%	69	96.15%	3	3.85%
Periodo 4						Periodo 4			
9.1	25	24	90%	1	10%	24	90%	1	10%
9.2	23	23	100%	0	0%	23	100%	0	0%
9.3	23	21	80%	2	20%	23	100%	0	0%
TOTAL	71	69	97.18%	3	2.81%	70	96.66%	1	3.33%

De la información obtenida se puede determinar que los estudiantes del grado 9°2, presentan diferencias significativas en sus desempeños académicos, evidenciando bajo rendimiento en el área de ciencias naturales durante los primeros tres periodos. Para el cuarto periodo se pudo observar una mejora significativa en el desempeño para esta misma área y que se presentó un 0% de reprobación. Para el caso de tecnología e informática, la tabla muestra un alto porcentaje de reprobación para los dos primeros periodos, comparándolo con el otro grupo y es notoria la reducción en el porcentaje de desaprobación para los dos últimos periodos, tiempo en cual se aplicó la estrategia didáctica.

Tomando el promedio de los resultados por grupo y por periodo se obtuvo el siguiente gráfico:

**Figura 4-1: Comparación del estadístico de Aprobación y no Aprobación Áreas de Ciencias Naturales y Tecnología e Informática del grado noveno**



Del gráfico se obtiene que los estudiantes del grado 9°2, tuvieron 34.54% de no aprobación en ciencias naturales, frente a un 16.36% del grupo 9°1, mientras que en el área de tecnología, el grupo 9°1 es quien tiene un porcentaje más alto de no aprobación, con una diferencia de 2.07 puntos porcentuales con respecto al grupo 9°2.

Por ser más representativa la dificultad académica para el área de ciencias naturales, el grupo 9°2 fue seleccionado como grupo experimental para llevar a cabo la intervención.

*Caracterización socioeconómica:*

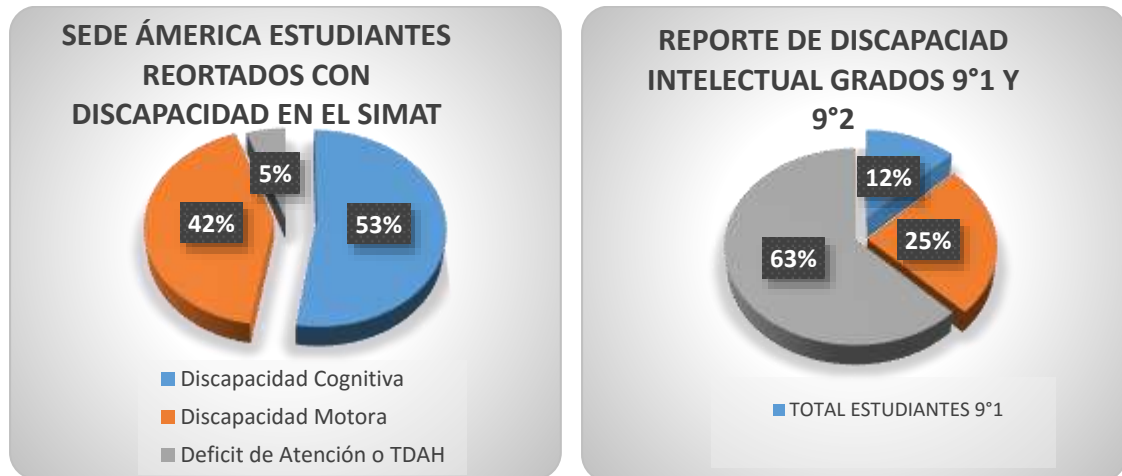
Se está tratando con estudiantes pertenecientes a la comuna 13, de un estrato socioeconómico 1, esta comunidad se encuentra atravesada por un entorno social violento, por factores de pobreza, desplazamiento y una “cultura light”, caracterizados por ser personas carentes de referentes éticos y morales que establecen grandes problemáticas en los jóvenes pertenecientes en su gran mayoría a esta comunidad.

Tomando en cuenta lo descrito anteriormente y frente a las problemáticas presentadas en la población a la que pertenece la institución, la secretaria de educación presta un acompañamiento desde los programas; entornos protectores y la estrategia UAI (unidad de atención integral a la discapacidad), cuya finalidad es garantizar el acceso, permanencia y promoción en condiciones de calidad y equidad a la población. Un informe entregado por esta unidad a la institución en el año 2016, define características muy particulares de esta población como que: se presentan bajos niveles de motivación e interés por el estudio relacionados con factores tales como, familias disfuncionales, que carecen de la figura paterna y/o materna, donde los acudientes son los abuelos, familiares cercanos e incluso, personas ajenas a la familia. Estudiantes con dificultades académicas por factores y situaciones de vulnerabilidad, desplazamiento, consumo de sustancias psicoactivas, violencia intrafamiliar y barrial entre otras. Estudiantes con discapacidad como déficit de atención o hiperactividad, discapacidad intelectual, motora y sensorial, epilepsia. Finalmente un alto porcentaje de deserción escolar asociado a la “mortalidad” académica por el bajo rendimiento y al factor económico, donde el estudiante sale a laborar, para aportar al sustento familiar.

De los reportados en el SIMAT (Sistema de Matrícula Estudiantil de Educación Básica y Media) de la institución educativa américa, un 1,53% (19 Estudiantes), están diagnosticados con déficit de atención o TDAH y con discapacidad intelectual, de los cuales un 15.78% (3 estudiantes), se encuentran matriculados en los grados 9°1 un 25% (2 estudiante) y 9°2 un 12% (1 estudiante), todos diagnosticados con discapacidad intelectual. Se entiende este diagnóstico como una disminución en las habilidades

cognitivas e intelectuales principalmente en el desarrollo de la inteligencia verbal y matemática en referencia al razonamiento lógico.

**Figura 4-2: Reporte estudiantes con discapacidad I.E América**



*Diseño y aplicación de cuestionarios:* Se Inicia con la aplicación de un cuestionario de tipo KPSI, que como propósito realizar una evaluación de lo que perciben los estudiantes frente al grado de conocimientos, acerca de los conceptos de biotecnología y sus aplicaciones (**Anexo A**). Este tipo de instrumento permitió saber el punto de partida para desarrollar las actividades de la secuencia didáctica, al mismo tiempo orientó al estudiante frente a los objetivos que se han de lograr con las realización de las actividades. El cuestionario además formuló preguntas que se plantearon, desarrollaron y evaluaron dentro del proceso de enseñanza y que se utilizaron como instrumento de evaluación para ver el alcance de los aprendizajes adquiridos. El cuestionario se aplica a dos grupos del grado noveno, distribuidos de la siguiente manera: 9º1 con 23 estudiantes, denominado grupo control y 9º2 con 25 estudiantes llamado grupo experimental.

En el cuestionario se plantearon 10 preguntas relacionadas con temas de biotecnología y las respuestas se categorizaron, de la siguiente manera:

1. Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
2. No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.
3. No lo entiendo
4. No lo sé

Para evaluar el nivel conceptual se plantearon los siguientes ítems, acerca de lo que se sabe sobre:

1. El concepto de biotecnología
2. Las aplicaciones de la biotecnología
3. Los tipos de biotecnología
4. La genética y su relación con la biotecnología
5. La importancia el ADN en la biotecnología
6. La clonación
7. El impacto ambiental de la biotecnología
8. La relación de la medicina con la biotecnología
9. Los alimentos transgénicos
10. La Bioderramación

**Tabla 4-4: Sistematización Pre Test obtenida en la aplicación del KPSI grupo 9°1**

Número y Porcentaje de Estudiantes por Categoría 9°1								
No. Estudiantes 25	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien		No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.		No lo entiendo		No lo sé	
	1	%	2	%	3	%	4	%
Concepto								
1	5	21.7	11	43.5	7	26.1	2	8.7
2	1	4.4	16	65.2	4	17.4	4	14.5
3	8	30.4	9	34.8	4	17.4	4	17.4
4	3	13.0	9	34.8	9	34.8	4	17.4
5	4	17.4	11	43.5	6	22.7	4	17.4
6	14	56.5	6	22.7	3	13.0	2	8.7
7	2	8.7	12	47.8	6	26.1	4	17.4
8	7	26.1	10	39.1	4	17.4	4	17.4
9	3	13.0	12	47.8	2	8.7	8	30.4
10	5	21.7	10	39.1	6	26.0	4	14.5
Total Respuestas	52	21.29	106	41.83	51	20.96	40	16.38

De los resultados obtenidos en esta etapa de exploración, según la tabla, se observa que: en el grupo 9°1, el mayor porcentaje corresponde a la categoría de la respuestas 1: No estoy seguro de saber, que sumado a las categorías, No lo entiendo y No lo sé, evidencia falencias cognitivas frente al tema.

De la tabla también se infiere que la preguntas nro. 4 y 9 tienen los más altos porcentajes, que ratifican el desconocimiento conceptual de algunos temas de importancia en biotecnología.

**Tabla 4-5: Sistematización Pre Test obtenida en la aplicación del KPSI grupo 9°2**

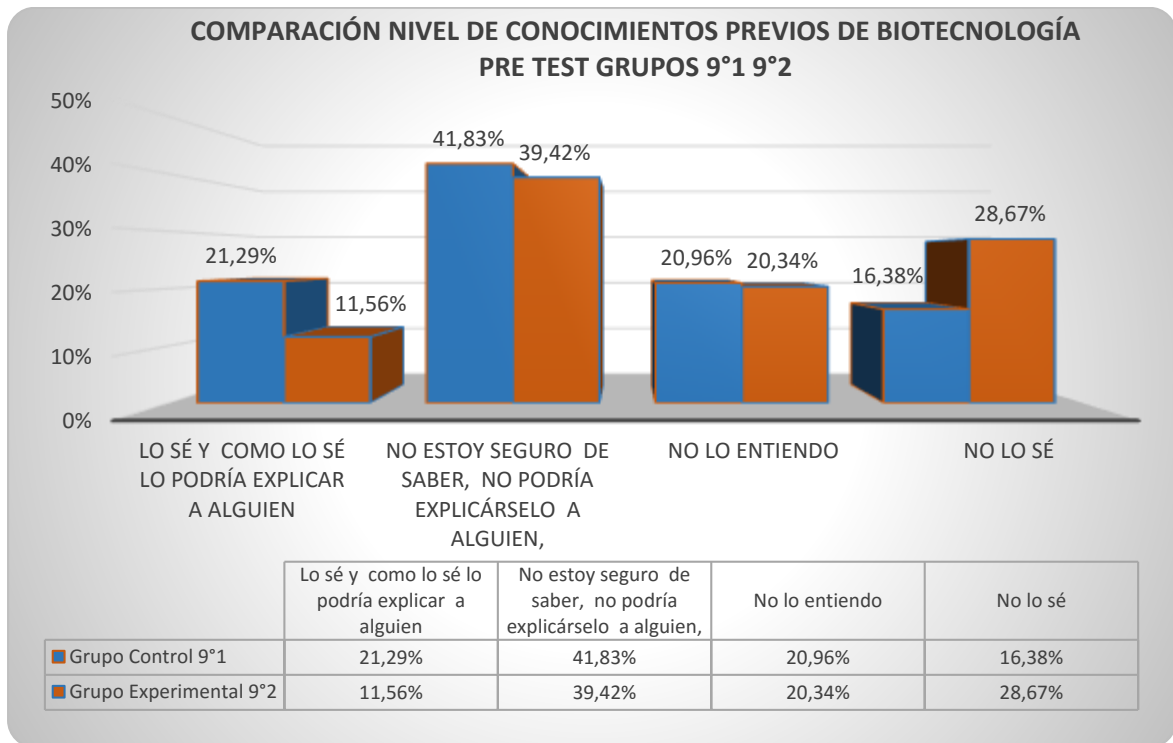
Número y porcentaje de estudiantes por categoría 9°2								
No. Estudiantes 23	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien		No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.		No lo entiendo		No lo sé	
	1	%	2	%	3	%	4	%
Concepto								
1	2	8.3	13	58.3	3	12.5	5	20.8
2	2	8.3	11	50.0	4	16.7	6	25.0
3	2	8.3	10	45.8	4	16.7	7	29.2
4	1	4.1	9	41.7	6	25.0	7	29.2
5	5	20.0	8	36.0	5	24.0	5	20.0
6	5	20.8	7	33.3	7	29.2	4	16.7
7	3	12.5	7	33.3	4	16.7	9	37.5
8	4	16.7	7	33.3	4	16.7	8	33.3
9	3	12.5	9	41.7	4	16.7	7	29.2
10	1	4.1	5	20.8	7	29.2	10	45.8
<b>Total Respuestas</b>	<b>28</b>	<b>11,56</b>	<b>86</b>	<b>39.42</b>	<b>48</b>	<b>20.34</b>	<b>68</b>	<b>28.67</b>

Para el grupo 9°2, se desprenden de la tabla, datos importantes como, el alto porcentaje en las respuestas de la categoría no lo sé de un 28.67%, siendo el concepto 10, el de más alto porcentaje con un 45.8%. Lo que evidencia que los estudiantes del grado 9°2 tienen un bajo dominio de las temáticas propuestas para esta intervención, además se infiere que un 88.44% de los estudiantes expresan no tener un conocimiento, no entender, o saber poco sobre las temática relacionadas con biotecnología.



Se nota además, que a diferencia del grupo anterior, los estudiantes del grupo 9°2 dicen saber acerca de los conceptos en un 11.56%, mientras que el grupo 9°1 presenta una marcada diferencia en puntos porcentuales de 9.73 puntos por encima, asimismo, en todos los demás conceptos también existe divergencias por encima de los resultados obtenidos del grupo 9.2, reflejando teóricamente que los estudiantes de 9°2 poseen un mayor desconocimiento del tema en relación con el grupo 9°1. Esta información se puede visualizar en el siguiente gráfico:

**Figura 4-3: Comparación pre test nivel de conocimientos previos grupos 9°1 y 9°2**



Dentro de este mismo contexto, para conocer el nivel de competencias comunicativas que poseen los estudiantes del grado noveno, se realizó un cuestionario de 7 preguntas, (**Anexo B**), que se evaluaron en los dos grupo; 9°1 con 25 estudiantes, denominado grupo control y el grupo 9°2 con 23 estudiantes, llamado grupo experimental, utilizando la escala de valoración Likert. Las respuestas proporcionadas con este instrumento, cuantificó las actitudes favorables y desfavorables que ellos poseen frente a las dimensiones comunicativas de comprensión, interpretación y comunicación.

Las respuestas se categorizaron de la siguiente manera:

1. Siempre
2. Casi Siempre
3. A veces
4. Nunca

Para diagnosticar el grado de competencias comunicativas en las dimensiones de: comprensión, que indaga sobre las habilidades que se tiene de la forma de seleccionar, organizar e incorporar la información a los conocimientos que posee un estudiante; interpretación, que evalúa la forma de entender y relacionar la información de un contexto a partir de la selección de ideas de forma coherente; y comunicación, que permite construir argumentaciones e ideas de forma clara que faciliten la transmisión de la información que se quiere comunicar. Juárez (2013 P.57). Se formularon las siguientes preguntas:

Dimensión de comprensión:

1. Cuando voy a realizar una lectura, inicialmente la observo intentando identificar el contenido y las ideas generales del texto.
2. Cuando leo un texto, identifico la información o ideas relevantes que me ayudan a comprender el texto.
3. Identifico las ideas principales de un texto para comprenderlo y lo releo para ubicar expresamente las ideas en el texto.
4. Busco palabras desconocidas y su significado en otras fuentes de información.

Dimensión interpretación:

5. Identifico el tema de un texto y deduzco el propósito de la lectura a través de ideas específicas.
6. Saco ideas, formulo preguntas e interpreto la aplicación de la información en el mundo real.

Dimensión Comunicación:

7. Analizo la información de un texto y selecciono ideas para comunicarlas y representarlas de forma coherente a través de diferentes medios.

**Tabla 4-6: Sistematización datos cuestionario de competencias comunicativas**

<b>Número y porcentaje de estudiantes por categoría 9.1</b>								
#Estudiantes 25	SIEMPRE		CASI SIEMPRE		A VECES		NUNCA	
PREGUNTA	1	%	2	%	3	%	4	%
1	8	31.9	11	42.6	6	25.5	0	0
2	4	17	15	57.4	6	25.5	0	0
3	7	26.7	11	44.4	6	25.5	1	4.4
4	1	4.3	5	19.1	15	61.7	4	14.9
5	1	4.3	9	36.2	14	55.3	1	4.3
6	2	6.5	12	50.0	9	34.8	2	8.7
7	1	4.3	12	48.9	10	38.3	2	8.5
<b>Total Respuestas</b>	<b>24</b>	<b>13.57</b>	<b>75</b>	<b>42.65</b>	<b>66</b>	<b>38.08</b>	<b>10</b>	<b>5.82</b>

Los resultados de la tabla muestran que en un 56.22%, los estudiantes del grupo 9º1, entre las categorías siempre y casi siempre, dicen tener habilidades para el manejo de competencias comunicativas, siendo la dimensión de comprensión evaluada en las preguntas 1, 2,3 y 4, las que muestran el más alto porcentaje de respuestas favorables, con un 60.97%, indicando que los estudiantes tienen actitudes para la asimilación y el entendimiento la información. Solo un 5.82% de las respuestas dadas, dicen que los estudiantes de este grupo no desarrollan estrategias que conllevan a la adquisición de las diferentes dimensiones que se analizan dentro de esta intervención.

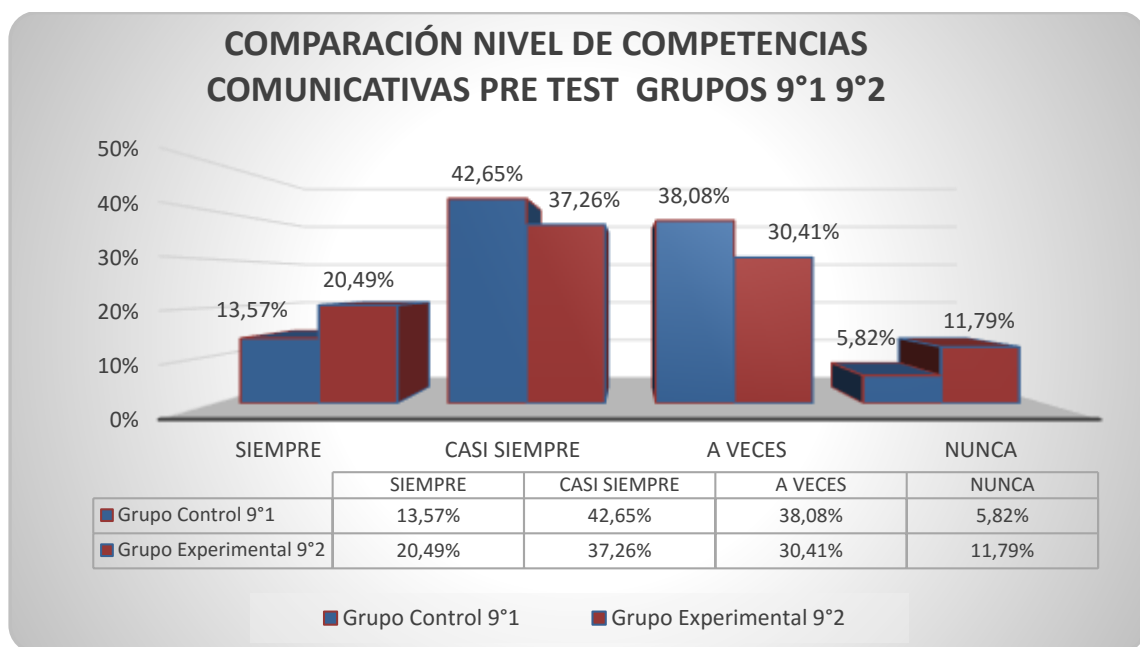
**Tabla 4-7: Sistematización datos cuestionario competencias comunicativas grupo 9º2**

<b>Número y porcentaje de estudiantes por categoría 9.2</b>								
#Estudiantes 23	SIEMPRE		CASI SIEMPRE		A VECES		NUNCA	
PREGUNTA	1	%	2	%	3	%	4	%
1	5	21.7	11	47.8	7	30.4	0	0
2	6	26.1	14	60.9	3	13.0	0	0
3	9	39.1	8	34.8	5	21.7	1	4.3
4	2	8.7	5	21.7	13	56.5	3	13.0
5	5	21.7	9	39.1	5	21.7	4	17.4
6	1	4.2	6	26.1	10	43.5	6	26.1
7	5	21.7	7	30.4	6	26.1	5	21.7
<b>Total Respuestas</b>	<b>33</b>	<b>20.49</b>	<b>60</b>	<b>37.26</b>	<b>49</b>	<b>30.41</b>	<b>19</b>	<b>11.78</b>

De igual manera que en el grupo 9°2, se identifica en la tabla que los resultados que evaluaron las dimensiones de comprensión, interpretación y comunicación tienen porcentajes similares, siendo el más alto, el de la dimensión de comprensión con un 65.2% de favorabilidad. Los estudiantes del grado 9°2, referencian en las respuestas de las preguntas 5 y 6 un porcentaje de 21.75% en la categoría nunca, lo que indica que en la dimensión de interpretación existen falencias en la construcción de nuevos conceptos, el manejo de vocabulario y la identificación de los contenidos e ideas de un texto, características importantes de esta dimensión.

Para visualizar mejor como es el manejo de estas competencias entre los grupos 9°1 y 9°2 se realizó una comparación entre los resultados de los grupos así:

**Figura 4-4: Comparación Pre test nivel de competencias comunicativas 9°1 y 9°2**



De la figura se puede observar que los datos más altos se encuentran en las categorías “casi siempre” y A veces, ratificando razonamientos anteriores frente a las actitudes favorables del manejo de las competencias comunicativas de ambos grupos.

Al realizar una comparación entre los grupos 9°1 y 9°2, encontramos que el grupo 9°2 presenta porcentajes más bajos en las tres últimas categorías, excepto en la categoría

Siempre, que tiene una diferencia de 6,92 puntos porcentuales contra los resultados obtenidos por el grupo 9°1. Del gráfico se tiene que las categorías A veces y Nunca tiene en promedio un 43.78% de las respuestas dadas, de donde se puede inferir que aunque hay dificultades en el manejo de las diferentes dimensiones planteadas, en un alto porcentaje, los estudiantes de ambos grupos dicen tener actitudes positivas frente a los diferentes componentes que intervienen en el proceso de comunicación.

Finalmente, con la información obtenida en esta fase de caracterización, y después de establecer las particularidades de la población que hace parte de esta investigación, se expresa la necesidad de implementar la estrategia de apoyo educativo y pedagógico que fortalezca, en primera medida el interés de los estudiantes por los temas relacionados con el área de ciencias, atendiendo a la problemática relacionada con el desinterés por estos temas expresada por los resultados generales en la aplicación de las pruebas internacionales PISA.

En segundo lugar, que el interés despertado en los estudiantes, por ser partícipes de la aplicación de herramientas tecnológicas, permita una mejor asimilación de los conceptos mediante la interacción con herramientas ofimáticas.

Por último, se debe plantear una mejora en las competencias comunicativas desde el confort de la modernidad, mediante la incorporación de las herramientas tecnológicas que permitan evidenciar su uso y aplicación en el ámbito educativo, y que además les resulte divertido, interactivo y significativo.

#### **4.1.2 Fase de diseño e intervención**

##### *Secuencia didáctica*

Para lograr los objetivos propuestos en esta intervención, las actividades diseñadas se basaron en postulados del constructivismo y del aprendizaje significativo, donde el objetivo primordial fue propiciar en el estudiante un autoaprendizaje acerca de conceptos de biotecnología a partir del diseño, la programación y la aplicación de juegos ofimáticos, además de realizar un trabajo colaborativo dado entre docentes y estudiantes para

fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje. Se desarrolló una secuencia didáctica con las actividades que fueron ejecutadas en 10 sesiones de 2 horas cada semana durante el último periodo académico de la institución.

En una primera etapa, a través de diferentes instrumentos se realizó la recolección de la información, aplicando inicialmente un pre test (**Anexo A**) y unas entrevistas a los diferentes grupos de intervención (grupo control y experimental), donde se indago acerca de los conocimientos que dominaban sobre biotecnología y el manejo de las competencias comunicativas que poseían; de ahí se identificaron y establecieron los contenidos para los juegos, que se diseñarían con programas ofimáticos como PowerPoint y Excel y que ayudarían a fortalecer estas competencias.

Los conceptos teóricos se centraron, específicamente en el tema de biotecnología, que abarca el contenido de las áreas de biología, ciencias naturales, tecnología y ciencias sociales, analizando sus aplicaciones y alcance. Para abordar estos temas y familiarizar a todos los estudiantes con las temáticas, se llevaron a cabo dos prácticas guiadas, concertadas entre docente y estudiantes. Se propuso desarrollar una serie de actividades interactivas en el aula de informática de forma individual y grupal, donde se vieron videos que sirvieron de introducción; navegaron por diferentes páginas web para contrastar información y profundizar sobre el tema; realizaron lecturas para comprender y generar ideas principales de los contenidos; solucionaron un cuestionario para recopilar información y crearon un glosario de términos desconocidos con el fin de ampliar su léxico, todo en torno a la biotecnología. Finalmente, se realizó a manera de reflexión una puesta en común de lo aprendido después de realizar las actividades.

Luego de obtenidos algunos conocimientos sobre los temas, para la siguiente etapa de diseño y programación de juegos, se realizaron dos sesiones más, en sala de informática, con una serie de actividades realizado solo para el grupo experimental (9°2), quienes desarrollaron trabajos de lectura, análisis de textos y se plantearon preguntas y respuestas que luego alimentarían los juegos ofimáticos, además se les explicaron fundamentos teóricos para el manejo de los programas de PowerPoint y de Excel. Para el taller introductorio del manejo de los programas ofimáticos, fue necesario que los estudiantes se familiarizaran con el manejo de las herramientas de PowerPoint y de Excel, realizando un explicación teórico práctica de los comandos, menús, e iconos con sus

funciones y aplicaciones, utilizada posteriormente para la creación de los juegos. Mientras tanto, el grupo control, leía y realizaba una serie de cuentos y actividades propuestas en una cartilla llamada “¡Qué buena IDEA! Biotecnología para los más jóvenes” desarrollada por Fabiana Malacarne, (**Anexo C**), con el propósito de que los estudiantes continuaran adquiriendo conocimientos sobre el tema.

El grupo experimental, diseñó las tres estrategias de juegos; dos de ellos bajo el programa de PowerPoint llamados “Quien quiere hacerse millonario con la biotecnología” y “El reto del saber biotecnológico”; y un tercer juego llamado, “La Genética del Ahorcado”, programado en Excel, aplicación adaptada del juego HangMan disponible en el Blog ExcelMiniApps, (**Anexo D**). La ejecución de estas actividades, se llevó a cabo de forma individual, pero al mismo tiempo se desarrolló un trabajo colaborativo, donde los estudiantes interactuaron entre ellos, al igual que con el docente, como agente motivador y realizando en conjunto la construcción del conocimiento. El diseño del juego incluyó textos referencias de internet, imágenes, sonidos y videos de uso libre, respetando los derechos de autor y además las actividades se apoyaron de herramientas audiovisuales con el propósito de trabajar competencias de comunicación. Al grupo le tomo 4 sesiones desarrollar dichas actividades.

Por último, la evaluación de las actividades se realizó en las dos últimas sesiones, de igual forma para los grupos control y experimental, con el fin de identificar el manejo de competencias comunicativas, el nivel conceptual alcanzado y el impacto generado por las diferentes metodologías de enseñanza. Para esta intervención, se realizó un post test, tipo KPSI, con las mismas preguntas del pre test utilizada en la fase diagnostica, que sirvió como referente del análisis de los resultados finales y como autoevaluación del proceso aprendizaje del estudiante.

Otra forma de valorar el alcance de las actividades, fue realizar una evaluación desde condiciones mismas en las que se produjo el aprendizaje, el juego, la ejecución de estos y la interacción con el contexto permitió mostrar algunos resultados del proceso aprendizaje. También se diseñaron dos tipos de evaluación más para evaluar esta intervención: un test de conocimientos sobre biotecnología en la plataforma Moodle, (**Anexo E**), que permitió al estudiante realizar una retroalimentación de su evaluación y un cuestionario interactivo para apreciar el nivel de competencia comunicativa (**Anexo F**). En estas condiciones las

actividades evaluativas, se diseñaron con características de tipo formativo que permitió a los estudiantes evaluar su proceso de aprendizaje y al docente reflexionar sobre la práctica para orientar sus acciones pedagógicas.

En la tabla 4-8 se describe detalladamente la secuencia didáctica ejecutada en la intervención.

**Tabla 4-8: Secuencia Didáctica**

Secuencia Didáctica				
ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO: Institución Educativa América		Asignatura: Tecnología e Informática		
NOMBRE DEL DOCENTE: Lina Patricia Bedoya Ospina		GRADO: Noveno		
Nombre de la Secuencia Didáctica: Aprendiendo biotecnología con juegos ofimáticos				
EJE TEMÁTICO La biotecnología: sus aplicaciones, características y alcances que impulsan el desarrollo científico, tecnológico y social.		No. sesiones programadas	Fecha de inicio	Fecha finalización
		10 sesiones de 2 horas cada una	12 Septiembre	25 Noviembre
OBJETIVOS – APRENDIZAJES – DESEMPEÑOS – EVALUACIÓN				
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	Una vez terminada la secuencia didáctica, los estudiantes del grado noveno habrán adquirido conocimientos sobre biotecnología, sus aplicaciones y sus alcances, además de adquirir o mejorar las competencias comunicativas en las dimensiones de comprensión, interpretación y comunicación y estarán en capacidad de:  <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender el concepto de biotecnología.</li><li>• Identificar los diferentes tipos de biotecnología y sus aplicaciones</li><li>• Explicar la importancia y utilidad del ADN como elemento principal de la biotecnología.</li><li>• Argumentar las ventajas y desventajas del uso de la biotecnología.</li><li>• Establecer la importancia de la biotecnología para estimular el desarrollo del país.</li><li>• Manejar habilidades para seleccionar la información principal de un texto, organizarla y comprenderla para así poder integrarla a sus conocimientos</li><li>• Comunicar ideas de forma coherente y clara.</li><li>• Evaluar la forma de entender y relacionar la información de un contexto.</li><li>• Aprender haciendo: manejar herramientas tecnológicas para apoyar su proceso de aprendizaje.</li></ul>			
APRENDIZAJES (Qué aprendizajes espero que alcancen mis estudiantes)	Los aprendizajes esperados al desarrollar la secuencia, están en conexión con los lineamientos y competencias de las áreas de ciencias naturales y de tecnología e informática. Los estudiantes estarán en capacidad de saber:  <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender los conceptos científicos</li><li>• Las causas y los efectos sociales, económicos y culturales de los desarrollos tecnológicos y actuar en consecuencia, de manera ética y responsable.</li></ul>			



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar El impacto de los desarrollos tecnológicos, incluida la biotecnología en la medicina, la agricultura y la industria</li> <li>• Usar adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.</li> <li>• Comunicar procesos de indagación y los resultados, utilizando diferentes herramientas.</li> </ul>
<b>DESEMPEÑOS (Qué acciones evidencian los aprendizajes esperados)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizan textos, sacan ideas principales, los comprenden para luego generar textos y transmitirlos a través de resúmenes, presentaciones, gráficos.</li> <li>• Realizan un razonamiento lógico, interpretan símbolos y desarrollan la creatividad a través del diseño de juegos ofimáticos.</li> <li>• Desarrollan actividades interactivas, talleres y lecturas para adquirir nuevos conocimientos.</li> <li>• Investigan conceptos desconocidos para enriquecer vocabulario</li> <li>• Realizan trabajo cooperativo para, intercambiar ideas, aportes y discuten los diferentes temas.</li> <li>• Generan preguntas problematizadoras a raíz de las actividades desarrolladas.</li> <li>• Juegan y Programan actividades con temas propuestos</li> </ul>
<b>EVALUACIÓN (Qué espero evaluar)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de habilidades y destrezas comunicativas.</li> <li>• Trabajo colaborativo y cooperativo.</li> <li>• El dominio y la comprensión de los conceptos.</li> <li>• El manejo de herramientas y recursos tecnológicos.</li> <li>• Preparación y desarrollo de las actividades propuestas.</li> <li>• Aportes, puntos de vista, discusiones conclusiones realizadas a partir de las actividades desarrolladas.</li> <li>• El progreso, las habilidades y competencias desarrolladas según las capacidades de cada estudiante.</li> </ul>
<b>SABERES PREVIOS – DIAGNÓSTICO – RELACIÓN APRENDIZAJES ESPERADOS – DESEMPEÑOS – CONTEXTUALIZACIÓN</b>	
<b>SABERES PREVIOS (qué conocimientos requieren mis estudiantes)</b>	<b>DIAGNÓSTICO (qué conocimientos requeridos tienen mis estudiantes: fortalezas y debilidades)</b>
<p>Los estudiantes requieren tener conocimientos previos desde el área de ciencias naturales en conocimientos de biología general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organismos vivos</li> <li>- Genética</li> <li>- La célula</li> <li>- Estructura del ADN</li> <li>- El Medio Ambiente</li> </ul> <p>Desde el área de tecnología e informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de herramientas informáticas en PowerPoint, Excel, Word.</li> <li>- Manejo de información, acceso a sitios web</li> <li>- Uso de recursos interactivos</li> <li>- Uso de la tecnología y el impacto en el medio ambiente.</li> <li>- Manejo de recursos naturales.</li> </ul>	<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Destrezas y habilidades para el manejo de herramientas informáticas que motivan al estudiante al desarrollo de las actividades.</li> <li>- Utilizan bien los recursos para recolectar información.</li> <li>- Los estudiantes ya tienen conocimiento básico en biología general.</li> </ul> <p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El grado de comprensión, interpretación y la capacidad de sintetizar la información, sobre todo de conceptos científicos.</li> <li>- No cuentan con hábitos de lectura</li> <li>- No saben explicar los conceptos teóricos ya adquiridos.</li> </ul>

MATERIALES Y RECURSOS EDUCATIVOS			
Caracterización de materiales y recursos	<b>Cuestionario inicial</b>	Conceptos básicos de Biotecnología	La realización de un cuestionario inicial tiene como objeto abordar el tema, observar el nivel de conocimientos de conceptos sobre biotecnología.
	<b>Exploración de sitios web</b>	Reconociendo diferentes conceptos de Biotecnología	Con la exploración de sitios web el estudiante interactúa con diferentes conceptos que le permitirán construir sus propias definiciones.
	<b>Lecturas y Resúmenes</b>	Comprensión de conceptos	El desarrollo de lecturas acerca del tema, lleva al estudiante a relacionar los conceptos con sus saberes previos, a profundizar más sobre el tema, a sacar nuevas definiciones además permite realizar análisis y reflexiones del tema, buscando desarrollar competencias de comunicación.
	<b>Taller interactivo</b>	La Biotecnología un cuento	Los talleres interactivos permiten acceder a la información de forma práctica desde una herramienta informática que permite asociar definiciones, responder preguntas, completar de definiciones e interactuar con otros medios digitales como videos, audios etc.
	<b>Recurso Digital</b>	Desarrollo juegos ofimáticos	El uso de herramientas informáticas para el desarrollo de actividades con software ofimáticos y el diseño de un juego didáctico y su aplicación, genera en el estudiante una motivación diferente para adquirir los conocimientos de los diferentes temas.
<b>DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE CLASE , UNIDAD O SECUENCIA PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b> <b>( El orden en que se desarrollen estas etapas está sujeto a las decisiones didácticas del docente)</b>			
METODOLOGÍA			
<b>Orientaciones Generales</b>  <b>Todas las actividades de la secuencia didáctica abordan el tema de biotecnología,</b> principios, tipos, <b>aplicaciones</b> y alcance de esta ciencia, implica realizar manejo de herramientas informáticas como PowerPoint, Excel, Word e internet, además del uso de la plataforma Moodle, para el desarrollo de cuestionarios y test evaluativos y el blog del docente Tecnoamericablog donde se describen todas las actividades a desarrollar.			
<b>Actividad No. 1: Conocimientos Previos (Actividad de Apertura)</b>  <b>Objetivo:</b> Indagar sobre el nivel de conocimientos de los estudiante sobre el tema de biotecnología. <b>Tiempo:</b> 1 Hora y 50 minutos <b>Modo de trabajo:</b> Trabajo individual			

**Metodología:** Se inicia la actividad, con la aplicación de un test de conocimientos previos desarrollado en un formulario de Google Drive que se puede ver en la dirección electrónica: [https://docs.google.com/a/unal.edu.co/forms/d/1HcWwFc73AsUeLaDe5csqQEJk-rvr\\_45rQStYMGyZwhU/edit](https://docs.google.com/a/unal.edu.co/forms/d/1HcWwFc73AsUeLaDe5csqQEJk-rvr_45rQStYMGyZwhU/edit), con el fin identificar lo que saben los estudiantes antes de que se profundice en los temas.

Posterior a esto, los estudiantes proceden a realizar una lectura sobre el tema, visitando la página web proyecto Biosfera y van explorando todo el contenido de la unidad, como lo muestra la figura.



<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/biotec/index.htm>

Luego resuelven una serie de actividades interactivas sugerido por el sitio y toman apuntes en el cuaderno. Como lo muestra la figura.



Como actividad de cierre los estudiantes adquieren el compromiso académico de traer para la próxima clase, las dudas que se generaron con el desarrollo de las actividades y lo que les pareció importante de la temática, con el propósito de comenzar a desarrollar habilidades comunicativas de redacción y comprensión.

**Actividad No. 2: Exploración Sitios Web (Actividad de Apertura)**

**Objetivo:** Construir sus propias definiciones, ampliar el léxico referente a la temática.

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo en parejas

**Metodología:** Se inicia la actividad, con la puesta en común de los compromisos adquiridos en la sesión anterior en un tiempo máximo de 10 minutos.


Se forman las parejas de alumnos y se dan las orientaciones para realizar la exploración de diferentes sitios web, leyendo, observando videos, escuchando audios, para luego investigar sobre:

- 5 conceptos diferentes de biotecnología
- Tipos de biotecnología y diseñar un mapa conceptual
- Analizar ventajas y desventajas del uso de la biotecnología, en un cuadro sinóptico

Para realizar la búsqueda deben tener en cuenta las siguientes pautas que las pueden observar en la siguiente página web: <http://www.makaia.org/index.shtml?apc=h1-1--&x=1956>

TIC para el desarrollo

Búsquedas efectivas en Internet



Hoy en día, acceder a internet es un proceso sencillo, y para el cual la mayoría de las personas pueden contar con el acceso, ya sea desde sus hogares, bibliotecas o sitios de trabajo. Acceder a la información que está en él, no requiere de mucho conocimiento, pero sí requiere de algunas pautas que ayudan a hacerlo de forma ágil y sencilla.

¿Por qué buscar en Internet?

Las búsquedas en la red se hacen por diversión, educación, investigación, comunicación, o quizás simplemente por requisitos laborales. El internet ofrece muchas herramientas para realizar búsquedas efectivas.

- » Buscadores
- » Directorios
- » Metabuscaadores
- » Bases de Datos
- » Web invisibles

Los buscadores organizan en cierta manera los contenidos web, todos funcionan similarmente pero es un requisito tener algunos conocimientos básicos para hacer que estas herramientas sean más útiles y me permitan tener ahorros en tiempo y en búsqueda de la información.

A la hora de realizar una búsqueda necesitamos que sea lo más efectiva posible, estas son algunas recomendaciones para tener en cuenta.

Busque palabras que figuren en la página que desea usando los siguientes tips:

Emplee comillas. Por ejemplo si buscamos Ministerio TIC, el buscador localizará todas las páginas que contengan Ministerio y todas las que contengan TIC. En cambio si escribimos "Ministerio TIC", buscará exclusivamente aquellas que contengan la unidad "Ministerio TIC".

Utilice el signo (+) delante de las palabras. El signo (+) obliga a localizar una palabra en particular siempre.

Utilice el signo (-) delante de las palabras. El signo (-) elimina los resultados que contengan dicha palabra.

Utilice el asterisco \* a modo de comodín. Por ejemplo si escribimos águila/blanca, el buscador proporcionará como resultados águila cabeza blanca y otras opciones.

Emplee el operador OR. La mayoría de los buscadores comprenden el operador lógico OR (o), siempre que esté en mayúscula. A modo de ejemplo es útil si quiere buscar una casa en Madrid o Barcelona o términos que puedan tener diferentes grafías.

A continuación un ejemplo de los operadores booleanos más importantes, los cuales influyen en la forma de evaluación de la consulta:

Una vez finalizada la indagación los estudiantes realizan la cibergrafía de todos los sitios web que visitaron y diseñan un documento de Word para crear el mapa conceptual y el cuadro sinóptico y enviarlo al correo electrónico profetecno69@hotmail.com.

Como cierre de la actividad el estudiante adquiere el compromiso académico de formular tres preguntas referentes a los temas vistos.

**Actividad No. 3: Desarrollo de Lecturas (Actividad de Apertura)**

**Objetivo:** Comprender y generar ideas principales que permitan apropiarse de los conocimientos en biotecnología

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo individual - Grupal

**Metodología:** Se inicia la actividad, con la puesta en común de los cuestionamientos planteados en la clase anterior en un tiempo máximo de 10 minutos.

La actividad a realizar consiste en ingresar a la página web “Biotecnología para los más jóvenes”, en la dirección electrónica:

[http://asabiotecnologia.com.ar/uploads/seccionarchivo/Libro\\_completo-](http://asabiotecnologia.com.ar/uploads/seccionarchivo/Libro_completo-)

[Qu%C3%A9\\_buena\\_idea-](http://asabiotecnologia.com.ar/uploads/seccionarchivo/Libro_completo-Qu%C3%A9_buena_idea-)

[Biotecnolog%C3%ADa\\_para\\_los\\_m%C3%A1s\\_j%C3%B3venes\\_\(2\).pdf](http://asabiotecnologia.com.ar/uploads/seccionarchivo/Libro_completo-Biotecnolog%C3%ADa_para_los_m%C3%A1s_j%C3%B3venes_(2).pdf), descargar el libro “¡Qué buena IDEA! Biotecnología para los más jóvenes” de Fabiana Malacarne y realizar una lectura de los diferentes apartes del libro como: la introducción, los diferentes cuentos y documentos sobre biotecnología

Debe realizar las siguientes acciones en su cuaderno :

- Escribir en el cuaderno títulos, subtítulos, frases resaltadas por el autor en la lectura
- Subrayar conceptos y frases claves en cada párrafo
- Seleccionar todas las palabras desconocidas
- Escribir conceptos y explicaciones que se den en la lectura, por ejemplo aquellas partes del documento donde se hable de: el significado es, se define como, se entiende como, quiere decir; entre otras.
- Elaborar un mapa mental, un diagrama o un resumen de la lectura después de procesada la información
- Exponer en mesa redonda su trabajo y discutir sobre el tema, actividad dirigida por el docente.

Estas actividades desarrollan el pensamiento lógico y analítico de los estudiantes, pues desarrollan acciones como pensar, analizar, comprender, interpretar y ayudan a adquirir mejores hábitos de lectura.

**Actividad No. 4: Taller Biotecnológico (Actividad de Desarrollo)**

**Objetivo:** Acceder a la información y aplicar los conocimientos de forma práctica

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo parejas

**Metodología:** Se retoma la página web de las lecturas anteriores, “Biotecnología para los más jóvenes”, que propone una serie de actividades después de cada contenido, desarrollando en el cuaderno todas las actividades, también debe crear un glosario de términos (elimine) con las palabras desconocidas encontradas en la actividad anterior.

**Actividad No. 5: Desarrollo de juego ofimático introducción a la programación (Actividad de Desarrollo)**

**Objetivo:** Manejar herramientas ofimáticas

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo individual

**Metodología:** La clase se inicia con la formulación de la pregunta problematizadora, que es: ¿La programación de juegos diseñados con herramientas ofimáticas, puede facilitar el aprendizaje de

conceptos de biotecnología y el desarrollo de competencias comunicativas?, donde se da el espacio para debatir acerca de si esa temática es fácil de aprender con esta metodología, la actividad se desarrolla en un tiempo máximo de 10 minutos.

Luego en sala de informática, con la ayuda de Video Beam se realiza una explicación teórico - práctica de los comandos, menús, e iconos con sus funciones y aplicaciones, del programa PowerPoint.

Los estudiantes a medida que se explican conceptos teóricos como: definición de presentación, diapositivas, animaciones, transiciones, hipervínculos, tipos de vistas de la presentación, etc.; desarrollan un trabajo practico poniendo en práctica lo teórico de la siguiente forma:

1. Ingrese a PowerPoint
2. En la ficha INICIO – en NUEVA DIAPOSITIVA – abra la pestaña y elija DIAPOSITIVA EN BLANCO. Cree 6 diapositivas más.
3. En la ficha DISEÑO elija el fragmento TEMAS y elija uno a su gusto
4. (Ubíquese ó parese) en la primera diapositiva e inserte en el cuadro de texto sus Nombres – Grupo – Fecha
5. En la diapositiva No. 2 cambie el fondo a Negro de esa SOLA diapositiva. En la ficha DISEÑO – TEMAS haciendo clic derecho sobre la diapositiva negra elija la opción – APLICAR A LA DIAPOSITIVA SELECCIONADA. En esta diapositiva cree un menú para los tipos de biotecnología
6. En las diapositivas siguientes describa los tipos de biotecnología.
7. Aplique animaciones, transiciones, efectos de animación, desencadenadores y cree hipervínculos a las diapositivas de menú.
8. Guardar el proyecto y lo envían al correo del docente: [profetecno69@hotmail.com](mailto:profetecno69@hotmail.com)

La pregunta problematizadora realizada al inicio de la clase, se relaciona con el compromiso planteado para la próxima sesión donde el estudiante debe formular 10 preguntas con las temáticas de biotecnología en el que las respuestas sean de una sola opción o de respuestas múltiples, la finalidad de esto es que dichas preguntas alimentaran los juegos.

### **Actividad No. 6: Desarrollo de juego ofimático: El reto del saber biotecnológico (Actividad de Desarrollo)**

**Objetivo:** Desarrollar un objeto de aprendizaje interactivo, para reforzar los conocimientos adquiridos sobre biotecnología y crear un mecanismo de comunicación de la información.

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo individual – Trabajo Colaborativo

**Metodología:** se explica la dinámica de la clase para la realización de un juego didáctico, utilizando el programa PowerPoint, aplicando los conocimientos sobre el programa, adquiridos en la sesión anterior. Se hace uso de la sala de informática, con ayuda de Video Beam para el diseño y la construcción del juego de forma colectiva. En una puesta en común se selecciona el nombre del juego.

Se inicia la actividad con la explicación de lo que es un guion informático; formato que permite organizar el contenido de las preguntas y respuestas y programar una secuencia lógica al juego que se va a diseñar. Ver Formato

Ficha del Guion Informático				
Nombre del estudiante:				
Programa:				
Tema:				
Nombre del juego:				
No. Pantalla	Contenido	Tipo de elemento Utilizado (texto Gráfico, Audio, imagen, etc.)	Enlaces	Efectos
			-	

Con las preguntas que realizaron como compromiso de la sesión anterior se crea el guion informático dándole un orden secuencial y coherente a las preguntas y respuestas, además de explicar efectos, animaciones y enlaces que se le aplicaran al juego.

Se realiza la programación del juego en PowerPoint, siguiendo el guion informático y dirigido por el docente en un trabajo de interacción colaborativa con los estudiantes para la construcción del juego.

Se deja como compromiso académico la realización de un nuevo guion, con 10 preguntas planteadas en un nivel de dificultad de menor a mayor, esas preguntas servirán para desarrollar el segundo juego; además se terminará la presentación del primer juego si no se alcanzó a desarrollar completamente en la sesión de clase.

### **Actividad No. 7: Desarrollo de juego ofimático: Quien quiere hacerse millonario con la Biotecnología (Actividad de Desarrollo)**

**Objetivo:** Desarrollar un objeto de aprendizaje interactivo, para reforzar los conocimientos adquiridos sobre biotecnología y crear un mecanismo de comunicación de la información.

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo individual – Trabajo Colaborativo

**Metodología:** Se inicia la sesión con una puesta en común de las dificultades presentadas en la realización de la actividad anterior, se resuelven dudas.

La dinámica de la actividad es igual que la anterior sesión, con el guion y las preguntas que realizaron como compromiso, se diseña el segundo juego, bajo el programa de PowerPoint, se elige en común el nombre de juego, y con los mismos recursos tecnológicos se desarrolla el trabajo práctico.

### **Actividad No. 8: Desarrollo de juego ofimático: La genética del ahorcado(Actividad de Desarrollo)**

**Objetivo:** Desarrollar un objeto de aprendizaje interactivo, para reforzar los conocimientos adquiridos sobre biotecnología y crear un mecanismo de comunicación de la información.

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo individual – Trabajo colaborativo

**Metodología:** Se inicia la actividad, con la puesta en común de las dificultades halladas durante el desarrollo del juego anterior.

Luego en sala de informática, con la ayuda de Video Beam se realiza una explicación teórico - práctica de los comandos, menús, e iconos con sus funciones y aplicaciones del programa Excel, que es el software a utilizar en el próximo juego.

El juego es una adaptación del juego Hang Man Smart desarrollado en el blog del sitio web ExcelminiCurso, disponible en la web y de uso libre, por lo tanto el estudiante debe ingresar a la siguiente dirección electrónica y leer las instrucciones de uso, observar el video y descargar la aplicación.

<http://excelminiapps.blogspot.com.co/2012/10/hangman-en-excel.html> Point.

Posteriormente de forma conjunta se desarrolla la programación del juego en Excel, que solo requiere de un manejo básico de los comandos. Como insumo del juego se toma el glosario de términos realizado en la sesión 4.

Se deja como compromiso académico realizar un escrito donde el estudiante haga una reflexión crítica de la estrategia implementada hablando de las dificultades, inquietudes, dudas y los aspectos positivos de la metodología de enseñanza.

### **Actividad No. 9: Practicas de juego ofimático (Actividad de Cierre)**

**Objetivo:** Adquirir conocimientos a partir de la práctica de juegos interactivos y evaluar el alcance de las actividades desarrolladas.

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo individual

**Metodología:** Se inicia la actividad con la puesta en común de las reflexiones acerca de la metodología implementada, además se muestran los trabajos finales desarrollados por los estudiantes.

Se eligen una serie de juegos de compañeros para jugarlos y superar los diferentes niveles propuestos en los juegos.

En mesa redonda (elimine) se evalúa la actividad, expresando ventajas y desventajas de la implementación de esta metodología y que conocimientos se adquirieron durante el desarrollo y práctica de los juegos.

Observar el desarrollo del juego, permite evaluar el alcance de los aprendizajes a través de la ejecución de estos y la interacción con el contexto.

### **Actividad No. 10: Evaluación de Conocimientos y competencias comunicativas (Actividad de Cierre)**

**Objetivo:** Evaluar la adquisición de conocimientos a partir de la práctica de juegos interactivos

**Tiempo:** 1 Hora y 50 minutos

**Modo de trabajo:** Trabajo individual

**Metodología:** como otra forma de evaluar el alcance de las actividades realizadas el estudiante debe solucionar dos tipos de evaluación cuantitativa que permitan evidenciar y valorar el logro de los objetivos propuestos.

El estudiante debe ingresar a la plataforma Moodle y desarrollar el test interactivo de conocimientos sobre biotecnología. Una vez finalizado el test, el estudiante debe realizar la retroalimentación de la actividad, verificando preguntas correctas e incorrectas, pues el formato del cuestionario permite hacer este tipo de acción.

Para finalizar y evaluar el nivel de competencias comunicativas el estudiante debe ingresar a la siguiente dirección electrónica:

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena8/4quincena5\\_presenta\\_1a.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena8/4quincena5_presenta_1a.htm) y realizar una lectura interactiva para posteriormente solucionar el cuestionario evaluativo de competencias comunicativas sobre el tema: conceptos básicos de biotecnología.



### EVALUACIÓN FORMATIVA

#### *Evaluación de la secuencia didáctica "Aprendiendo biotecnología con juegos ofimáticos"*

Con el propósito de implementar una estrategia didáctica que permita utilizar los juegos ofimáticos para aprender conceptos sobre biotecnología y adquirir competencias comunicativas, se desarrollaron actividades tanto prácticas como teóricas que permitieron al estudiante adquirir el conocimiento a través de un aprendizaje interactivo, estimulando la creatividad y despertando la curiosidad de aprender a través de la exploración de diversos recursos y herramientas didácticas. Para cada sesión se programaron diferentes actividades como lectura, exploraciones interactivas, esquema de mapas mentales, talleres interactivos, que motivaron a los estudiantes a seguir realizando las actividades con agrado. Al observar el comportamiento de los estudiantes durante la realización de las actividades propuestas se pudo notar un cambio de actitud frente al estudio de temas científicos, en donde demostraron motivación, curiosidad y participación activa en clases, tomando posiciones autónomas con respecto a las consecuencias que pueden presentarse en el uso de algunos fenómenos biotecnológicos. Los compromisos adquiridos en cada sesión de la secuencia didáctica fueron realizados con responsabilidad y puntualidad. En cuanto al diseño, a la elaboración de preguntas, a las animaciones y demás detalles para el desarrollo de los juegos ofimáticos, los estudiantes demostraron gran creatividad y originalidad haciendo propuestas innovadoras, presentando unos trabajos en donde se ve un contenido que ha sido bien investigado, esta ordenado y muy bien presentado. También se presentó un importante trabajo colaborativo en donde todos los estudiantes de manera respetuosa pudieron dar sus opiniones acerca de los trabajos de su compañeros y de la metodología seguida por la docente. Se evidenciaron problemas en cuanto a la forma en cómo se redactaron las preguntas, la ortografía y los conectivos usados para la redacción de los conceptos. Otro aspecto por mejorar es cómo los estudiantes después de conocer todos los niveles que presentan los juegos van perdiendo el interés, pues ya se vuelve algo cotidiano, lo que lleva a deducir que la novedad debe ser un aspecto prioritario en el desarrollo de propuestas metodológicas. Por todo lo descrito, podemos inferir que la evaluación en cuanto a aspectos formativos deja un resultado importante y es que el proceso de enseñanza a través de herramientas ofimáticas puede despertar el interés y motivar a los estudiantes para estudiar los temas biotecnológicos o cualquier otro tema científico, colaborando en parte a la solución del problema planteado por esta investigación.

Adaptación de: Formato único de planeación de secuencias didácticas MEN.

#### *Elaboración del Objeto de Aprendizaje Interactivo*

Para construir los juegos ofimáticos interactivos, se llevaron a cabo las siguientes fases:

- *La fase de diseño y documentación:* Una vez identificados y analizados los conceptos, se concretaron en núcleos temáticos aquellos contenidos por los que se indago en la fase diagnóstica. Luego se implementó la estrategia de enseñanza con el grupo experimental (9°2), del diseño y la programación de los juegos ofimáticos. Los estudiantes a través de las actividades de indagación y consulta formularon preguntas y respuestas que fueron adaptadas en los diferentes juegos. Los tipos de programas elegidos para esta intervención, dentro de la amplia gama de programas ofimáticos, fueron PowerPoint y Excel que tienen como características, el fácil uso de sus comandos y el acceso a los

programas desde cualquier computador, además permiten la simulación y el diseño creativo de los juegos. Algunas características propias de estos programas se pueden ver en la ficha técnica de los programas (**Anexo G**).

Dentro de esta fase, los estudiantes elaboraron un guion informático para organizar el contenido de las preguntas y respuestas, resaltar la información más importante y darle una secuencia lógica al formato del juego. Un ejemplo de él se observa en el (**Anexo H**), que es un guion realizado por un estudiante para el desarrollo de su juego. Es de anotar que la ficha del guion informático, tienen el mismo formato para todos, pero cada estudiante personalizó el diseño de sus juegos.

- *La fase de realización y creación de los juegos:* a continuación se esbozará la estructura de cada uno de los juegos, donde se planteó: el tipo de programa, los objetivos del juego, la estructura juego y su ejecución:

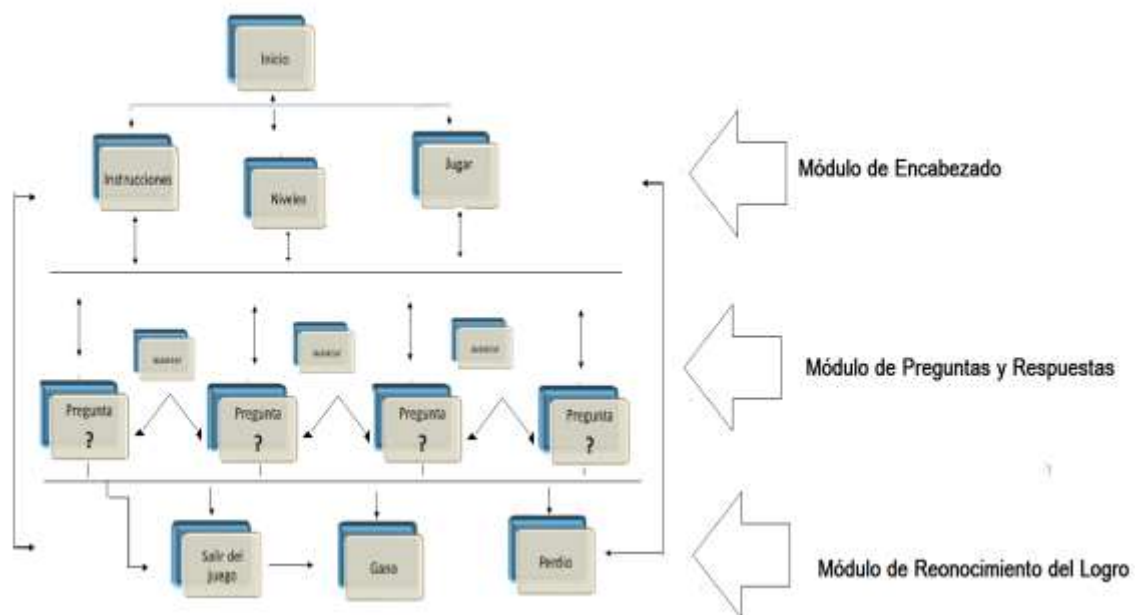
La primera estrategia es juego el reto del saber biotecnológico: este juego es creado en una presentación interactiva bajo el programa PowerPoint está dirigido a todos los usuarios que tienen conocimientos básicos en el manejo de computadores y con un nivel de conocimientos básicos en ciencias naturales y ambientales para el grado noveno. El objetivo del programa es lograr que el usuario, en este caso el estudiante, amplíe los conocimientos, clarifique conceptos en el tema de biotecnología, desarrolle pensamiento lógico y habilidades motrices, superando 10 niveles de dificultad, donde cada nivel o pregunta se relacionan con uno de los diferentes ejes temáticos evaluados en la fase diagnóstica.

**Figura 4-5: Portada del juego el reto del saber biotecnológico**



El juego presenta en una estructura de tipo de red, como lo muestra la figura 4-6 , la cual permite acceder a las diferentes diapositivas del juego y recorrerlas por múltiples enlaces, facilitando la navegación y la exploración de los módulos del juego. Además este tipo de estructura permite elegir la dirección en que se desarrolla el juego y el nivel de dificultad, propiciando que el estudiante adquiera los conocimientos de acuerdo a las capacidades individuales. (Clarés López, 2012)

**Figura 4-6: Estructura Tipo Red**



Adaptado de Clarés, J (2012). P. 100

En el programa se pueden identificar 3 módulos que son:

- *El encabezado* del juego, que consta de unas tres diapositivas que muestran la presentación del juego, las instrucciones de uso de este y los niveles del juego.
- *El bloque de preguntas y respuestas*, encargados de evaluar los conocimientos teóricos a través de la formulación de preguntas donde el tipo de respuesta dada es de opción múltiple, que el diseñador realiza según el concepto que quiere evaluar.
- *Módulo final de reconocimiento de logros*, donde se le indica al jugador si supero o no las metas del juego, como se ve en la siguiente tabla:

Tabla 4-9: Estructura del Juego el Reto del Saber Biotecnológico

1- Módulo de Encabezado		
		
2- Módulo de Preguntas y Respuestas		
		
3. Módulo de Reconocimiento de Logro		
		

El juego formula 10 preguntas que tienen planteadas como eje temático la biotecnología. Cada pregunta formulada abordó específicamente los siguientes temas: conceptos básicos de biotecnología; aplicaciones de la biotecnología; tipos de biotecnología; la genética y su relación con la biotecnología; la importancia el ADN en la biotecnología; la clonación; el impacto ambiental de la biotecnología; la relación de la medicina con la biotecnología; los alimentos transgénicos y la bioderramación.

El juego también presenta unos niveles de dificultad en el desarrollo del juego, para buscar las respuestas correctas se debe seguir una trayectoria, superando obstáculos y sin salirse del recorrido, de fallar en esto, el juego te llevara al inicio para comenzar de nuevo.

Todas las aplicaciones del juego fueron desarrolladas por los estudiantes del grupo control, aplicando fundamentos básicos en PowerPoint, como manejo efectos y animaciones, sonidos, hipervínculos, desencadenadores, transiciones entre otras, que permitieron además de aprender el manejo de la herramienta tecnológica, ampliar los conocimientos acerca del tema y desarrollar habilidades relacionadas con la comunicación de ideas, realizar compendios visuales de la información, mostrar conceptos con facilidad; aspectos todos relacionados con el manejo de competencias comunicativas.

El segundo juego Implementado como estrategia “Quien quiere hacerse millonario con la biotecnología”

**Figura 4-7: Portada juego Quien quiere hacerse Millonario con la Biotecnología**

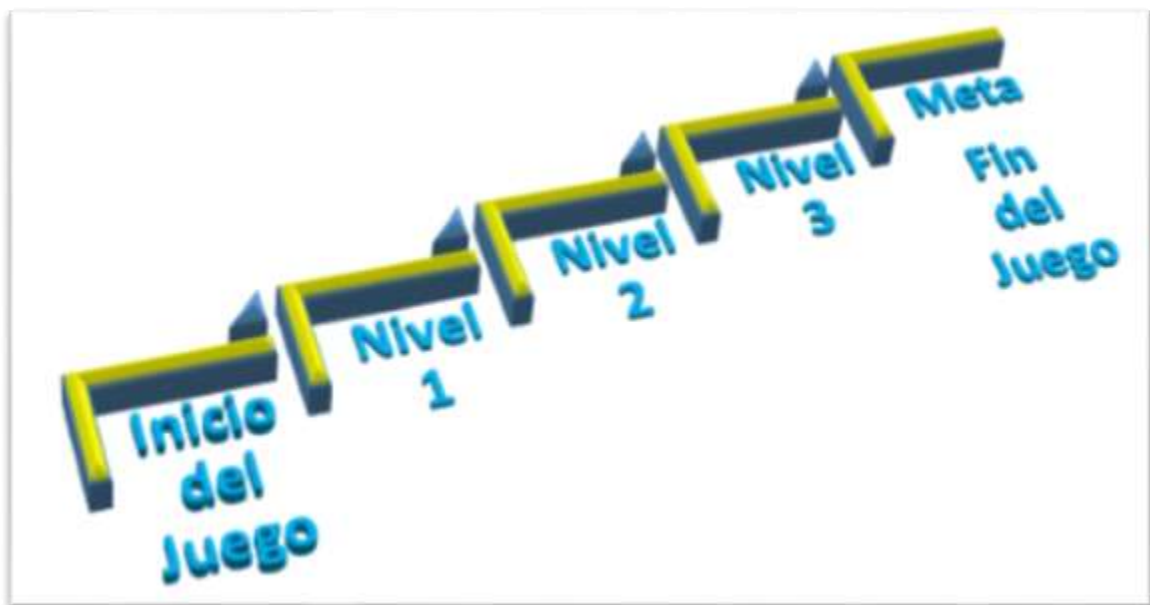


El juego simula el programa de televisión “quien quiere ser Millonario”, desarrollado bajo el programa PowerPoint, que tiene un formato de presentaciones interactivas basado en la realización de una serie de preguntas que tienen cada una de ella 4 opciones de respuestas y que se premian si se responden de forma correcta. El objetivo del programa es lograr que el jugador vaya adquiriendo los conocimientos sobre biotecnología progresivamente, donde el nivel de dificultad de las preguntas que se formulan aumenta a medida que se supera un nivel. Esto hace que el

proceso de aprendizaje del estudiante se dé cuándo cuando hay un razonamiento lógico, partiendo de lo simple y general para llegar a lo complejo y específico.

La figura 4-8, muestra que, la estructura del juego es de tipo lineal simple, ya que desarrolla las actividades categóricamente de acuerdo a las diferentes capacidades que poseen los usuarios, permitiéndoles avanzar en el proceso de aprendizaje según sus necesidades, además los contenidos de este tipo de estructura, relacionan las habilidades y destrezas cognitivas con las dimensiones de recordar, comprender y comparar con un razonamiento lógico. (Clarés López, 2012)

**Figura 4-8: Estructura lineal simple**

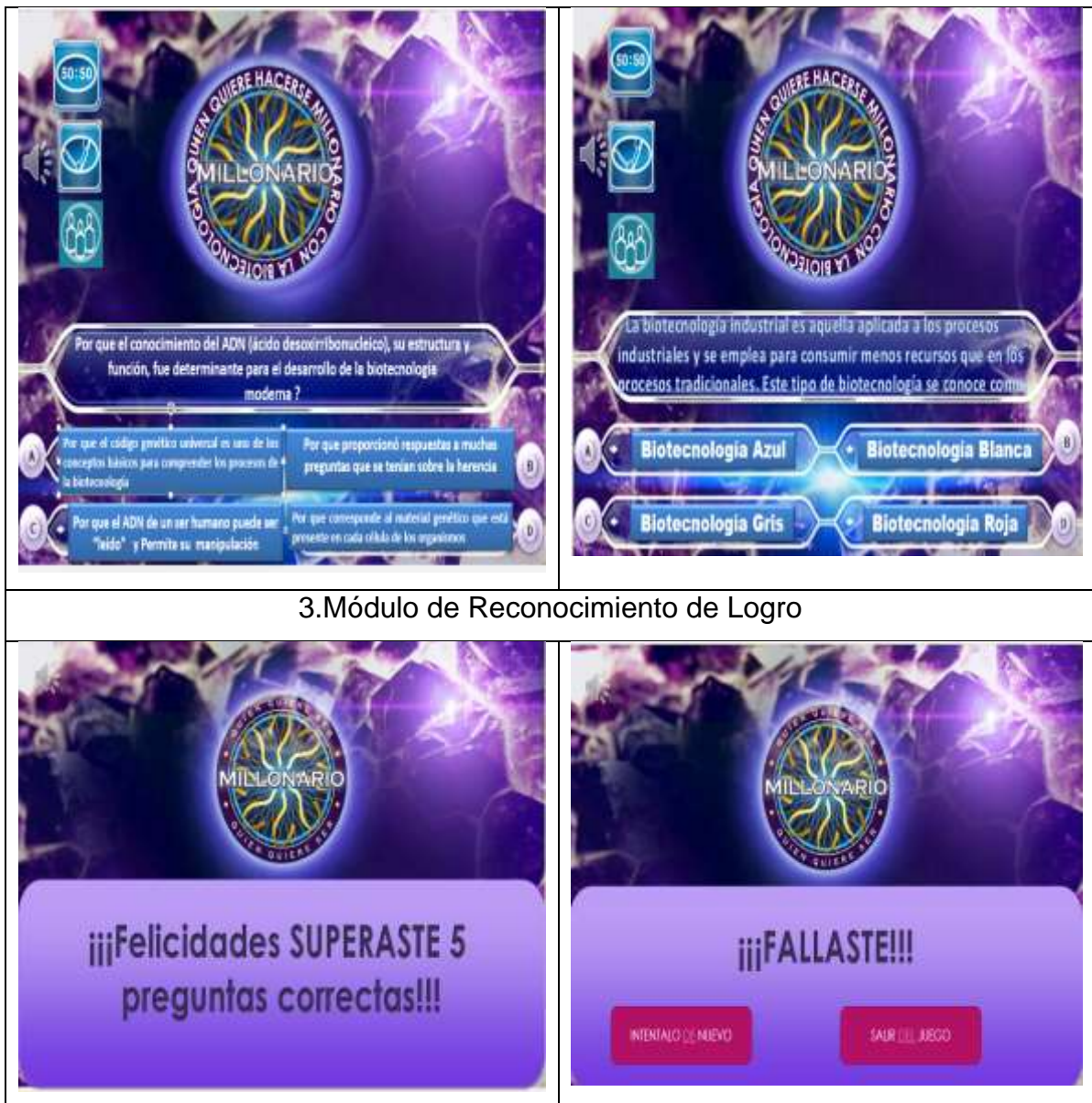


Al igual que el juego anterior, se formularon 10 preguntas, cada una de ellas abordó un tema en orden según el nivel de dificultad mostrado en la fase diagnóstica y de esta manera se diseñó el orden de las preguntas, así: la clonación, conceptos básicos de biotecnología, la importancia el ADN en la biotecnología, aplicaciones de la biotecnología, tipos de biotecnología, ; la genética y su relación con la biotecnología, la relación de la medicina con la biotecnología, el impacto ambiental de la biotecnología, los alimentos transgénicos y la bioderramación, como se muestra en la siguiente tabla.



**Tabla 4-10: Estructura Juego Quien quiere hacerse millonario con la biotecnología**

1. Módulo de Encabezado	
	<h3>INSTRUCCIONES</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El juego consiste en elegir la respuesta correcta, haciendo clic en las opciones A, B, C ó D.</li> <li>• Si aciertas pasaras a un segundo nivel con una pregunta de mayor dificultad, hasta llegar al premio mayor. (Una Nota En la Materia)</li> <li>• Si se pierde se debe retirarse al juego.</li> <li>• Cada cinco preguntas pasa al siguiente nivel.</li> <li>• Hay una serie de ayudas que puede utilizar, como 50/50, llamar a un amigo o la ayuda del público web, que permite navegar en Internet en busca de la respuesta en un tiempo determinado.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><a href="#">Regresar</a></p>
2. Módulo de Preguntas y Respuestas	
	

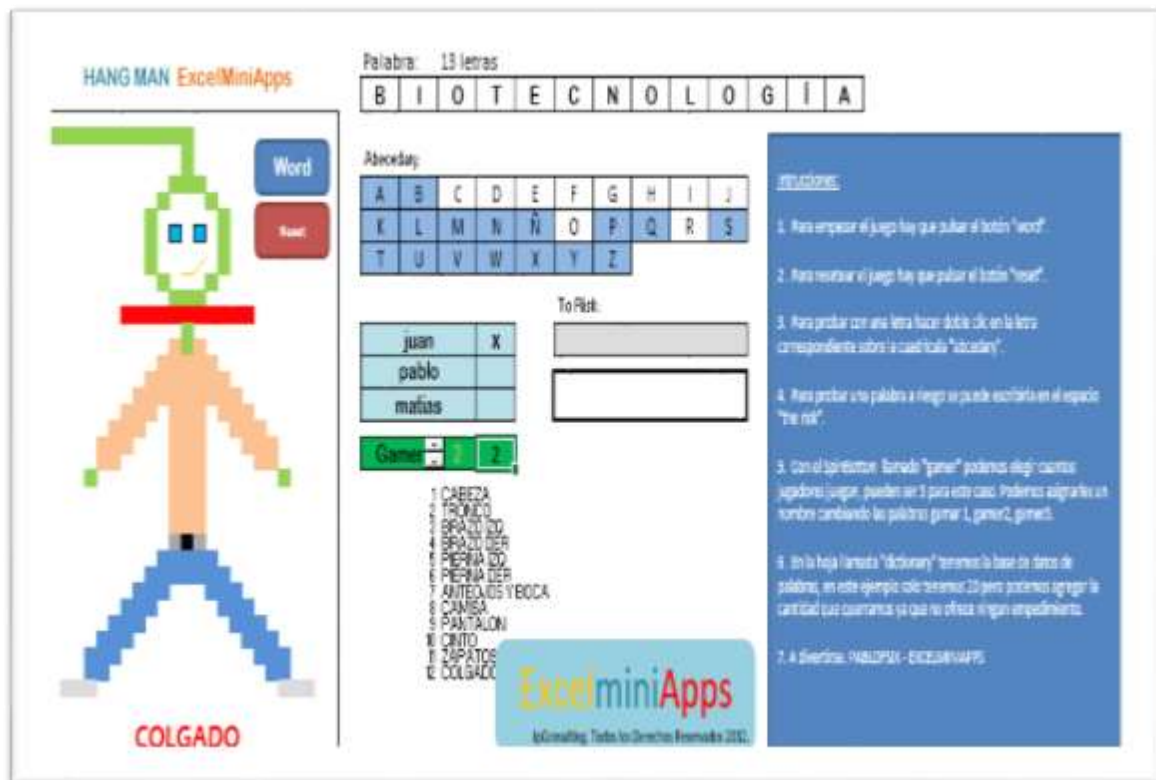


### 3.Módulo de Reconocimiento de Logro

En último lugar, está el juego llamado “La Genética del Ahorcado”, que es una adaptación del juego Hang Man Smart desarrollado en el blog del sitio web ExcelminiCurso, disponible en la web y de uso libre. Figura 4-9.



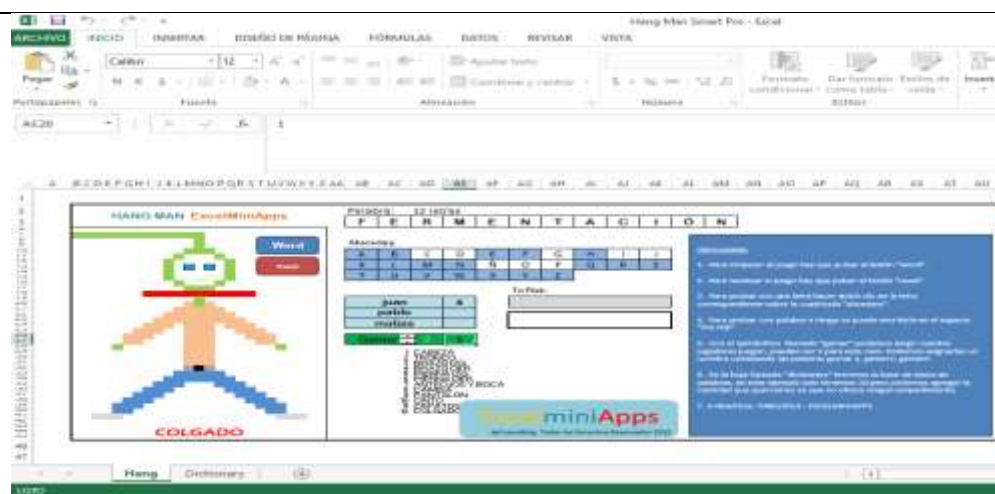
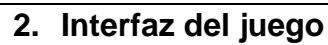
Figura 4-9: Portada del Juego La Genética del Ahorcado



Este programa se implementó con el propósito de reforzar una de las actividades previas al desarrollo de los juegos; la construcción de un glosario para ampliar el vocabulario en relación al tema de biotecnología.

Este juego motiva a lograr ese propósito de forma lúdica. La dinámica del juego se muestra en la tabla consiste en adivinar una palabra seleccionando las posibles letras que conforman la palabra. El jugador elegirá las letras que crea que puedan ser parte de la palabra, si es correcta se mostrara en el tablero en las posiciones que se requiera, hasta formar la palabra, pero si se selecciona una letra incorrecta el programa mostrará el error dibujando las partes de un cuerpo, el juego da 12 oportunidades para errar, buscando acertar en la palabra, el juego tiene un directorio conformado por 20 conceptos relacionados con el tema. Las instrucciones del juego se pueden ver en el (Anexo D).

## 1. Definicion de Palabras



La utilización de juegos y su programación como estrategia didáctica, se convirtió en una herramienta creativa e innovadora, que facilitó el aprendizaje de forma visual y lúdica de conceptos de gran complejidad. Esto se evidenció en los distintos juegos diseñados por el grupo experimental y la dinámica motivadora, alegre, de participación y concentración que se generó en ambos grupos (control y experimental), mientras se desarrollaban los juegos. Para ilustrar lo anterior, se presenta la siguiente figura:

**Figura 4-10: Dinámica de juegos en aula de informática**



### 4.1.3 Evaluación

Para evaluar la propuesta presentada en el proceso enseñanza y el impacto ocasionado en los estudiantes por el desarrollo de las actividades con los recursos y aplicaciones tecnológicas, se aplicó un post test y un cuestionario evaluativo dan cuenta qué conocimientos adquirieron los estudiantes durante la intervención de la propuesta.

En la evaluación nuevamente se les pide a los estudiantes la realización del cuestionario KPSI, luego de la aplicación de la estrategia didáctica, los estudiantes debieron responder nuevamente las mismas preguntas que se habían hecho en la fase de caracterización, en el grupo experimental este cuestionario fue contestado por 25 estudiantes y en el de control

por 22 estudiantes. Los resultados de esta encuesta que se denominará pos test. Está contenida en las siguientes tablas:

**Tabla 4-12: Sistematización Post Test obtenida en la aplicación del KPSI grupo 9°1**

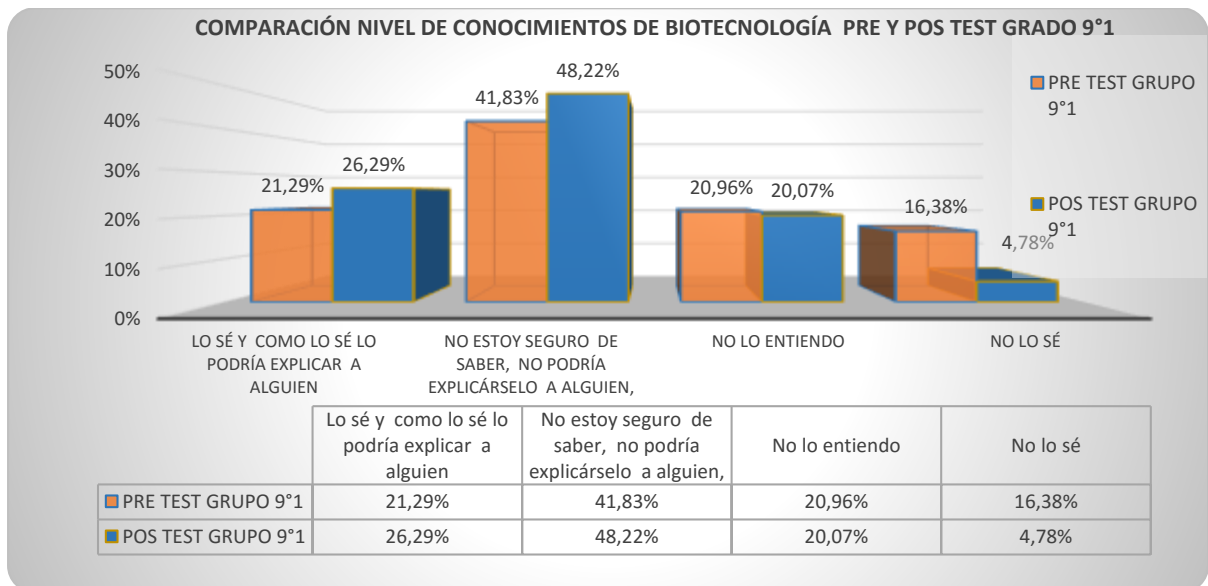
Número y Porcentaje de Estudiantes por Categoría 9°1								
No. Estudiantes 25	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien		No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.		No lo entiendo		No lo sé	
	1	%	2	%	3	%	4	%
1	8	32,0	16	64,0	1	4,0	0	0
2	6	24,0	17	68,0	2	8,0	0	0
3	7	26,9	11	46.2	6	23.1	1	3.8
4	6	24,0	8	32,0	8	32,0	3	12,0
5	9	36,0	10	40,0	3	12,0	3	12,0
6	9	36,0	12	48,0	3	12,0	1	4,0
7	5	20,0	12	48,0	7	28,0	1	4,0
8	5	20,0	12	48,0	7	28,0	1	4,0
9	7	28,0	13	52,0	5	20,0	0	0
10	4	16,0	9	36,0	10	40,0	2	8,0
Total Respuestas	66	26,29	120	48,22	52	20,07	12	4,78

Cuando se realiza el cuestionario de pos test, después de aplicada la estrategia didáctica en el grupo se puede notar que las respuestas de: lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien; de las preguntas nro. 3, 6, 8 y 10 disminuyen los porcentajes en comparación con los del pre test, contrario a lo que se podría pensar después de haber implementado la propuesta didáctica del trabajo en donde se estudió el tema de biotecnología, pero que también se interpreta como la re- significación de conceptos previos, que se busca cuando se trabaja con el modelo pedagógico constructivista. En la siguiente tabla puede observarse la disminución en los porcentajes de respuestas de las preguntas mencionadas.

**Tabla 4-13: Sistematización porcentaje de respuestas grupo 9°1**

DISMINUCIÓN PORCENTAJES EN RESPUESTA LO SÉ.			
Nro. pregunta	% Pre test respuesta lo sé...	%Pos test respuesta lo sé...	Tema pregunta
3	30.4	26.9	Tipos de biotecnología
6	56.5	36	Recuento clonación
8	26.1	4	Relación medicina con biotecnología
10	21.7	16	Recuento de bioderramación

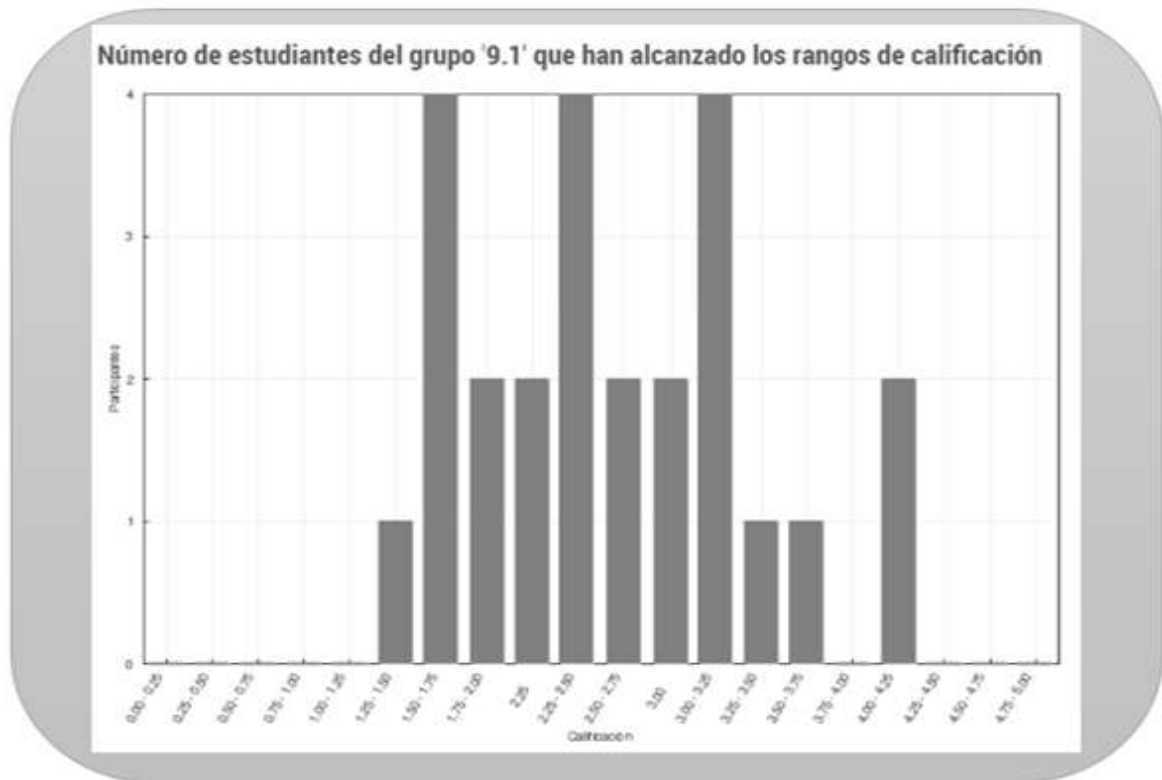
Otro elemento relevante, es los datos de los porcentajes de respuestas de la categoría No sé, que en un porcentaje promedio fue de 16,38% del grupo, disminuyen notoriamente (4,78%) como lo muestra la figura 4-11, e incluso en tres de las preguntas desaparece. Lo que sin embargo, no implica que los estudiantes consideren que adquirieron los conocimientos, pues aumenta significativamente la respuesta 2: no estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien. Aun así, esta respuesta, que alcanza un porcentaje promedio en todo el cuestionario de 48.22%, se puede considerar como una forma de conseguir el objetivo planteado pues al momento de cambiar un no sé por no estoy seguro al estudiante se le reta a recurrir nuevamente a la consulta de ambientes con objetos digitales interactivos para resolver el interrogante, estimulando en su proceso de aprendizaje la autoconstrucción y reconstrucción de significados, el trabajo autónomo y colaborativo y la capacidad crítica.

**Figura 4-11: Comparación Pre test – Pos Test Nivel de Conocimientos Grupo 9°1**

Para verificar el nivel de apropiación conceptual alcanzado por los estudiantes a partir del desarrollo de las secuencias didácticas, se realizó un test evaluativo en la plataforma Moodle, sobre conceptos de biotecnología (**Anexo E**).

Al efectuarlo, el nivel de suficiencia se valoró en una escala de calificación numérica de 1 a 5, en la cual para aprobar se requería un puntaje igual o mayor a 3, el promedio alcanzado por los estudiantes en este rango de calificación fue de 44%, como se observa en la figura 4-12 y el promedio general del grupo de la nota cuantitativa fue de 2,6, evidente en el reporte de análisis de resultados (**Anexo I**). Cuando se comparan estos resultados con los cuestionarios KPSI de conocimientos sobre biotecnología, la información obtenida de los porcentajes generales en cuanto a los estudiantes que inicialmente contestaron que tenían conocimientos sobre el tema de biotecnología y los que contestan en el pos test que conocen sobre este, el porcentaje tiene un incremento módico, cambia de un 21.29% a 24,69%, lo que mirado sin un análisis profundo puede llevar a la conclusión de que el beneficio de aplicar la estrategia propuesta al grupo 9°1 no implicó una mejora en el proceso de enseñanza- aprendizaje pero cuando empieza a pormenorizarse el estudio de los diferentes propósitos de la encuesta cambia esta visión inicial, prueba de esto está el reporte análisis estructura del cuestionario que da la plataforma Moodle en el cual se implementó el test evaluativo, (**Anexo J**), muestra altos índice de dificultad de las preguntas realizadas, lo que demuestra que no puede atribuirse el bajo rendimiento al desconocimiento de las temáticas con la implementación de los recursos tecnológicos y que la estrategia no fue favorable, porque hay otros factores que intervinieron y que afectaron el proceso de aprendizaje.

Lo que se infiere de estos resultados es que a nivel de competencias comunicativas en la dimensión de comprensión, la estrategia no alcanzó el nivel esperado.

**Figura 4-12: Rangos de calificación test de conocimientos grupo 9°1**

En la tabla 4-13 se muestran los datos del pos test del grupo 9°2, donde es mucho más general la desaparición de la respuesta de la categoría No lo sé, en comparación con el grupo anterior, de las 10 preguntas realizadas, en 7 de ellas desaparece la respuesta no sé y el porcentaje de quienes contestan no saber sobre el tema, en general es bajo con un porcentaje de 2,26%.

**Tabla 4-14: Sistematización Post test obtenida en la aplicación del KPSI grupo 9°2**

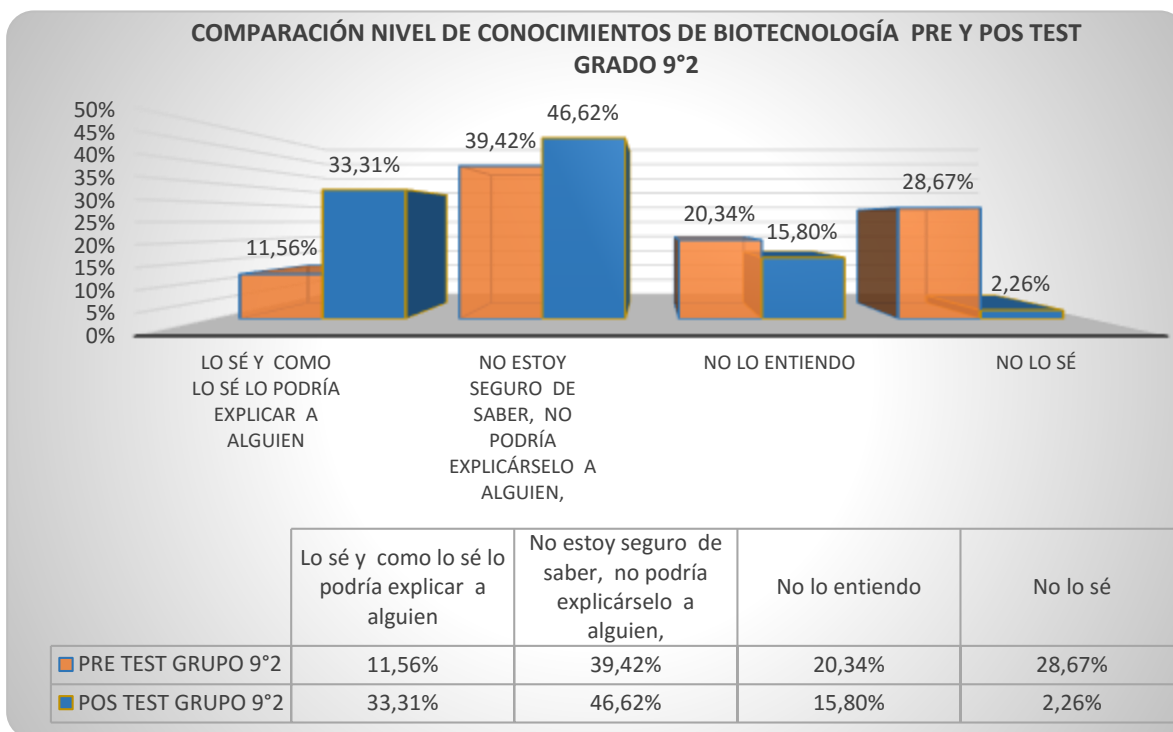
Número y porcentaje de estudiantes por categoría 9°2								
No. Estudiantes 22	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien		No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.		No lo entiendo		No lo sé	
	1	%	2	%	3	%	4	%
Concepto								
1	10	45.5	11	50.0	1	4.5		
2	8	34.8	10	43.5	5	21.7		
3	10	45.5	9	40.9	3	13.6		
4	2	7.3	10	45.5	5	22.7	1	4.5
5	7	31.8	14	63.6	1	4.6		



6	11	50.0	4	18.2	6	27.3	1	4.5
7	8	36.4	9	40.9	5	22.7		
8	7	31.8	13	59.1	2	9.1		
9	7	31.8	12	54.5	3	13.6		
10	4	18.2	11	50.0	4	18.2	3	13.6
<b>Total Respuestas</b>	<b>74</b>	<b>33,31</b>	<b>103</b>	<b>46.62</b>	<b>35</b>	<b>15.80</b>	<b>5</b>	<b>2,26</b>

Este bajo porcentaje contrasta con los datos obtenidos en la realización del pre test, como lo muestra la figura 4-13, donde la categoría No lo sé, dio un porcentaje promedio de 28.67%; también es notorio el aumento en el porcentaje de las respuestas de la categoría Lo sé, y como la sé lo podría explicar a alguien, cambia de un porcentaje promedio en el pre test de 11.56% a un promedio en el pos test de 35.31% con una diferencia de 21.75 puntos porcentuales, respuesta que si se compara con el test evaluativo de conocimientos de biotecnología, no es muy confiable pues, la calificación promedio de esta evaluación para el grupo 9º2 fue de 2.88 mostrado en el reporte de análisis de resultados (**Anexo I**). Es de anotar que en los resultados del test evaluativo se debe entrar a analizar otros aspectos que intervienen en el proceso como lo es el manejo de habilidades para la comprensión evaluadas en las competencias comunicativas.

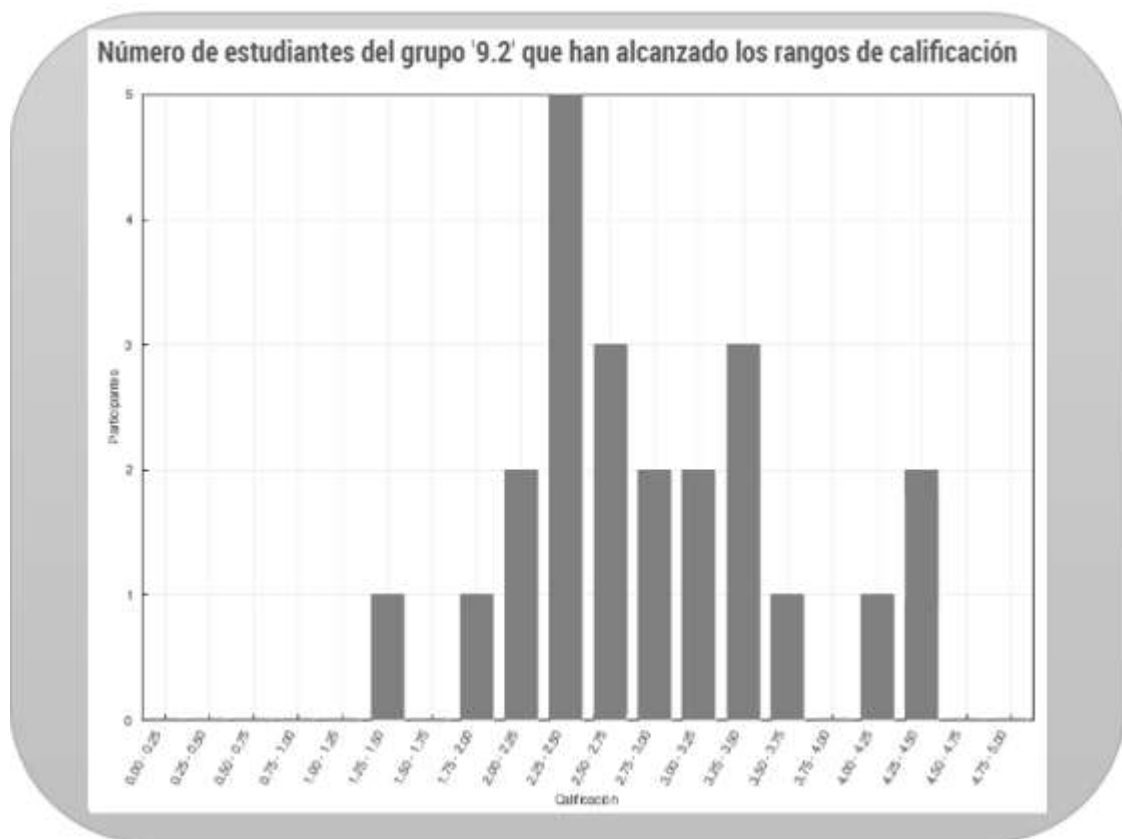
**Figura 4-13: Comparación Pre test – Pos test nivel de conocimientos grupo 9º2**





Una vez los estudiantes desarrollaron las actividades propuestas en la intervención se les realizó el mismo test evaluativo aplicado al grupo anterior, para examinar el nivel de conocimientos adquiridos. Analizando los resultados del grupo 9°2 del test evaluativo sobre conocimientos en biotecnología, mostrado en la figura 4-14, se observa que 11 estudiantes (47.82%), superan un nivel de suficiencia, indicando que este porcentaje de estudiantes muy aproximado a la mitad del grupo, comprendieron la temática de biotecnología, el alcance y sus aplicaciones a través del desarrollo de actividades con herramientas ofimáticas pero también es evidente que 13 estudiantes (52.18%) lo hicieron de manera incorrecta mostrando que no se llegó a un alto nivel de suficiencia, que era lo que se esperaba lograr con la intervención de la estrategia.

**Figura 4-14: Rangos de calificación test de conocimientos grupo 9°2**

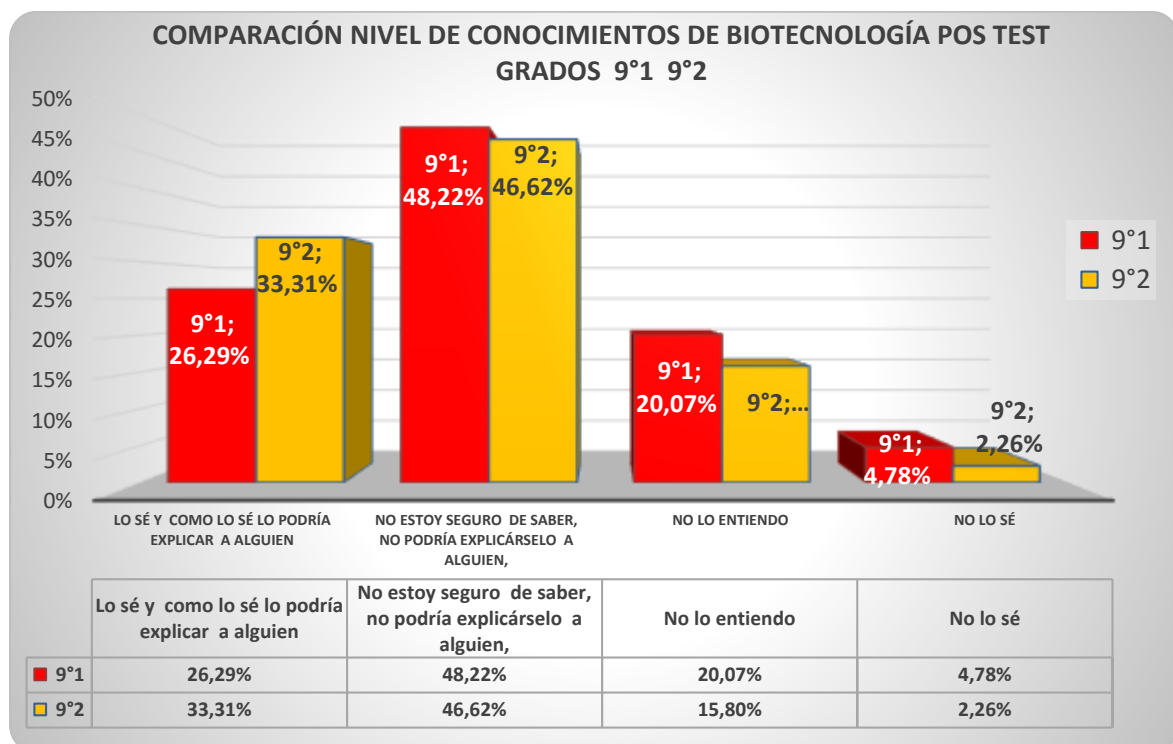


Comparando los resultados del grado 9°1 o grupo control, que adquirió los conocimientos sobre biotecnología y las competencias comunicativas con la aplicación de los juegos ofimáticos interactivos, con los del grado 9°2 o grupo experimental, quienes dentro de la estrategia de enseñanza realizaban la programación y la aplicación de los juegos ofimáticos, se encontró que el 60% de los estudiantes (15), del grupo control, tienen un

nivel de desempeño bajo, al igual que el grupo experimental, pero con una discrepancia importante de 7.82 puntos porcentuales por debajo de los resultados obtenidos por el grupo control.

Además de esto, existen diferencias relevantes en las formas de contestar los cuestionarios de pre y pos test, notándose que a pesar de que el grupo experimental al contestar el pos test, refiere que, obtuvo conocimientos del tema sobre biotecnología y que es capaz de explicarlo, al momento de realizar el test evaluativo, obtiene una calificación promedio de 2.88 (**Anexo I**), y aunque supera la calificación promedio del grupo de control en 0.28 décimas por encima, las calificaciones cuantitativas en ambos grupos, no superan el nivel básico buscado como referente de logro en el objetivo planteado en esta intervención. También es importante resaltar que esta diferencia existente entre los resultados obtenidos entre el grupo control y experimental, es significativa, pues refleja que la estrategia de utilizar objetos de aprendizaje con herramientas tecnológicas interactivas con fines lúdicos utilizados con el grupo experimental, si ayuda a mejorar los resultado y permiten alcanzar un mejor nivel de competencias cognitivas. Todas estas apreciaciones las podemos observar en la siguiente figura:

**Figura 4-15: Comparación Pos test nivel de conocimientos grupos 9°1 y 9°2**

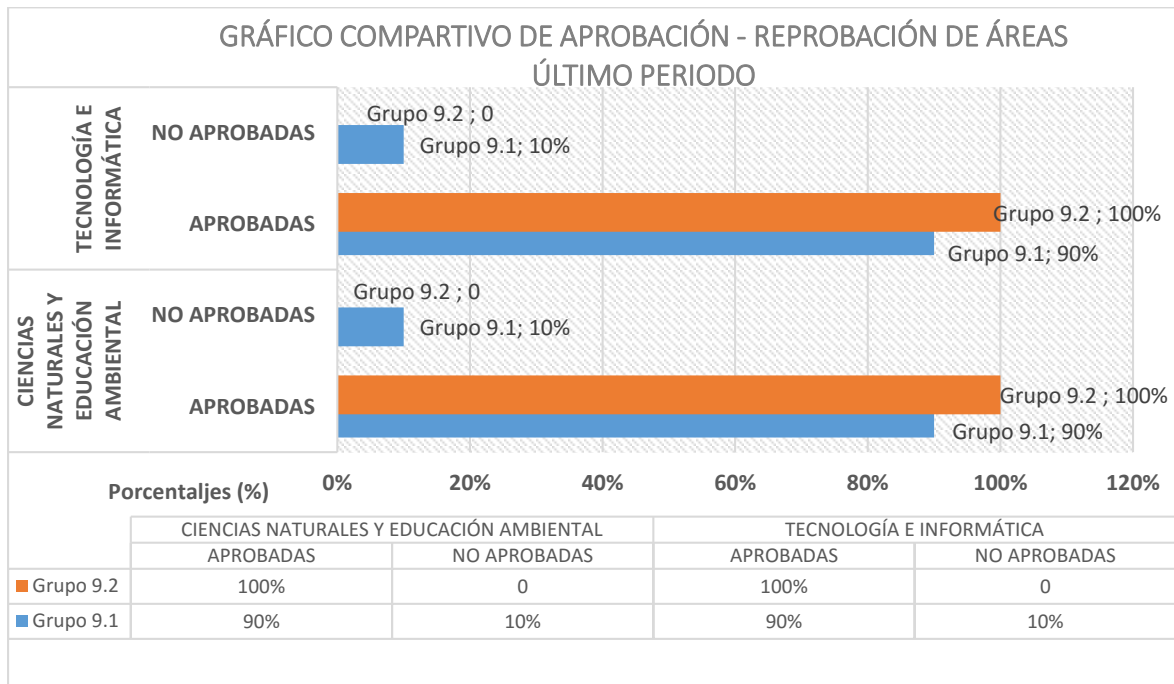


Una característica favorable que pudo observarse durante el diseño de los juegos para el estudio de la biotecnología fue el desarrollo de la creatividad que manifestaron los jóvenes, al crear y diseñar estos con elementos agregados diferentes a los básicos que fueron sugeridos por el docente.

Otra fortaleza que fue posible identificar con la intervención de la propuesta fue que de los tres estudiantes con dificultades de aprendizaje, que hacen parte de los grados novenos, dos de ellos obtuvieron una calificación satisfactoria en la evaluación de conocimientos realizada, manifestando que fue más fácil para ellos la adquisición de conocimientos de la manera propuesta en esta estrategia.

Además observando el informe final de resultados del sistema de evaluación institucional, se tiene que el rendimiento académico del grupo experimental (9°2), durante y después de la intervención, fue satisfactorio, mostrando un 0% de perdida académica en las áreas de ciencias naturales y la tecnología e informática, mientras que el grupo experimental presenta un porcentaje de 10% de perdida, información que se puede confirmar en la siguiente figura.

**Figura 4-16: Comparación aprobación y reprobación último periodo académico**



En cuanto a la actividad evaluativa realizada para identificar los conocimientos adquiridos y/o el mejoramiento de competencias comunicativas después de la aplicación de la estrategia metodológica desarrollada en esta propuesta, se realizó un cuestionario evaluativo (**Anexo F**), que buscaba evaluar en los alumnos del grado noveno las competencias de lectura comprensiva, interpretativa y de comunicación de ideas.

Este cuestionario requería la consulta de un sitio de internet y la lectura de una presentación interactiva sobre el tema de Biotecnología. Y los resultados y porcentajes arrojados pueden observarse en la siguiente tabla:

**Tabla 4-15: Sistematización Test evaluativo competencias comunicativas 9°1 y 9°2**

GRUPO 9-1					GRUPO 9-2				
PREGUNTA	RESP. CORRECTAS	% RESP. CORRECTAS	RESP. INCORRECTAS	% RESP. INC.	PREGUNTA	RESP. CORRECTAS	% RESP. CORRECTAS	RESP. INCORRECTAS	% RESP. INC.
1	8	88,89	1	11,11	1	17	85	3	15,00
2	6	66,67	3	33,33	2	14	70	7	30,00
3	21	77,78	6	22,22	3	37	61,67	23	38,33
4	18	50	18	50	4	49	61,25	31	38,75
5	30	47,62	33	52,38	5	66	47,14	14	52,86
6	27	75	9	25	6	51	63,75	29	36,25
7	8	88,89	1	11,11	7	18	90	2	10,00
8	8	88,89	1	11,11	8	16	80	4	20,00
9	5	55,56	4	44,44	9	15	75	5	25,00
10	4	44,44	4	44,44	10	10	50	10	50,00

Es de anotar que las preguntas de la 1 a la 4 evaluaban dimensión de comprensión, de la 5 a la 9 la dimensión de interpretación y la última era una pregunta abierta evaluaba la competencia de comunicación.

Aunque no es posible hacer un análisis comparativo punto a punto de las herramientas de evaluación aplicadas en la prueba diagnóstica y en la prueba final, si es posible determinar a partir de las respuestas aportadas por los estudiantes que, en el caso del grupo control (9°1), los resultados son consistentes con los obtenidos en el test inicial, al mostrar que en la dimensión de comprensión continúan presentando mejores desempeños, pero no se evidencia avance significativo en el desarrollo de las competencias interpretación y comunicación. Se podría afirmar que la metodología de trabajo utilizada por los docentes

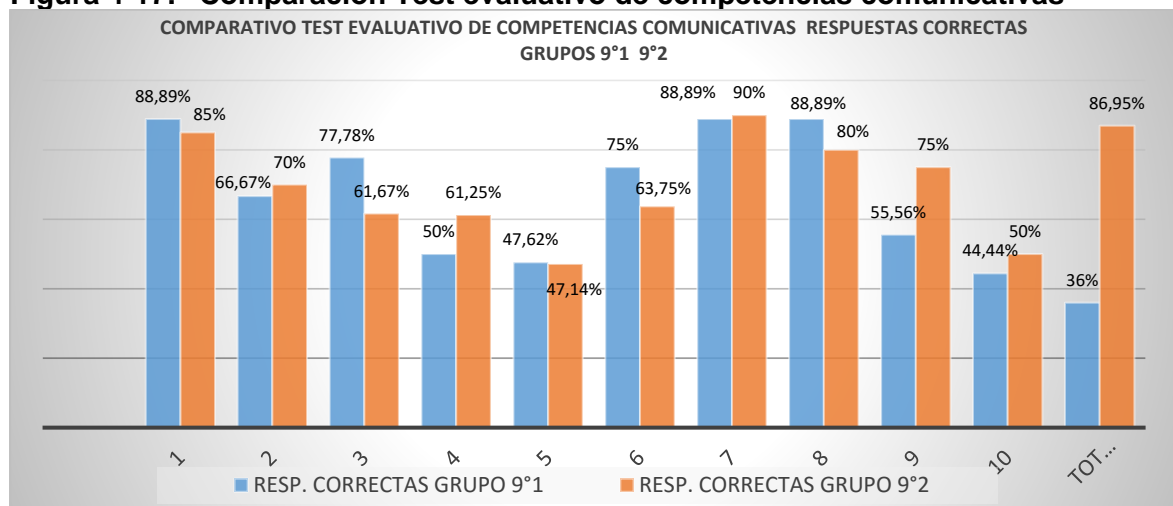
favorece las habilidades propias de esta competencia, aunque se encuentra desarrollada en un nivel muy bajo. De acuerdo con los datos aportados por la tabla, la dimensión que presenta mayor dificultad es la de comunicación, en la que se obtuvieron la mitad de las respuestas positivas, en ambos grupos equivalentes a un 50%. El número de respuestas positivas para las preguntas 5 y 6 permite vislumbrar una leve mejoría en la interpretación, pero los resultados en las demás preguntas no mantienen esta tendencia.

Al comparar los resultados de la tabla con la prueba inicial, se puede observar que se da una mejora significativa en el número de estudiantes que responden de manera correcta en las diferentes preguntas, lo que implica un avance en el manejo de las dimensiones evaluadas para las competencias comunicativas.

Cabe resaltar que el grupo experimental presenta un mejor desarrollo en los procesos de comprensión, confirmando la apreciación hecha en el numeral anterior, relacionada con la utilización de metodologías de enseñanzas que favorecen este desarrollo. Aunque los resultados obtenidos no son muy significativos, si permiten determinar que la estrategia didáctica implementada en el grupo experimental permitió el fortalecimiento de habilidades básicas que permitieron mejorar el desarrollo de las competencias comunicativas.

Esta situación se puede corroborar en la siguiente figura 4-17, donde se observa que el porcentaje de respuestas correctas del grado 9º2 tiende a estar por encima de las acertadas por el grupo 9º1.

**Figura 4-17: Comparación Test evaluativo de competencias comunicativas**



## **5 Conclusiones y recomendaciones**

### **5.1 Conclusiones**

Después de implementada la estrategia didáctica diseñada para la enseñanza de conceptos de biotecnología y el mejoramiento de competencias comunicativas a través del uso de herramientas ofimáticas, es posible concluir:

- Al iniciar esta propuesta se identificaron los saberes previos sobre biotecnología y el nivel de desarrollo de las competencias comunicativas en los estudiantes de los grados 9°1 y 9°2 de la Institución educativa América, estos datos se obtuvieron a través de diversos medios, una entrevista realizada a la docente del área de Ciencias Naturales y a una muestra del 20% de los estudiantes, información suministrada por la institución como un informe de las notas aprobadas y no aprobadas en Ciencias Naturales y Tecnología durante los diversos períodos académicos de 2016, el informe del SIMAT de población con discapacidad cognitiva en la Institución educativa América. A través de esta recolección de información pudimos conocer los bajos puntajes en las notas del área de ciencias naturales, que docente y estudiantes atribuyeron a diversos factores en donde sobresalen la falta de interés que manifiestan los estudiantes al estudio de esta área al sentir que es un estilo de enseñanza conductista y monótona que no los motiva. Otro de los resultados que arrojó la entrevista es que temas de biotecnología como la genética y el mismo concepto de biotecnología son de los temas que para los estudiantes son más difíciles de comprender. También se da a conocer que las falencias más marcadas se dan en cuanto a recursos utilizados y falta de laboratorios.

- De acuerdo a la información recogida en esta fase pudimos conocer que el grupo 9°2 era el grupo con rendimiento más bajo en el área de ciencias naturales, razón por la cual fue elegido como grupo experimental para aplicar la estrategia metodológica del proyecto.
- En ambos grupos el de control y el experimental, la nota para el examen de conocimientos arrojó un resultado bajo, en el grupo control de 2.6 y en el experimental de 2.88, sin embargo, cuando se observan las notas del cuarto periodo académico en las áreas de Ciencias naturales y tecnología se puede observar que de los estudiantes del grupo control solamente un estudiante perdió el área e igualmente sucedió en el área de tecnología. En el grado 9°2 o experimental, ningún estudiante perdió el área de ciencias naturales y ningún estudiante perdió el área de tecnología, dato indicador de mejoría en el rendimiento académico de ambos grupos, pues cuando se comparan con los otros 3 periodos académicos es notable un porcentaje considerable de notas perdidas en ambas áreas.
- En cuanto a las competencias comunicativas, se puede concluir que no fue significativo el desarrollo de esas habilidades comunicativas pues al momento de evaluar se detectaron problemas de comprensión e interpretación.
- Aunque este trabajo investigativo no arrojó como resultado un cambio relevante en los niveles de conocimientos adquiridos sobre la biotecnología de acuerdo a nota de la evaluación, si dejó importantes resultados en otros aspectos como son la buena disposición de los estudiantes para adoptar un método de aprendizaje diferente al tradicional, en donde el docente pudo evidenciar un alto grado de creatividad, compromiso, trabajo colaborativo, mejoras en la relación docente- estudiante, mejoras en la relación estudiante-estudiante, mejoramiento en la capacidad de comprensión e interpretación. Y por último uno que sería beneficioso considerar con más profundidad y es el que tiene que ver en cómo esta estrategia impactó positivamente a dos de los tres estudiantes diagnosticados con problemas de aprendizaje.

## 5.2 Recomendaciones

- La implementación de estrategias como la desarrollada en esta propuesta es una buena forma de generar esa transversalización, a la que tanto se hace referencia en el discurso pero que todavía no es posible reconocer en la práctica. Por eso se sugiere que sea tomada dentro de los planes curriculares de la institución para trabajar el mismo tema desde diversas áreas.
- Al revisar los resultados obtenidos por la población diagnosticada con problemas de aprendizaje cognitivo en los grados novenos, podemos observar que dos de los tres estudiantes al estudiar con este método obtuvieron una calificación satisfactoria en su evaluación, motivo que nos lleva a sugerir que sería interesante desarrollar la estrategia desde una perspectiva de satisfacer necesidades de la población con necesidades especiales
- Para obtener mejores resultados en estos grupos, es necesario reforzar las competencias pertinentes desde las diferentes áreas del saber, realizar actividades que desarrollen las aptitudes y habilidades que regeneren un pensamiento crítico y analítico, conducir al estudiante a practicar hábitos de lectura y hacer de éstos, una actividad innovadora e interactiva, aprovechando el uso de las nuevas tecnologías, todo con el fin de elevar las nivel de las competencias comunicativas a través de las distintas dimensiones y mejorar los desempeños académicos de los estudiantes.
- La propuesta se desarrolló en el último periodo académico de la institución, donde los resultado no arrojaron los niveles altos esperados, pero si se observó que, se mejoró el proceso aprendizaje y el manejo de competencias de comunicación de los estudiantes en este lapso de tiempo, por lo que se recomienda desarrollar este tipo de estrategia durante un periodo de tiempo más largo o en lo posible durante todos los periodos académicos y que estén en comunicación con las diferentes asignaturas.



## 6 Bibliografía

- Bernabeu, N., & Goldstein, A. (2014). *Creatividad y aprendizaje: el juego como herramienta pedagógica*. Madrid, España: Narcea, S.A.
- Chacón, P. (2008). *El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje*. Obtenido de Dialnet: Aula abierta:  
<http://www.grupodidactico2001.com/PaulaChacon.pdf>
- Clarés López, J. (2012). *Diseño pedagógico de un Programa Educativo multimedia Interactivo (PEMI): Guía teórico-práctica* (Primera edición ed). Bogotá, Colombia: Editorial MAD S.L.
- Corporación Colombia Digital. (2013). *Colombia se sigue rajando en las pruebas de educación PISA*. Recuperado <https://colombiadigital.net/actualidad/noticias/item/6113>
- Díaz Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación contructivista* (Segunda Edición ed). México, D.F: McGRAW-HILL.
- Escorcía Caballero, R., Peralta Castilla, A., & Viloria Escobar, J. (2013). *Caracterización de los estudiantes*. Recuperado el 2016, de colombia Aprende:  
[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-345066\\_recurso\\_7.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-345066_recurso_7.pdf)
- Filippi, J. L. (2009). *Metodo para la integración de TICS*. Tesis de maestria, UNALP. Recuperado el 2016, de Sedici Repositorio intituciona de la UNLP:  
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4158>
- Flórez Ochoa, R. (2013). *Estrategias de enseñanza y pedagogía*. Recuperado el 2016, de Revistas Unisalle: [file:///C:/Users/US/Downloads/2328-4716-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/US/Downloads/2328-4716-1-SM%20(1).pdf)
- García Sánchez, L. C., Pinilla González, J. R., & Rincón Criollo, F. N. (2013). *Empleo de software de uso científico en la enseñanza de las ciencias naturales* (Primera Edición ed.). Manizales, Colombia: UD. Recuperado el 2016
- Hernandez Requena, Stefany;. (2008). *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado al proceso de aprendizaje*. Recuperado el 2016, de RUSC Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento:  
<http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf?>

- I.E América. (2016). *PEI*. Recuperado el 2016, de Institucion Educativa América:  
<https://drive.google.com/file/d/0B4PzqcweWRdIQW8zQ3BoUzRoU2M/view>
- Juárez Vives, P. (2013). *Rúbrica para la Evaluación de competencias*. Recuperado el 2016, de Universitat de Barcelona:  
<http://www.ub.edu/ice/sites/default/files/docs/qdu/26cuaderno.pdf>
- López, J. C. (2012). *Diseño Pedagógico de un Programa Educativo Multimedial Interactivo (PEMI)*. Bogotá: Buena Semilla.
- López Pompeya, V. E. (2008). *La importancia de la utilización de diferentes medios en el proceso educativo*, Tesis de maestria, UNLP. Recuperado el 2016, de SEDICI Repositorio Institucional del la UNLP: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4151>
- Losada Ortiz, A., & Moreno M., H. (2003). *Competencias Básicas Aplicadas al Aula* (Segunda edición ed.). Bogotá DC: Ediciones Antropos Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional Colombiano MEN (2004). *Estándares de básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Formar en ciencias el desafío!* Serie guías N° 7. Revolución educativa Colombia aprende. Recuperado el 2016: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167860\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167860_archivo.pdf)
- 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. Recuperado el 2016: [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional Colombiano MEN (2006). *Objetos Virtuales de Aprendizaje e Informativos*. <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/oac1.html>
- Ministerio de Educación Nacional Colombiano MEN. (2008). *Estándares básicos de competencias en tecnología e informática Ser competente en tecnología. ¡Una necesidad para el desarrollo! Lo que necesitamos saber y saber hacer*. Serie guías N° 30. Revolución educativa Colombia aprende.  
[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Revolución educativa Colombia aprende. . Recuperado el 2016: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264\\_recurso\\_tic.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf)
- Ministerio de Educación Perú. (2015). *La competencia científica en el marco de PISA| Orientaciones didácticas*. Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/>
- Moreira , M. A. (2010).. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, Instituto de Física UFRGS (6), pp. 83-102. Recuperado el 2016, de <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritesp.pdf>

- Peñalosa castro, E., & Landa Durán , P. (2008). *Revista Electrónica de Psicología Iztacala* . Recuperado el 2016, de <http://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/vol11num3/Vol11No3Art2.pdf>
- Pérez Vargas, C. G. (2013). Nuevos problemas del aprendizaje en la era digital. Competencias digitales y nuevas formas de aprender. *Actualidades Pedagógicas*, (61), pp. 191- 202. Perú Recuperado el 2016, de <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ap/article/view/2338>
- Roa, R., & Valbuena, É. (2013). Incursión de la biotecnología en la educación: Tendencias e implicaciones. *Revista colombiana de Biotecnología*, 15 (2),156 - 166. doi: <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v15n2.41274>
- Restrepo, G.B. (2004). *La investigación acción educativa y la construcción de saber pedagógico. Educación y Educadores*. p. 45-55. Recuperado de: <http://www.redalyc.org>
- Roa, R., & Valbuena, É. (2013). Incursión de la biotecnología en la educación: Tendencias e implicaciones. *Revista colombiana de Biotecnología*, 156 - 166.
- Villegas Dianta, C. A. (2013). *Propuesta de Construcción de Secuencias Digitales de Aprendizaje. Desarrollo mediante la construcción de objetos digitales 2.0*. Recuperado el 2016, de Calameo. doi: 0008315452bc430de5792

# A Anexo: Test de conocimientos previos

La aplicación del test de conocimientos se aplicó en la fase diagnóstica y en la fase de evaluación, a través de la plataforma Google Drive en la siguiente dirección electrónica:  
[https://docs.google.com/a/unal.edu.co/forms/d/1\\_ORaRRwMsfHy2IrTyUUIU31yfewa1e3c hVzrKg5Xav0/edit](https://docs.google.com/a/unal.edu.co/forms/d/1_ORaRRwMsfHy2IrTyUUIU31yfewa1e3c hVzrKg5Xav0/edit)

**TEST DIAGNÓSTICO CONOCIMIENTOS PREVIOS**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA AMÉRICA

Objetivo: Esta evaluación inicial tiene como propósito el dar cuenta de los conocimientos que tú posees como estudiante del grado noveno acerca de los conceptos de biotecnología y sus aplicaciones. Con esa información podremos saber tu punto de partida, para posteriormente saber cuánto has aprendido.

Docente: Lina Patricia Balcayo O.  
Área: Tecnología e Informática

Indicaciones:  
Utilizando las categorías siguientes, marca una sola opción en el recuadro que lo represente.

1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
3. No lo entiendo
4. No lo sé

**El Concepto de Biotecnología \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**Las Aplicaciones de la Biotecnología \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**Impacto Ambiental de la Biotecnología \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**Relación de la Medicina con la Biotecnología \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**Alimentos Transgénicos \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**Bioremediación \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**Tipos de Biotecnología \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**La Genética y su Relación con la Biotecnología \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**Importancia del ADN en la Biotecnología \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo
- ☐ 4. No lo sé

**Clonación \***

- ☐ 1. La sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
- ☐ 2. No estoy segura de saber, no podría explicárselo a alguien.
- ☐ 3. No lo entiendo

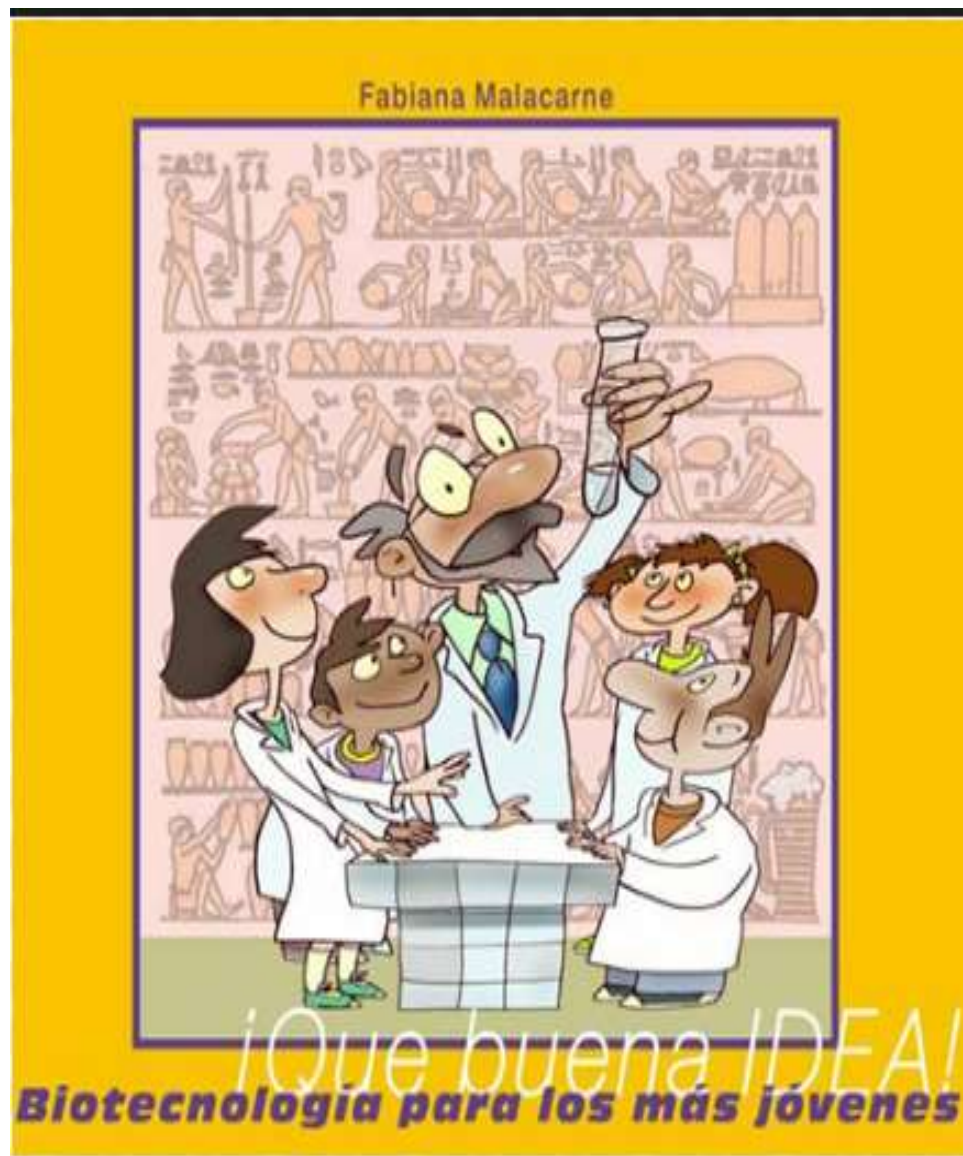
# B Anexo: Test de competencias comunicativas

La aplicación del test de competencias comunicativas aplicó en la fase diagnóstica a través de la plataforma Google Drive en la siguiente dirección electrónica:  
<https://docs.google.com/a/unal.edu.co/forms/d/1WUj-Qz6LsVE2WkpM6XyhUMjINk1xOghgYCZZDbRebks/edit>

PREGUNTAS	RESPUESTAS	OK
<h3>Test Competencias Comunicativas</h3> <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA AMRSDA</p> <p>Este test tiene como propósito el evaluar las competencias comunicativas que poseen los estudiantes del grado de noveno en la dimensión escrita (comprensión, comunicación y aplicación).</p> <p>Docente: Una Patricia Bodega D. Área: Tecnología e Informática</p> <hr/> <p><b>Sexo</b></p> <p>1. Femenino</p> <p>2. Masculino</p> <p><b>Edad</b></p> <p><input type="radio"/> Entre 13 y 14 Años</p> <p><input type="radio"/> Entre 15 y 16 Años</p> <p><input type="radio"/> 17 años o más</p> <p><b>Dimensión Escrita - Comprensión</b> <small>Dimensión (comprensión)</small></p> <p>Cuando voy a realizar una lectura, inicialmente lo observo intentando identificar el contenido y las ideas generales del texto</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> Casi Siempre</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p>		
<p><b>Dimensión Escrita - Interpretación</b> <small>Dimensión (interpretación)</small></p> <p>Identifico el tema de un texto y deduzco el propósito de la lectura a través de ideas específicas.</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> Casi Siempre</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p>Saco ideas, formulo preguntas e interpreto la aplicación de la información en el mundo real.</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> Casi Siempre</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p><b>Dimensión Escrita - Comunicación</b> <small>Dimensión (comunicación)</small></p> <p>Analizo la información texto y selecciono ideas para comunicarlas y representarlas de forma coherente a través de diferentes medios.</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> Casi Siempre</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p>		
<p>Quando leo un texto, identifico la información o ideas relevantes que me ayudan a comprender el texto.</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> Casi Siempre</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p>Identifico las ideas principales de un texto para comprenderlo y lo releo para ubicar expresamente las ideas en el texto.</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> Casi Siempre</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p>Busco palabras desconocidas y su significado en otras fuentes de información.</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> Casi Siempre</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p>		
<p><b>TEST DE PERCEPCIÓN - CLASE DE CIENCIAS NATURALES</b></p> <p>CALIFICA LA PREGUNTA DE 1 A 5 SIENDO 5 LA NOTA MÁS ALTA Y 1 LA NOTA MÁS BAJA</p> <p>Cuál es el gusto frente a los temas de ciencias naturales como la Biotecnología</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p> <p>Te gusta la forma como se enseñan las Ciencias Naturales?</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p> <p>Para desarrollar los temas de Ciencias Naturales, comprenderlos y aprenderlos te gustaría que se crearan estrategias como:</p> <p><input type="checkbox"/> Investigación en internet</p> <p><input type="checkbox"/> Actividades interactivas, manejo de redes sociales, chat, foros, videos</p> <p><input type="checkbox"/> Juegos educativos interactivos</p> <p><input type="checkbox"/> Desarrollo de proyectos</p> <p><input type="checkbox"/> Otro...</p>		

## C Anexo: Libro digital “Libro digital Biotecnología para Jóvenes”

La actividad de lectura sobre biotecnología se realizó con el libro digital ¡Que buena idea! Biotecnología para jóvenes, descargado de la siguiente dirección electrónica: La aplicación del test de conocimientos se aplicó en la fase diagnóstica y en la fase de evaluación, a través de la plataforma Google Drive en la siguiente dirección electrónica: [https://docs.google.com/a/unal.edu.co/forms/d/1\\_ORaRRwMsfHy2IrTyUUIU31yfewa1e3chVzrKg5Xav0/edit](https://docs.google.com/a/unal.edu.co/forms/d/1_ORaRRwMsfHy2IrTyUUIU31yfewa1e3chVzrKg5Xav0/edit)





# D Anexo: Aplicación en excel juego Hangman

La aplicación del juego Hangman con todos sus instructivos de descargó de la siguiente dirección electrónica: <http://excelminiapps.blogspot.com.co/2012/10/hangman-en-excel.html>.



Aplicaciones, temas, soluciones avanzadas, optimización ideas ingeniosas y más...

[Home](#) [Blog](#) [Lista de Artículos](#) [Descargas](#) [Videos](#) [MiniCurso](#) [Contacto](#) [Tienda Apps](#)

## Hangman en Excel

En esta entrada voy a comentarles acerca de una idea que surgió, consiste básicamente en juego famoso "el ahorcado". Esta idea plantea el objetivo de jugar sin necesidad de tener un papel o una pizarra a mano que sería lo más fácil, además solucionaría el problema de tener que buscar palabras nuevas ya que podemos utilizar un diccionario de palabras bajados de internet o hacer una lista propia.

El diseño que se muestra en el video es un poco más complejo porque se utiliza un método para que al hacer doble clic sobre una letra, esta se use para el juego. Sin embargo no hay necesidad de usar macros ni script VBA, pueden usar algo más casero junto con los formatos condicionales. En varios blog vi que utilizan este juego como herramienta de aprendizaje, me parece bastante lógico ya que el juego se vuelve muy didáctico.



**Tips para el diseño**

- 1 - cuerpo del hombre

No es más que una serie de formatos condicionales en forma de cuadrícula. Los formatos condicionales tienen en cuenta el valor un acumulado de las letras que han salido y no forman parte de la palabra buscada, otra consideración es utilizar una fórmula en el formato condicional.

- 2 - letras

Hay que tener las letras de A a la Z listadas y hacer una comparación de las que salieron y corresponden a la palabra y las que no corresponden. Se cuenta cuantas letras salieron que no están en la palabra y cuáles no.

- 3 - diccionario de palabras.

En otra hoja de la planilla deberían tener un diccionario de donde aleatoriamente pueden elegir la palabra de acuerdo a un valor de zeteo que se establezca en el panel de control.

- 4 - Comprobación de palabra.

Para el caso de comprobar si es la palabra sugerida igual a la palabra incógnita, podríamos tener una celda de comparación. Si es necesario, en alguna entrada posterior se podría mostrar cómo hacer la versión "easy" del juego. Para esta oportunidad con el video y estos comentarios es suficiente.

Espero les guste la idea. Éxitos!

**Keys:**

- Juego del Ahorcado en Excel
- Hangman game in Excel



Tienda de Aplicaciones



[www.selfy.com/excelminiapps](http://www.selfy.com/excelminiapps)

ExcelminiApps  
51 videos

[Suscribirse](#) 6.5k [You Tube](#)

Recibe las actualizaciones por e-mail :

Introduzca su e-mail [Subscribe](#)

 ExcelminiApps  
7.076 Me gusta




[Me gusta esta página](#)

Google+ Followers

 ExcelminiApps

[Seguir](#)

# E. Anexo: Test evaluativo conocimientos sobre biotecnología



BIOTECNOLOGÍA cursos - 0

TICS 2

Área personal > GRADO NOVENO > BIOTEC > General > Test Evaluativo Conocimientos sobre Biotecnología > Vista previa

Puede previsualizar este cuestionario, pero si éste fuera un intento real, podría ser bloqueado debido a:

Este cuestionario no está disponible en este momento

Pregunta 1

Sin feedback

Puntaje como: 1,00

🔍 Buscar pregunta

✎ Editar pregunta

La ingeniería genética que consiste en modificar las características hereditarias de un organismo en un sentido predeterminado mediante la alteración de su material genético. Suele utilizarse para conseguir que determinados microorganismos como bacterias o virus, aumenten la síntesis de compuestos, formen compuestos nuevos, o se adapten a medios diferentes. Además, tiene otras aplicaciones muy importantes para los seres humanos y abre un futuro de inmensas posibilidades aunque no acento de prevenciones.

La ingeniería genética hU es es una rama de la biotecnología, es una disciplina de la medicina.

Seleccione una:

☐ Verdadero

☐ Falso

Comprobar

Pregunta 2

Sin feedback

Puntaje como: 1,00

🔍 Buscar pregunta

✎ Editar pregunta

La biotecnología, en su sentido más amplio, consiste en el empleo de organismos vivos para la obtención de productos útiles para el hombre, como el pan, el queso, el vino y los antibióticos, entre otros. Aunque varias de estas aplicaciones se usan desde hace miles de años, otras surgieron en las últimas décadas, con la llegada de la ingeniería genética.

Selecciona cuáles son las áreas en donde se utiliza más la biotecnología.

Seleccione una o más de una:

☐ a. El medio ambiente

☐ b. La medicina

☐ c. La industria farmacéutica

☐ d. La agricultura y la ganadería

☐ e. La industria Alimenticia

☐ f. Los sistemas informáticos y tecnológicos

Comprobar

Pregunta 3

Sin feedback

Puntaje como: 1,00

🔍 Buscar pregunta

✎ Editar pregunta

La biotecnología se desarrolla y se usan en diferentes áreas y disciplinas. En función de dichos usos, la biotecnología se divide en cinco grupos, que se asocian a cinco colores.

Relacione la definición correcta para cada tipo de biotecnología.

Las aplicaciones biotecnológicas relacionadas con los ambientes marinos y acuáticos se conoce como:

Elegir...

La biotecnología industrial es aquella aplicada a los procesos industriales y se clasifica como:

Elegir...

La biotecnología medioambiental, se encarga tanto de mantener la biodiversidad como de eliminar los contaminantes, se conoce como:

Elegir...

La que engloba todos los usos de la biotecnología aplicadas a las ciencias médicas, se clasifica como:

Elegir...

La biotecnología aplicada a la agricultura y la ganadería se llama:

Elegir...

Comprobar

Pregunta 4

Sin feedback

Puntaje como: 1,00

🔍 Buscar pregunta

✎ Editar pregunta

Los alimentos transgénicos son aquellos que derivan de organismos transgénicos (genéticamente modificados). Aunque comúnmente se habla de alimentos transgénicos para referirse a aquellos que provienen de cultivos vegetales producidos naturalmente.

Seleccione una:

☐ Verdadero

☐ Falso

Comprobar

Pregunta 5

Sin feedback

Puntaje como: 1,00

🔍 Buscar pregunta

✎ Editar pregunta

La mejor definición para Biotecnología es:

Seleccione una:

☐ a. Biotecnología son todas las prácticas tecnológicas realizadas para producir alimentos, fibras y combustibles, de una forma económicamente viable, mejorando la calidad de vida de los productores y sus familias, usando los recursos responsablemente y protegiendo el ambiente y la biodiversidad.

☐ b. Biotecnología es la creación de organismos para la obtención de un bien o servicio útil para la sociedad

☐ c. Biotecnología es la aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

☐ d. Biotecnología es el material genético que está presente en cada célula de los organismos vivos.

Comprobar

Pregunta 6

Sin feedback

Puntaje como: 1,00

🔍 Buscar pregunta

✎ Editar pregunta

La clonación es el proceso por el cual se reproducen de manera idéntica dos o más células en algún organismo vivo, este proceso puede darse de manera natural así como también de manera artificial, gracias a la manipulación de la cadena de ADN humana a partir de la cual se puede realizar la reproducción celular.

Seleccione una:

☐ Verdadero

☐ Falso

Comprobar

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

TICS 2 L1190

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Terminar intento...

Continuar una nueva previsualización

NAVEGACIÓN

Área personal

Inicio del sitio

Páginas del sitio

Curso actual

BIOTEC

Participantes

Insignias

General

Notificaciones

☒ Test Evaluativo Conocimientos sobre Biotecnología

Mis cursos

ADMINISTRACIÓN

Administración del cuestionario

Editar ajustes

Anulaciones de grupo

Anulaciones de usuario

☒ Editar cuestionario

Q Vista previa

Resultados

Roles asignados localmente

Permisos

Compruebe los permisos

Y otros

Registros

Copia de seguridad

Restaurar

Banco de preguntas

Administración del curso

Cambiar rol...

Administración del sitio

Buscar



Pregunta 6  
Sin finalizar  
Puntaje como 1,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

La clonación es el proceso por el cual se reproducen de manera idéntica dos o más células en algún organismo vivo, este proceso puede darse de manera natural así como también de manera artificial, gracias a la manipulación de la cadena de ADN humana a partir de la cual se puede realizar la reproducción celular.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero  
☐ Falso

Comprobar

Pregunta 7  
Sin finalizar  
Puntaje como 1,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Entre los posibles riesgos producidos por la aplicación de la biotecnología cabe señalar la posibilidades:

Seleccione una o más de una:

- ☐ a. Se pierde la biodiversidad gracias a que se puede transferir toxinas de una forma de vida a otra.  
☐ b. Existen riesgos de bacterias y virus modificados en laboratorios que pueden infectar a la población humana y animal.  
☐ c. El uso de cultivos modificados genéticamente con genes pueden producir toxinas insecticidas  
☐ d. La polinización cruzada, por medio de la cual el polen de los cultivos genéticamente modificados (GM) se difunde a cultivos no genéticamente modificados (GM)

Comprobar

Pregunta 8  
Sin finalizar  
Puntaje como 1,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

La biorremediación surge como una rama de la biotecnología que busca resolver los problemas de contaminación mediante el uso de seres vivos (microorganismos y plantas) capaces de degradar compuestos que provocan desequilibrio en el medio ambiente, ya sea suelo, sedimento, fango o mar.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero  
☐ Falso

Comprobar

Pregunta 9  
Sin finalizar  
Puntaje como 1,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

La biotecnología se utiliza en la medicina para detectar y ayudar a curar enfermedades tales como:

Seleccione una o más de una:

- ☐ a. La diabetes  
☐ b. Enfermedades hereditarias o infecciosas como la hepatitis  
☐ c. Problemas cardíacos  
☐ d. El Cáncer  
☐ e. Enfermedades psicológicas  
☐ f. El sida

Comprobar

Pregunta 10  
Sin finalizar  
Puntaje como 1,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

El conocimiento del ADN (ácido desoxirribonucleico), su estructura y función, fue determinante para el desarrollo de la biotecnología moderna. La estructura del ADN, es de helice sencilla, lo que proporcionó respuestas a muchas preguntas que se tenían sobre la herencia. Predijo la autoreplicación del material genético y la idea de que la información genética estaba contenida en la secuencia de las bases que conforman el ADN.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero  
☐ Falso

Comprobar

Siguiente

Moodle Docs para esta página

INSTITUCIÓN EDUCATIVA AMÉRICA

Dirección: Calle 34EE No 91 - 20 Barrio: Santa Mónica

Teléfonos: 4922122 - 4961277 - 4922111

A CORREO ELECTRÓNICO: profetecno69@hotmail.com

Medellín - Antioquia

Usted se ha identificado como TICS 2 LPBO. 

## F.Anexo: Cuestionario evaluativo de competencias comunicativas

**CUESTIONARIO EVALUATIVO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS SOBRE EL TEMA:  
CONCEPTOS BÁSICOS BIOTECNOLOGÍA  
GRADO NOVENO**

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Evaluar en los alumnos del grado noveno las competencias relacionadas con la lectura comprensiva, interpretativa y de comunicación de ideas adquiridas después del desarrollo de todas las actividades propuestas durante el periodo

Para resolver el siguiente cuestionario debe ingresar al siguiente link; [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena8/4quincena5\\_present\\_1a.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena8/4quincena5_present_1a.htm), y realizar una exploración interactiva de los diferentes contenidos de la página para hallar las respuestas correctas. Lee atentamente cada enunciado y responde individualmente las siguientes preguntas:

***Dimensión de Comprensión: Lee con atención el documento y responde las siguientes preguntas:***

**1. La mejor definición de la biotecnología es:**

- ☐ Es el uso de la tecnología para conseguir medicinas y alimentos de forma más barata y segura.
- ☐ Es la utilización de seres vivos, o parte de ellos, con el fin de obtener productos de interés para las personas.
- ☐ Es la ciencia que se basa solo en la manipulación del ADN para conseguir un objetivo práctico.

**2. ¿Cuáles de las siguientes respuestas refleja mejor los usos actuales de la biotecnología?**

- ☐ La biotecnología moderna se usa para fabricar vino, aceite, pan y bebidas alcohólicas de mayor calidad.
- ☐ Las aplicaciones actuales de la biotecnología se dirigen únicamente al campo farmacéutico y medioambiental
- ☐ Algunas de las aplicaciones actuales de la biotecnología más importantes son la producción de fármacos, alimentos, energía y la biorremediación.

**3. Indica cuál de estas afirmaciones son FALSAS:**

- ☐ La biotecnología tradicional NO se ha basado en la selección artificial.
- ☐ La biotecnología tradicional puede conseguir especies más resistentes a plagas.
- ☐ La utilización de microorganismos para obtener un medicamento NO se consigue con biotecnología tradicional.
- ☐ Se puede obtener una vitamina que no es propia de un organismo mediante biotecnología tradicional.
- ☐ La producción de cerveza se consigue por técnicas de biotecnología tradicional.

**4. Indica cuál de estas afirmaciones son VERDADERAS:**

- ☐ Producción de plásticos a partir de bacterias.
- ☐ Obtención de vino a partir de mosto.
- ☐ Producción de pan por el uso de levaduras.
- ☐ Pruebas comparativas de ADN.
- ☐ Terapia génica.
- ☐ Recuperación de suelos contaminados con metales pesados.

***Dimensión de Interpretación: A partir de la observación de las diapositivas responde las siguientes preguntas:***

**5. Ordena los pasos para obtener una proteína por ingeniería genética.**

1. Cortar el ADN
  2. Unir el vector
  3. Obtener del ADN
  4. Ruptura del ADN
  5. Utilizar de Virus o Plásmidos Bacterianos en un vector
  6. Introducir el ADN recombinante en una célula anfitriona
  7. Cortar con las enzimas de restricción
- 

**6. Complete las siguientes oraciones:**

La palabra  significa copia exacta.

La técnica utilizada para obtener copias del ADN con células , Se llama:

Cuando dos individuos son genéticamente iguales, están clasificado como tipo de clonación de:

**7. ¿Qué es un organismo transgénico?**

- ☐ Un organismo al que se le ha introducido un gen de otra especie y lo expresa correctamente.
- ☐ Un organismo al que se le ha suprimido un gen para conocer su efecto.
- ☐ Un organismo perjudicial para la salud.

**8. ¿Cuál de estos objetivos se perseguía con el proyecto Genoma Humano?**

- ☐ Secuenciar cada uno de los genes que forman parte del genoma humano.
- ☐ Curar las enfermedades que se deben a anomalías genéticas
- ☐ Clonar genes humanos



**9. Indica cuál de estas afirmaciones es falsa:**

- ☐ Los avances en biotecnología tienen inconvenientes y ventajas.
- ☐ Uno de los inconvenientes de los avances en biotecnología es la posible pérdida de diversidad genética.
- ☐ No existen implicaciones éticas de los avances en biotecnología, sólo ecológicas, sanitarias, sociales y legales.

***Dimensión de comunicación: A partir de la observación de las diapositivas responde las siguientes preguntas:***

**10. Si fueras a comunicar las ideas de las Implicaciones de los avances tecnológicos en una presentación de PowerPoint que pasos realizarías para organizar el contenido de la exposición, (Como preparar el tema):**

## G. Anexo: Especificaciones técnicas de programas ofimáticos

PROGRAMAS OFIMÁTICOS	
PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
 PowerPoint	Software, que hace parte del paquete de la Microsoft Office, que hace parte sistema operativo e Windows. Permite la creación presentaciones que pueden ser proyectados en diferentes medios tecnológicos. Las presentaciones de PowerPoint funcionan como presentaciones con diapositivas que transmiten un mensaje o una historia de forma atractiva y dinámica a gracias a su versatilidad que incluye elementos como imágenes, audio y videos, gráficos, hipertextos, efectos y animaciones.
 Excel	Programa tipo hoja de cálculo, que permite realizar operaciones matemáticas, contables y financieras entre otras, se forma sencilla. Este software, se encuentra dentro del paquete que hace parte de la Microsoft Office y que utiliza el sistema operativo Windows. Excel permite elaborar fórmulas matemáticas, lógicas, gráficos, procesar texto y hasta diseñar programas de alta complejidad con las diferentes funciones y herramientas que posee el programa.

Adaptado: de la página de web de la Office.com

## H. Anexo: Ficha del Guion Informático

Ficha del Guion Informático				
Nombre del estudiante: <b>Jhonatan Hernández Sánchez</b>				
Programa: <b>PowerPoint</b>				
Tema: <b>Biotecnología</b>				
Nombre del juego: <b>El reto del saber Biotecnológico</b>				
No. Pantalla	Contenido	Tipo de elemento Utilizado (texto Grafico, Audio, imagen, etc.)	Enlaces	Efectos
1	Pantalla de Bienvenida	Texto, imagen, botones,	- A página instrucción. - A inicio del juego.	Animación de énfasis
2	Instrucciones del juego	Texto, Figuras	- Página inicial	Animación de énfasis
3	Niveles	Texto, Figuras	- A las diferentes preguntas según la opción elegida.	Animación de énfasis
4	Inicio de la Pregunta 1	Texto, Figuras	A la Pregunta 1	-
5	Pregunta 1: ¿Qué es la biotecnología?  Respuestas: 1- Es el empleo de organismos vivos para la obtención de nuevos productos apoyados con tecnología. (correcta)  2- Son las nuevas tecnologías de punta que ayudan al medio ambiente. (Incorrecta)	Texto, Figuras	- A diapositiva de "Ganaste" - A diapositiva de "perdiste" - Según sea el caso	Animación de énfasis
6	Diapositiva Ganaste Pasar al Nivel 2	Texto, Figuras, Imágenes	- A pregunta 2	Animación de énfasis y de entrada
7	Inicio de la Pregunta 2	Texto, Figuras	A la Pregunta 2	-
8	Pregunta 2: No es una Aplicación de la Biotecnología?	Texto, Figuras	- A diapositiva de "Ganaste" - A diapositiva de "perdiste"	Animación de énfasis

	Respuestas: 1- La Cura del Cáncer. (correcta) 2- Los Alimentos Transgénicos. (Incorrecta) 3- La Clonación. (Incorrecta) 4- Las Vacunas. (Incorrecta)		- Según sea el caso	
9	Inicio de la Pregunta 3	Texto, Figuras	A la Pregunta 3	-
10	Inicio de la Pregunta 3: La biotecnología tradicional usa organismos vivos para:  Respuestas: 1- Fermentar el mosto (correcta) 2- Fermentar la masa para pan. (Incorrecta) 3- Cortar segmentos de ADN (Incorrecta).	Texto, Figuras	- A diapositiva de "Ganaste" - A diapositiva de "perdiste" Según sea el caso	Animación de énfasis -
11	Diapositiva Ganaste Pasar al Nivel 3	Texto, Figuras, Imágenes	• A pregunta 3	Animación de énfasis y de entrada
12	Perdiste	Texto, Figuras, Imágenes	• A Diapositiva Niveles	Animación de énfasis
13	Superación de todos los niveles	Texto, Figuras, Imágenes	• A última diapositiva, salir del juego.	Animación de énfasis y de entrada
14	Diapositiva Final Salir del juego	Texto, Figuras, Imágenes	Sale del programa.	Texto, Figuras, Imágenes

# I. Anexo: Reporte análisis de resultados test evaluativo grupos 9°1 - 9°2

BIOTECNOLOGÍA			
CURSOS			
Area personal > GRADO NOVENO > BIOTEC > Administración de calificaciones > Calificador			
Calificador			
Grupos separados 9.1			
9.1: 25/25			
Nombre :			
Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z			
Apellido(s) :			
Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z			
Apellido(s)	Nombre	Dirección de correo	BIOTECNOLOGÍA
			Test Evaluativo ...
	luna arenas	luna@gmail.com	2,50
	geldy arredondo	geldy@gmail.com	4,03
	yerson borja	yerson@gmail.com	3,30
	alejandroc cano	alejandroc@gmail.com	2,75
	kevin mauricio cortes	kevin mauricio@gmail.com	-
	juan camilo galindo	juan camilo@gmail.com	3,60
	kennier gamboa	kennier@gmail.com	1,95
	daniel giraldo	danielg@gmail.com	1,53
	lisandro gomez	lisandro@gmail.com	2,73
	yeison llano	yeison@gmail.com	1,55
	monica lopez	monica@gmail.com	1,68
	juliana mesa	juliana@gmail.com	3,20
	yanelis monterrosa	yanelis@gmail.com	3,00
	jose mosquera	jose@gmail.com	1,45
	kevin andres murillo	kevin andres@gmail.com	2,88
	leidy ortiz	leidy@gmail.com	3,00
	malcol perez	malcol@gmail.com	2,23
	estefanyr restrepo	estefanyr@gmail.com	2,98
	leonardo rincon	leonardo@gmail.com	1,88
	andres felipe rodriguez	andres felipe@gmail.com	3,00
	natali salazar	natali@gmail.com	2,13
	manuelas sierra	manuelas@gmail.com	1,73
	jeferson uribe	jeferson@gmail.com	2,88
	jhon vasque	jhon@gmail.com	2,45
	luisa villegas	luisa@gmail.com	2,48
	ana yepes	ana@gmail.com	4,08
Promedio del grupo			2,60
Promedio general			2,63



Calificador ▾

**Calificador**

Grupos separados: 9.2 ▾















































**9.2: 23/23**

Nombre :

Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

Apellido(s) :

Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

Apellido(s) - Nombre			Dirección de correo	BIOTECNOLOGÍA
	SHIRLY XIOMARA AGUILO		shirlyxiomara@gmail.com	1,35
	DANIEL ALVAREZ GIRALDO		daniel@gmail.com	2,38
	MANUEL ALEJANDRO ALVAREZ PALACIO		manuelalejandror@gmail.com	2,23
	JUAN PABLO AREIZA AGUDELO		juanpablo@gmail.com	2,35
	VALENTINA BARRANTES PEREZ		valentina@gmail.com	2,43
	ADRIANA LUCIA BLANCO PENA		adrianalucia@gmail.com	2,60
	LUIS FERNANDO CARDONA HERNANDEZ		luisfernando@gmail.com	2,25
	JESUS DAVID CURANGO VELASQUEZ		jesusdavid@gmail.com	3,45
	ALEXA MARIA ECHAVARRIA GIRALDO		alexamaria@gmail.com	3,55
	WILSON STUAR FORERO MENDOZA		wilsonstuar@gmail.com	2,48
	YESICA PATRICIA FORONDA SOTO		yesicapatricia@gmail.com	3,43
	JORGE ANDRES GARCIA ZAPATA		jorgeandres@gmail.com	3,40
	JHONATAN DAVID HERNANDEZ SERNA		jhonatandavid@gmail.com	2,88
	LEANY MELESSA HIGUITA PELAEZ		leanymelissa@gmail.com	4,40
	SEBASTIAN JARAMILLO		sebastianj@gmail.com	1,90
	MATEO JIMENEZ BARRIENTOS		mateo@gmail.com	4,03
	KEVIN ALEXANDER POSADA LOPEZ		kevinalexander@gmail.com	4,40
	LIZETH ESTEFANIA QUINTERO ARENAS		lizethestefania@gmail.com	2,03
	LUZ EDILIA ROJAS VALLE		luzedilia@gmail.com	2,55
	SEBASTIAN SIERRA BOTERO		sebastians@gmail.com	3,20
	MARIA ALEJANDRA SOLIS ABAUNZA		mariaalejandra@gmail.com	3,10
	VERONICA URRUTIA ASPRILLA		veronica@gmail.com	2,95
	STEFFANY VALENCIA MONTOYA		steffany@gmail.com	2,90

# J. Anexo: Reporte análisis estructura del cuestionario test evaluativo 9°1 - 9°2

## Información sobre el cuestionario 9.1

Descargar informe completo como

Nombre del cuestionario	Test Evaluativo Conocimientos sobre Biotecnología
Nombre del curso	BIOTECNOLOGIA
Número ID	test 1
Cerrar cuestionario	miércoles, 9 de noviembre de 2016, 11:00
Número de primeros intentos	25
Número total de intentos	25
Promedio de los primeros intentos	51,94%
Promedio de todos los intentos	51,94%
Calificación media de los últimos intentos	51,94%
Calificación media de los mejores intentos	51,94%
Calificación media (de últimos intentos)	54,50%
Desviación estándar (para últimos intentos)	14,96%
Asimetría de la distribución de puntuaciones (para últimos intentos)	0,2023
Curstosis de la distribución de puntuaciones (para últimos intentos)	-0,5946
Coefficiente de consistencia interna (para últimos intentos)	35,32%
Ratio de error (para últimos intentos)	80,43%
Error estándar (para últimos intentos)	12,03%

BIOTECNOLOGIA CURSOS =

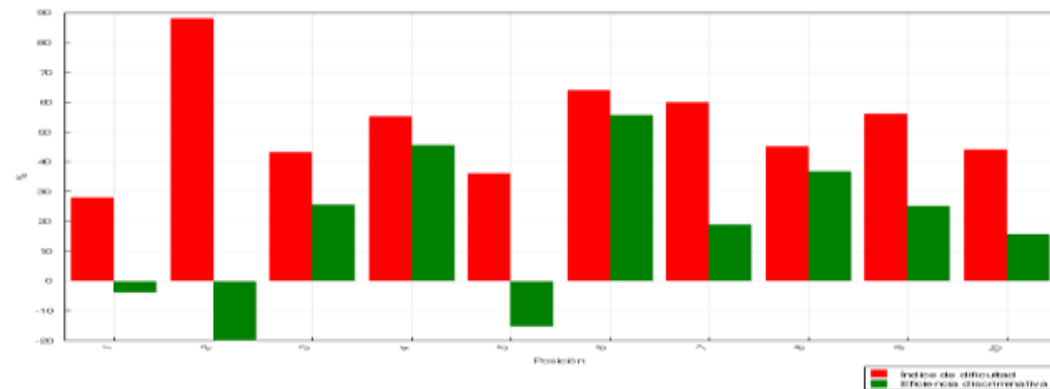
Descargar datos de tabla como

Archivo de texto con valores separados por comas

Descargar

Q #	Nombre de la pregunta	Intentos	Índice de dificultad	Desviación estándar	Calificación aleatoria estimada	Peso estimado	peso efectivo	Índice de Discriminación	Eficiencia discriminativa
1	BIO1	25	28.00%	45.83%	25.60%	10.00%	9.68%	-2.83%	-3.63%
2	BIO2	25	88.00%	33.17%	50.60%	10.00%	5.11%	-11.40%	-19.70%
3	BIO3	25	43.20%	23.58%	20.60%	10.00%	8.11%	23.47%	25.58%
4	BIO4	25	55.20%	25.35%		10.00%	10.20%	42.71%	45.53%
5	BIO5	25	36.00%	48.99%	50.60%	10.00%	8.81%	-11.32%	-15.05%
6	BIO6	25	64.00%	48.99%	50.60%	10.00%	15.61%	43.21%	55.55%
7	BIO7	25	60.00%	50.00%	50.60%	10.00%	13.16%	15.55%	18.95%
8	BIO8	25	45.00%	19.09%		10.00%	7.92%	33.87%	36.64%
9	BIO9	25	56.00%	50.66%	50.60%	10.00%	13.83%	20.26%	25.04%
10	BIO10	25	44.00%	25.29%		10.00%	7.58%	14.68%	15.73%

## Estadísticas de las pregunta



## Información sobre el cuestionario 9.2

Descargar informe completo como

Nombre del cuestionario	Test Evaluativo Conocimientos sobre Biotecnología
Nombre del curso	BIOTECNOLOGIA
Número ID	test 1
Cerrar cuestionario	miércoles, 9 de noviembre de 2016, 11:00
Número de primeros intentos	22
Número total de intentos	22
Promedio de los primeros intentos	55,39%
Promedio de todos los intentos	55,39%
Calificación media de los últimos intentos	55,39%
Calificación media de los mejores intentos	55,39%
Calificación media (de últimos intentos)	51,50%
Desviación estándar (para últimos intentos)	14,76%
Asimetría de la distribución de puntuaciones (para últimos intentos)	0,3877
Curtosis de la distribución de puntuaciones (para últimos intentos)	-0,0783
Coefficiente de consistencia interna (para últimos intentos)	32,32%
Ratio de error (para últimos intentos)	82,27%
Error estándar (para últimos intentos)	12,15%

## Análisis de la estructura del cuestionario

Descargar datos de tabla como

Archivo de texto con valores separados por comas

Descargar

Q #	Nombre de la pregunta	Intentos	Índice de dificultad	Desviación estándar	Calificación aleatoria estimada	Peso estimado	peso efectivo	Índice de Discriminación	Eficiencia discriminativa
1	Q1	22	22,73%	42,89%	25,00%	10,00%	10,70%	6,76%	9,53%
2	Q2	22	86,36%	35,13%	50,00%	10,00%	7,09%	-4,90%	-10,24%
3	Q3	22	62,73%	35,08%	20,00%	10,00%	11,94%	33,64%	37,18%
4	Q4	22	58,18%	26,84%		10,00%	9,45%	27,69%	28,96%
5	Q5	22	31,82%	47,67%	50,00%	10,00%	13,76%	23,27%	29,60%
6	Q6	22	77,27%	42,89%	50,00%	10,00%	9,73%	0,23%	0,35%
7	Q7	22	45,45%	50,96%	50,00%	10,00%	14,48%	23,20%	29,23%
8	Q8	22	48,86%	22,46%		10,00%	5,28%	1,27%	1,38%
9	Q9	22	68,18%	47,67%	50,00%	10,00%	13,35%	19,46%	28,63%
10	Q10	22	52,27%	30,77%		10,00%	4,22%	-13,11%	-13,69%

## Estadísticas de las preguntas

