

REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”
MENCIÓN PREUNIVERSITARIO
SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA TAGUASCO



EL APRENDIZAJE DE LOS PROBLEMAS DE CRUZAMIENTO GENÉTICO
EN EL PREUNIVERSITARIO

Tesis en opción al Título Académico de Máster en
Ciencias de la Educación
Antonio Francisco Calero Sanabria
Sancti Spiritus, 2010

REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS “CAP. SILVERIO BLANCO
NÚÑEZ”
MENCIÓN PREUNIVERSITARIO
SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA MUNICIPAL

EL APRENDIZAJE DE LOS PROBLEMAS DE CRUZAMIENTO GENÉTICO EN EL
PREUNIVERSITARIO

Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación

Autor: Lic. Antonio Francisco Calero Sanabria

Tutora: MSc Arellys Esther Pérez Casas

Sancti Spíritus

2010

SÍNTESIS

La educación preuniversitaria culmina el ciclo de la Educación General Politécnica y Laboral y es la antesala de la enseñanza superior. Para la formación integral de los educandos es importante considerar, entre otros factores, que la resolución de problemas es una de las vías claves para lograr una actitud positiva en ellos. En el aprendizaje de la asignatura Biología, la resolución de problemas de cruzamiento genético, es un contenido a enseñar y a aprender; su tratamiento debe ser objeto de atención ya que es una de las líneas directrices que enfrenta la didáctica de las ciencias en la actualidad. En la presente tesis, se exponen tareas docentes para mejorar el aprendizaje de la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado, así como sus fundamentos teóricos y una evaluación basada en un pre-experimento pedagógico con medida pre y postest, en el que se pudo constatar la efectividad de las tareas docentes elaboradas. En la investigación se emplearon métodos esenciales, tales como: el histórico-lógico, el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, el enfoque de sistema, la observación, la entrevista y la prueba pedagógica y métodos de la estadística descriptiva que permitieron la obtención del resultado.

Pensamiento

“A partir de la más profunda convicción de que tenemos la razón y defendemos lo más justo, lo mas hermoso, lo mas humano, discutir todo el tiempo que haya que discutir, explicar todas las veces que haya que explicar, enseñar, educar”

Fidel Castro Ruz

AGRADECIMIENTOS

A Arelys Pérez Casa, mi tutora, por sus enseñanzas.

A todas las personas que me brindaron apoyo y me estimularon para que lograra mis aspiraciones.

A todos, infinitas gracias.

DEDICATORIA

A Antonio y Susana, mis padres, por brindarme su ayuda infinita.

A todos mis familiares que me apoyaron para que mis sueños se realizaran.

A Blanca, mi esposa, por ser mi más cercana colaboradora.

A Linet, mi hija, por ser mi mejor alumna.

A todos, muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO1: Algunas consideraciones teóricas y metodológicas generales sobre el proceso de aprendizaje de la Biología en el preuniversitario.	8
1.1. Breve reseña histórica del aprendizaje de la Biología.	8
1.2. Principales características del estudiante de preuniversitario.	13
1.3. Los conceptos de problema y resolución de un problema.	17
1.4. La resolución de problemas de cruzamiento genético.	24
CAPITULO 2: Tareas docentes para mejorar el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.	28
2.1. Diagnóstico de las principales dificultades encontradas en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.	29
2.2. Fundamentación de la propuesta de tareas docentes	30
2.2.2. Tareas docentes para mejorar el aprendizaje de la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 11. grado.	34
2.3. Análisis de los resultados obtenidos con la experimentación de la propuesta de tareas docentes para el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”.	49

CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	66

INTRODUCCIÓN

Desde la última década del siglo XX, se ha tomado una mayor conciencia acerca del papel que le corresponde desempeñar a la educación, como factor generador del desarrollo. En tales circunstancias, ha crecido la motivación y preocupación por elevar la calidad de los sistemas educativos, lo que ha llevado a profundizar en el papel de la educación, así como la implicación de los docentes y directivos educacionales.

El perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación cubano iniciado en 1975, constituye un proceso continuo de análisis de la práctica pedagógica y de la introducción sistemática de ideas cada vez más renovadoras, que potencien el mejoramiento del desempeño de profesores y una mayor utilización de las Tecnologías de la Comunicación y la Información en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En consecuencia, en este proceso se materializa la política educacional que traza el Partido y que necesita la sociedad cubana, la que conduce además, al cumplimiento de los fines y objetivos planteados para la enseñanza, que tienen como sustento esencial, la formación integral de los educandos.

Tal circunstancia precisa un gran reto: ¿cómo llevar a cada niño o niña nacido en Cuba, la cultura de su tiempo y de su país en particular?; ¿cómo prepararlo para enfrentar los obstáculos que se interpongan entre él y sus sueños?; ¿cómo ayudarlo a vencer frustraciones y limitaciones personales o familiares y, pese a todo, crecer y ser útil a los demás?; ¿qué métodos, vías o conocimientos permitirán hacer de los educandos hombres cultos, trabajadores y comprometidos que necesita la Revolución para continuar su exitosa obra?; ¿cómo prepararlos, en fin, para la vida de su tiempo?"

El aprendizaje en los humanos, así como en algunos animales, está vinculado a fenómenos no conscientes de la psiquis tales como: sensaciones, percepciones, memoria, necesidades y hábitos entre otros. Sin embargo, en opinión de un grupo de especialistas en Psicología de la Educación, a pesar del importante papel que desempeñan los fenómenos, no siempre conscientes de la psiquis humana, es la conciencia la que constituye el nivel rector de la vida psíquica del hombre. Solo gracias a que el hombre puede reflejar de modo consciente la realidad y regular conscientemente su actividad, es que logra transformar el mundo.

Para desarrollar el pensamiento de los educandos es necesario que realicen una constante actividad intelectual que exige analizar, sintetizar, comparar, clasificar, generalizar, particularizar, abstraer y concretar. Las formas de trabajo y de pensamiento requieren del ejercicio sistemático de estas operaciones mentales y se encuentran entre uno de los componentes importantes de la racionalización del trabajo mental.

La educación preuniversitaria culmina el ciclo de la Educación General Politécnica y Laboral y es la antesala de la enseñanza superior. Ella debe asegurar una sólida preparación para las carreras científicas, técnicas, humanísticas y pedagógicas que se cursan en los centros superiores. Para lograr este propósito es necesario ampliar y profundizar los conocimientos del nivel medio básico y desarrollar capacidades y habilidades indispensables en la realización de estudios de enseñanza técnica y profesional y en la educación superior, así como la inserción de los jóvenes a la actividad laboral.

Por lo expresado anteriormente, en este nivel educativo, el proceso de enseñanza aprendizaje está llamado a jugar un rol determinante ya que consolida “la adquisición e individualización de la experiencia histórico-social del individuo, en la cual este se aproxima gradualmente al conocimiento desde una posición transformadora”. (Rico Montero, P. y M. Silvestre; 2000: 68)

Para asumir una posición transformadora se necesita de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, donde se logre la instrucción y la educación en estrecha interrelación, y en el que el alumno asuma un papel protagónico en la apropiación de la cultura, bajo la orientación y control del docente.

La enseñanza preuniversitaria evoluciona hacia una etapa cualitativamente superior, lo que permite superar las insuficiencias identificadas en su modelo educativo. Los cambios que en este nivel de educación se ejecutan, parten del reconocimiento de elevar a un primer plano la labor educativa y, con ella, la formación integral y armónica del futuro educando, lo cual implica un esfuerzo sostenido del perfeccionamiento de la dirección del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Es significativo que en la búsqueda de información de estudios realizados sobre el objeto de investigación de la presente tesis no se encontraron trabajos relacionados con dicha temática.

Para la formación integral de dichos educandos es importante considerar, entre otros factores, que la resolución de problemas es una de las vías claves para lograr una actitud positiva de los alumnos hacia la asignatura y en particular hacia el propio proceso de resolución de problemas.

En el aprendizaje de la asignatura Biología en la enseñanza preuniversitaria, la resolución de problemas de cruzamiento genético, es un contenido a enseñar y a aprender; su tratamiento debe ser objeto de atención ya que es una de las líneas directrices que enfrenta la didáctica de las ciencias en la actualidad dado a que en el programa del plan de estudios de dicha asignatura es uno de los contenidos que fortalece el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los educandos.

En la práctica profesional como profesor del Centro Mixto "Antonio Maceo Grajales" se pudo constatar mediante el uso de diferentes técnicas e instrumentos de investigación, que existen limitaciones en el nivel de conocimientos y habilidades para resolver problemas de cruzamiento genético, que se relacionan a continuación:

- Insuficientes hábitos lectores, lo que no permite la comprensión del texto del problema.
- Falta de preparación de los educandos para enfrentar la fase exploratoria previa a la resolución del problema.
- Desconocimiento del procedimiento a seguir para la resolución de un problema teniendo en cuenta sus fases o etapas.
- Insuficiente motivación de los educandos para enfrentar las diferentes etapas de resolución de un problema.

No obstante a las limitaciones anteriormente relacionadas, existen potencialidades para el logro del objetivo de la investigación como las siguientes:

- La muestra de estudiantes seleccionada evidencia un desarrollo biológico y psíquico normal.
- Los educandos manifiestan un nivel de aprendizaje promedio lo que facilita una mejor adquisición del sistema de conocimientos.

- El 78, 9% de los educandos se muestra responsable ante la realización de las tareas asignadas.
- La bibliografía básica y complementaria así como los medios técnicos están al alcance de todos los educandos.

Todo lo expuesto advierte la necesidad de su perfeccionamiento en la práctica, lo que permitió identificar:

Como **problema científico**: ¿Cómo mejorar el aprendizaje para la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” del municipio Taguasco?

Se define como **objeto de la investigación**: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 y como **campo de acción**: el aprendizaje para la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.

El **objetivo** de la investigación es: Proponer tareas docentes para mejorar el aprendizaje en la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” del municipio Taguasco.

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

- ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5?
- ¿Cuál es el estado inicial del aprendizaje para la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”?
- ¿Qué tareas docentes diseñar para mejorar el aprendizaje en la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”?
- ¿Qué resultados se obtienen con la experimentación de las tareas docentes elaboradas en la práctica pedagógica?

Durante el proceso de investigación se desarrollaron las siguientes **tareas científicas**:

- Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el aprendizaje para la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.
- Realización de un diagnóstico para conocer el nivel de aprendizaje en la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”.
- Elaboración de una propuesta de tareas docentes para mejorar el aprendizaje en la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”.
- Evaluación de los resultados que se obtienen al experimentar las tareas docentes en la práctica pedagógica.

En el desarrollo de la investigación se utilizarán diferentes **métodos científicos**, entre los que se distinguen:

Del nivel teórico:

Histórico-lógico. Se aplica para estudiar el desarrollo de los principales criterios sobre la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura Biología 5 y en específico el trabajo con los problemas de cruzamiento genético, teniendo en cuenta las diferentes definiciones conceptuales abordadas en los textos consultados.

Analítico-sintético. Se emplea en el estudio de las características del contenido del programa de de la Biología 5 para el diseño de la propuesta de tareas docentes.

Inductivo-deductivo Permite avanzar en el conocimiento desde lo particular a lo general. Se utiliza en el estudio de la muestra, al identificar sus principales dificultades en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura de Biología 5 y sobre esta base, se proyecta una posible solución con tareas docentes.

Enfoque de sistema. Se pone en práctica en el diseño de las tareas docentes para determinar sus componentes (acciones y operaciones), así como la relación entre ellos.

Del nivel empírico:

Observación: Se emplea la observación a la actividad docente del educando para constatar el nivel de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.

Entrevista: Se utiliza para la obtención de información acerca del nivel de conocimientos que poseen los educandos para la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.

Prueba pedagógica: Se aplica para precisar los niveles de aprendizaje de los educandos en la resolución de problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.

Método experimental: Se aplica un preexperimento pedagógico en grupo único con medida de pretest y postest para evaluar la efectividad de la implementación de las tareas docentes en la práctica pedagógica,

Estadístico-Matemático:

Se tienen en cuenta para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente, a partir de un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador, así como la distribución de frecuencias absolutas y relativas de los valores alcanzados en estos, antes y después del preexperimento pedagógico.

La población está integrada por 90 educandos de 11.º grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” y como **muestra** se seleccionan a los 30 educandos del 11.1, lo que representa el 33,3 del total de la población. La muestra se eligió de manera intencional.

Se desarrolla un análisis de la caracterización de todos los grupos y educandos del grado para determinar la muestra a partir de esto se conoce que el grupo seleccionado posee la adecuada unidad, diversidad sociocultural y cognitiva para el estudio que se pretende realizar.

Se asume como:

Variable independiente: tareas docentes.

Variable dependiente: nivel de aprendizaje de los educandos para la resolución de problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.

La **novedad científica** de la tesis está dada en la elaboración de una propuesta de tareas docentes caracterizadas por el trabajo independiente, la atención a la diversidad y el protagonismo de los educandos, orientadas a elevar el nivel de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.

La **contribución práctica** de esta investigación se concreta en las tareas docentes, pues les resultan valiosas al educando, porque mejoran el aprendizaje en la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en el preuniversitario.

Definición de conceptos:

Aprendizaje: “Es el proceso de apropiación por el niño de la cultura bajo condiciones de orientación e interacción social. Hacer suya esa cultura requiere de un proceso activo, regulado, mediante el cual aprende, de forma gradual acerca de los objetivos, procedimientos, las formas de actuar, las formas de interacción social, de pensar, del contexto histórico-social en el que se desarrolla y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo”(Rico, 2004:13).

Tarea docente es “(...) la célula básica del aprendizaje; componente esencial de la actividad cognoscitiva; portadora de las acciones y operaciones que propician la instrumentación del método y el uso de los medios para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo, en un tiempo determinado” (Gutiérrez, 2001:2).

El informe del trabajo final consta de introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo, “Algunas consideraciones teóricas y metodológicas generales sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología” se abordan cuatro epígrafes: breve reseña histórica del aprendizaje de la Biología, principales características del estudiante de preuniversitario y su relación con el aprendizaje de la Biología, los conceptos de problema y resolución de un problema, así como la resolución de problemas de cruzamiento genético “

El segundo capítulo,” Tareas docentes para mejorar el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5” contiene tres epígrafes: diagnóstico de las principales dificultades y potencialidades encontradas en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5, la fundamentación de la propuesta de tareas docentes y el análisis de los resultados obtenidos con la

experimentación de la propuesta de tareas docentes para el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.

CAPÍTULO 1: ALGUNAS CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS GENERALES SOBRE EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EN EL PREUNIVERSITARIO

El presente capítulo contiene los fundamentos del tema de investigación de la tesis, referido al proceso de aprendizaje de la Biología, en el preuniversitario. El desarrollo del capítulo se ha dividido en cuatro secciones, en la primera sección se analizan los fundamentos teóricos del aprendizaje de la Biología, en la segunda, principales características del estudiante de preuniversitario y su relación con el aprendizaje de la Biología, en la tercera sección, los conceptos de problema y resolución de un problema y la cuarta, la resolución de problemas de cruzamiento genético.

1.2 Breve reseña histórica del aprendizaje de la Biología.

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido históricamente caracterizado de diferentes formas, que van desde su identificación como proceso de enseñanza, con un marcado acento en el papel fundamental del profesor como transmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se concibe el proceso de enseñanza-aprendizaje como un todo íntegro, en el que se pone de manifiesto el papel protagónico del educando. En este último enfoque se revela como característica determinante la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales.

Por su parte, en el desarrollo del proceso, el educando aprenderá diferentes elementos del conocimiento como: nociones, conceptos, leyes y teorías que forman parte del contenido de las asignaturas y a la vez se apropiará de los procedimientos que el hombre ha adquirido para la utilización del conocimiento. La integridad del proceso de enseñanza-aprendizaje radica precisamente en que de respuesta a las exigencias del aprendizaje de los conocimientos, del desarrollo intelectual y físico del educando y la formación de sentimientos, cualidades y valores, todo lo cual dará cumplimiento a los objetivos y fin de la educación.

En este proceso, para la apropiación de la experiencia histórica-cultural, según Vigotski, tendrán gran repercusión las acciones colectivas e individuales del sujeto, elementos a tener en cuenta en la organización y dirección del proceso por el maestro

Según el doctor Álvarez de Zayas, el proceso mediante el cual se forman sistemáticamente las generaciones de un país se le denomina proceso docente – educativo o proceso de enseñanza – aprendizaje. El cual es el resultado de las relaciones sociales que se dan entre los sujetos que participan, está dirigido, de un modo sistemático y eficiente, a la formación de las nuevas generaciones tanto en el plano educativo como instructivo, con vista a la solución del problema social.

Algunos requerimientos metodológicos para la concepción y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje.

- Diagnóstico de la preparación y desarrollo del educando: Al diagnosticar se elaboran pruebas, tareas, estrategias, que permitan identificar los antecedentes necesarios a los efectos de resolver el problema y lo que es importante, el trabajo del alumno en niveles de asimilación no solo reproductivo. Este proceso conlleva a que el maestro oriente niveles de ayuda en el caso de aquellos alumnos que presenten dificultades al realizar las tareas, como forma de explorar con precisión sus posibilidades de realización
- Protagonismo del educando en los distintos momentos de la actividad del aprendizaje: Lograr que el estudiante se desenvuelva en el proceso de aprendizaje de manera protagónica, que adquiera independencia en su comportamiento, implica que haya desarrollado diferentes estrategias de aprendizajes, que le permitan la realización exitosa de tareas y un comportamiento reflexivo en el proceso de aprendizaje
- Organización y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje: Aquí se le da información de forma acabada, con ilimitadas formas de actividad, la posición de dirección que cambia esta concepción deberá propiciar en cada momento, que el educando participe en la búsqueda y utilización del conocimiento, como parte del desarrollo de su actividad, lo que le permitirá ir transitando por niveles de exigencia.
- Fortalecer las influencias educativas de la clase: Potenciar lo educativo lleva implícito romper con la separación irreal entre lo que se enseña y se educa, lo curricular y lo extracurricular. Hacer válida esa unidad y prestar la atención necesaria para que cada actividad pedagógica adquiera un mayor impacto educativo, exige métodos que influyan en la actuación y en elementos más internos de los educandos, en su conciencia, tanto en el aspecto intelectual como en el afectivo y volitivo.

Es significativo que, en las ciencias, la Biología es de gran importancia en el conocimiento de la naturaleza, pues no solo permite conocer el medio ambiente sino los diferentes procesos y fenómenos biológicos que ocurren en los seres vivos, qué causas los provocan y qué importancia tiene cada uno, tanto en la sociedad como en la vida de los organismos, por lo que su contenido debe ser objeto de constante ejercitación.

Por su parte, Martí hizo valiosas recomendaciones a la enseñanza de las ciencias, específicamente la relación que debe existir entre las mismas a partir de concebir, de forma adecuada, el plan de estudios. Es por eso que señaló: " Cuando se estudia por un buen plan, da gozo ver como los datos más diversos se asemejan y agrupan, y de los más variados asuntos surgen, teniendo a una idea común alta y central, las mismas ideas. (Martí, J. 1985: 61)

En 1901 se introduce en la escuela elemental los estudios de la naturaleza, en que además de Física, Química y Geografía se inicia el estudio de la Biología, con lo cual se proponía desarrollar en los educandos, mediante actividades prácticas-sencillas, dentro y fuera del aula, habilidades como la observación y la explicación de objetos y fenómenos naturales que les permitieran relacionarse con su entorno y los métodos de la ciencia.

De hecho, en los años ochenta se disminuyó la cantidad de información científica que presentaban los programas de Biología del nivel preuniversitario. A partir del perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (1989) se puso en práctica un nuevo currículo general que incluyó la asignatura Ciencias Naturales en quinto y sexto grados, tanto esta como el Mundo en que vivimos, constituyen antecedentes de la asignatura Biología de la secundaria básica y el preuniversitario.

Los principios del proceso pedagógico conducen a la elaboración de normas más concretas que le permiten al profesor la aplicación de las mismas de forma más específica y particular. En este sentido los principios actúan como guía de las metas que el hombre debe lograr, a través de su actividad, para la transformación y creación de lo nuevo, proceso a través del cual el hombre no solo transforma el medio, sino que se autotransforma.

Los principios que proponemos fueron enunciados por la doctora Fátima Addine y a continuación los relacionamos:

- Principio de la unidad del carácter científico e ideológico del proceso pedagógico.
- Principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, en el proceso de educación de la personalidad.
- Principio de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador, en el proceso de la educación de la personalidad.
- Principio de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, en el proceso de educación de la personalidad.
- Principio del carácter colectivo e individual de la educación y el respeto a la personalidad del educando.
- Principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad.

El principio de esta relación establece en primera instancia que la enseñanza y la educación, como formas históricas de transmisión de la experiencia social, promueve la participación activa del educando en la apropiación de los signos, instrumentos y formas de conducta elaborados y depositados en la cultura y que constituyen su contenido. Por eso deben ir delante y conducir al desarrollo.

Esta idea, sustentada en la ley genética del desarrollo cultural, cristalizada en el concepto vigotskiano de zona de desarrollo próximo, que es la distancia que existe entre el nivel de desarrollo actual del educando determinados con tareas que él puede solucionar de forma independiente y el desarrollo posible, potencial, que se determina con ayuda de tareas a solucionar bajo la dirección de los adultos y la colaboración de los educandos.

Es por ello que, el perfeccionamiento continuo de la enseñanza de la Biología en la escuela, exige una selección cuidadosa del sistema de conocimientos de las Ciencias Biológicas, que se considera esencial en la preparación de los educandos y su consecuente estructuración lógica y psicopedagógica en el programa de Biología 5. en el contenido de la enseñanza y en su concepción metodológica se encuentra claramente expresada su contribución al desarrollo multilateral y armónico de la personalidad socialista de las nuevas generaciones de cubanos.

Por su parte, propiciar a los educandos el conocimiento de las bases esenciales de las Ciencias Biológicas contemporáneas y de su aplicación a los procesos productivos, a la vez

que se logra en ellos, un adecuado nivel de desarrollo intelectual general, que le permita pensar creadoramente y trabajar de manera independiente en la adquisición de los nuevos conocimientos.

De hecho, garantiza su adecuada preparación para la vida en las condiciones de la actual revolución científico-técnica y que puedan interpretar consecuentemente, el significado del alcance de los avances científicos en el bienestar de la humanidad. Es por ello que en la selección del contenido de la enseñanza de la Biología en la educación general se considera los fundamentos siguientes:

- La contribución a la formación científica del mundo.
- La preparación de los educandos para la vida.

La formación de los valores relacionados con las diferentes esferas de la personalidad de modo que el contenido y el enfoque de la asignatura contribuya a la formación político-ideológica, moral, intelectual y estética de los educandos.

Estos fundamentos se conciben a partir de los elementos que conforman el contenido de enseñanza en toda asignatura y que se resumen a continuación:

- Sistemas de conocimientos y habilidades.
- Desarrollo de la actividad creadora.
- Sistema de normas de relación valorativa y emocional del individuo con el mundo.

Es llamativo que estos tres elementos se deben priorizar por parte de los profesores, en su labor cotidiana, a la vez de aplicarlos en su lógica y necesaria interrelación. Junto a estos elementos, debemos destacar la contribución de la Biología a la Educación Comunista de las nuevas generaciones, lo que se resume en:

Formación de la concepción científica del mundo.

- Educación intelectual.
- Educación moral.
- Educación politécnica.
- Educación científico-atéista.

- Educación patriótica.
- Educación laboral.
- Educación estética.
- Educación ambiental.

Además, los métodos de enseñanza que se seleccionen deben reflejar una correcta relación entre los métodos reproductivos que contribuya a que los educandos fijen los conocimientos y se apropien de los procedimientos de trabajo y aquellos de carácter productivo, que tienen como objetivo fundamental desarrollar el análisis y el razonamiento, la independencia cognoscitiva y la creación.

1.2- Principales características del estudiante de preuniversitario.

El ingreso al nivel medio superior ocurre en un momento crucial de la vida del estudiante: es el período de tránsito de la adolescencia hacia la juventud.

Es conocido que los límites entre los períodos evolutivos no son absolutos y están sujetos a variaciones de carácter individual, de manera que el profesor puede encontrar en un mismo grupo escolar, estudiantes que ya manifiestan rasgos propios de la juventud, mientras que otros mantienen todavía un comportamiento típico del adolescente, y quizás hasta de la niñez.

Esta diversidad de rasgos se observa con más frecuencia en los grupos de décimo grado, pues en los estudiantes de años posteriores comienzan a revelarse mayoritariamente las características de la edad juvenil. Es por esta razón que se centra la atención en algunas características de la etapa juvenil, cuyo conocimiento resulta de gran importancia para los profesores de este nivel.

Resulta necesario precisar, que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática, sino siempre bajo el efecto de la educación y la enseñanza recibida, tanto en la escuela como fuera de ella.

En el nivel medio superior, como en los niveles precedentes, resulta importante el lugar que se le otorga al estudiante en la enseñanza. Debe tenerse presente que, por su grado de desarrollo, los estudiantes de La Educación Media Superior pueden participar de forma

mucho más activa y consciente en este proceso, lo que incluye la realización más cabal de las funciones de autoaprendizaje y autoeducación.

Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés para el joven y se convierte en una tarea no grata para él. Gozan de particular respeto aquellas materias en que los profesores demandan esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y crean condiciones para que el estudiante participe de modo activo.

El estudio sólo se convierte en una necesidad vital, y, al mismo tiempo, es un placer cuando el joven desarrolla, en el proceso de obtención del conocimiento, la iniciativa y la actividad cognoscitiva independiente.

En estas edades es muy característico el predominio de la tendencia a realizar apreciaciones sobre todas las cosas, apreciación que responde a un sistema y enfoque de tipo polémico, que los estudiantes han ido conformando, así como la defensa pasional de todos sus puntos de vista.

Las características de los jóvenes deben ser tomadas en consideración por el profesor en todo momento. A veces se olvidan estas peculiaridades de los estudiantes del nivel medio superior y se tiende a mostrarles todas las “verdades de la ciencia”, a exigirles el cumplimiento formal de patrones de conducta determinados; entonces, los jóvenes pueden perder el interés y la confianza en los adultos, pues necesitan decidir por sí mismos.

En la etapa juvenil se alcanza una mayor estabilidad de los motivos, intereses, puntos de vista propios, de manera tal que los estudiantes se van haciendo más conscientes de su propia experiencia y de la de quienes la rodean; tiene lugar así la formación de convicciones morales que el joven experimenta como algo personal y que entran a formar parte de su concepción moral del mundo.

El joven, con un horizonte intelectual más amplio y con un mayor grado de madurez que el niño y el adolescente, puede lograr una imagen más elaborada del modelo, del ideal al cual se aspira, lo que conduce en esta edad, al análisis y la valoración de las cualidades que distinguen ese modelo adoptado.

Los programas de Biología que se conciben para el nivel preuniversitario de la Enseñanza General Politécnica y Laboral tienen como base los sistemas de conceptos y habilidades que se desarrollan en las enseñanzas precedentes, en las asignaturas El Mundo en que Vivimos, Ciencias Naturales, Biología 1, Biología 2 y Biología 3.

Como línea general, durante el estudio de los diferentes contenidos se mantiene el enfoque predominantemente deductivo de los contenidos, ya que estos están estructurados de forma que preceden, con su contenido generalizador, a otros más específicos y particulares.

La estrategia metodológica deductiva, incide favorablemente en la asimilación activa, consciente e independiente de los conocimientos y propicia la aplicación de estos en situaciones docentes y en la vida práctica.

En determinados momentos, el enfoque deductivo se alterna con el inductivo, elementos estos que enriquecen la organización metodológica del contenido.

El estudio de la Biología en la Educación Media Superior contribuye a la formación politécnica y a la preparación para la vida de los alumnos, pues este se vincula con aspectos básicos del desarrollo industrial, de la salud y agropecuario de nuestro país, fundamentalmente. Asimismo favorece la formación de sentimientos de protección por la naturaleza, por el valor del trabajo de los hombres de ciencia y lo que sus hazañas han representado a favor de la humanidad.

La diversidad y unidad del mundo vivo como idea esencial en la enseñanza de la Biología se evidencia en el desarrollo de todas las asignaturas biológicas del nivel, ya que en décimo grado se profundiza en el estudio de la célula como unidad del mundo vivo y, a la vez, se analiza la diversidad en cuanto a tipos de células que se estudian y cómo en los organismos que se reproducen sexualmente la división por meiosis está relacionada con la gran variabilidad presente en los organismos vivos.

Esta idea se continúa trabajando en 11. grado al estudiar cómo se realizan las funciones que se llevan a cabo en los organismos vivos con diferentes niveles de complejidad y cómo se manifiestan en la población, la comunidad y el ecosistema. Se analizan características comunes presentes en los niveles de organización de la materia viva y lo diverso que caracteriza a cada nivel, así como las interrelaciones que existen entre estos

Otro aspecto importante a destacar es cómo se debe evidenciar la relación estructura-función existente en la célula y los organismos que garantiza la integridad biológica en el funcionamiento de estos en correspondencia con el nivel de complejidad, su interacción con el medio ambiente y los cambios evolutivos producidos en millones de años.

Los contenidos relacionados con la Genética se comienzan a desarrollar desde 10. grado con el estudio del ADN, los cromosomas y el núcleo, y se continúa en 11. al relacionarlo con las manifestaciones de las leyes que rigen la expresión de los genes en las poblaciones, particularizando en los aspectos más generales y sobre todo teniendo en cuenta la aplicación de estos en la producción agropecuaria, la salud humana y la biotecnología, vinculando con la vida estos contenidos, de forma tal, que puedan saber interpretar los avances científicos que se están produciendo en el campo de la Biología Molecular.

Todos estos elementos contribuyen de forma significativa a la concepción científica del mundo y aportan los fundamentos básicos para que los estudiantes puedan conocer con mayor profundidad la interacción organismo-medio ambiente, favoreciendo con una conducta responsable la protección de este.

El estudio de la Biología en la Educación Media Superior se ha estructurado atendiendo a los niveles de organización de la materia, para lo cual, en décimo grado se comienza con una generalización de éstos y se profundiza en los niveles molecular y celular, así como en las características esenciales de la materia viva. En el nivel molecular se destacan los componentes químicos de la vida, su clasificación en componentes orgánicos e inorgánicos y su importancia para la vida.

Por su significación en la formación de una concepción científica del mundo en los estudiantes, se introduce en el Programa de Biología para 10. grado el estudio del origen de la vida en la tierra. Previo al estudio del nivel celular, se analizan los virus haciendo énfasis en sus relaciones con los organismos por su incidencia en la salud humana y en la economía. Se concluye la Biología en décimo grado con una profundización del nivel celular que permite una mejor comprensión de la relación existente entre las estructuras y las funciones celulares, en los principales tipos celulares, así como del metabolismo como forma cualitativamente especial del movimiento de la materia

En 11. grado se concluye con el estudio de los restantes niveles de organización de la materia viva, específicamente los niveles organismo, población y comunidad, pues el nivel de biosfera será estudiado en la asignatura Geografía, en décimo grado. En el nivel de organismo se retoma lo referente a la unidad y diversidad del mundo vivo, al analizar las características esenciales de los organismos y estudiar diferentes funciones con un enfoque generalizador y evolutivo.

En este grado se profundiza en la interacción organismo-medio ambiente, se destacan las características esenciales de las poblaciones y las comunidades, con énfasis en las relaciones que se establecen entre los organismos que las constituyen y se continúa con el estudio de los ecosistemas, analizando la interacción entre sus diferentes componentes, de conceptos relacionados con los genes, la herencia, la variación, la aplicación de los conocimientos genéticos y el origen y evolución de los organismos en la tierra.

En este grado concluye el estudio de los conceptos generales de la Biología para los estudiantes que no opten por carreras vinculadas a las Ciencias Biológicas. El estudio de la asignatura continúa en duodécimo grado para los estudiantes que seleccionen carreras relacionadas con las Ciencias Biológicas, en este nivel se profundiza en algunos aspectos tratados en décimo y onceavo grados, así como en otros que contribuyan a su preparación para la Educación Superior.

1.3 Los conceptos de problema y resolución de un problema

En el análisis de definiciones del concepto de problema se deben tener en cuenta dos dimensiones interrelacionadas. La primera, abarca los aspectos objetivos entre los cuales se encuentra la estructura interna del problema como tarea a resolver; la segunda se refiere a aspectos relativos a la relación problema-resolutor, en los que juega un papel importante la cuestión psicológica.

Comentario [a1]: Se le llama así a la persona o grupo que acepta un problema como tarea a resolver y lleva a cabo un proceso de determinación de una solución.

En el Diccionario de la Real Academia Española (RAE 1992: 1184), se expresa que un problema es:

- Cuestión que se trata de aclarar.
- Proposición o dificultad de solución dudosa.
- Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan algún fin.

- Proposición dirigida a averiguar el modo de obtener un resultado cuando ciertos datos son conocidos.

La última acepción de la palabra problema es la que más se ajusta al significado de este término en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque en ella se enfatiza más en la dimensión objetiva que en la relación problema-resolutor.

Por su parte, Labarrere, (1998: 2) refiriéndose a la segunda dimensión afirma:

Todo verdadero problema se caracteriza porque exige que aquel que lo resuelve comprometa de una forma intensa su actividad cognoscitiva, que se emplea a fondo desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento, la elaboración de hipótesis o ideas previas de solución. Para aquellos que tengan conocimientos (experiencia anterior) de cómo se resuelve una situación dada, la tarea de dar solución al problema consistirá solo en la aplicación rutinaria de los conocimientos asimilados al respecto. El esfuerzo cognoscitivo comprometido será mínimo y la solución, en dependencia de un conjunto de circunstancias, será obtenida con más o menos celeridad. La situación dada no puede ser considerada, entonces, como un problema.

Desde la perspectiva de Labarrere, una tarea puede ser un problema para una persona y no serlo para otra que conozca la vía y no le interese acometer acciones para encontrar una solución.

El autor comparte el criterio de Labarrere que enfatiza el carácter activo del sujeto. Se refiere a que el alumno debe crear la necesidad de superar las barreras que el problema le provoca.

El alumno debe desear conocer las incógnitas de la situación planteada, pero para lograr este interés se debe tener presente la diferenciación y el diagnóstico, por parte del maestro, de aquellas situaciones que en realidad son capaces de provocar y activar el trabajo mental del alumno.

La necesidad de considerar las dos dimensiones en el concepto de problema matemático se observa en Hadamard (1945:1) quien afirmaba que “[...] este asunto envuelve dos disciplinas, Psicología y Matemática, y requerirá ser tratada adecuadamente en ese orden,

por ambas vías de solución y al posicionarse frente al problema mismo adopta un carácter activo".

Ambas dimensiones del concepto de problema para el caso de la Matemática se aprecian en Castro (1991: 75) al aseverar que el término problema involucra:

- Una proposición o enunciado.
- Unos datos conocidos que hay que estudiar
- Una acción: que alguien o algunos sujetos deben averiguar
- Una meta u objetivo: obtener un resultado
- Un proceso: el modo de actuación para alcanzar el resultado.

Este enfoque con el cual se identifica el autor de esta tesis, coincide con los puntos de vista de García (1999) según los cuales a un problema están asociados tres procesos importantes: aceptación, bloqueo y exploración.

Para Polya — un clásico de la investigación de la resolución de problemas— tener un problema significa “buscar conscientemente con alguna acción apropiada, una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar” (Polya 1962, citado por Santos 1994: 30).

En un problema se identifican como componentes importantes: las condiciones, las exigencias y el contexto. Las condiciones, también llamadas datos, son las componentes del problema que transmiten a quien lo resuelve la información acerca de la situación. Esta información puede darse explícitamente o estar presente de forma implícita; en ese último caso se habla de condiciones derivadas o intermedias (Labarrere, 1987, p. 13).

Las exigencias constituyen la parte del problema donde se especifica el objetivo final a alcanzar por el resolutor y pueden aparecer en forma de preguntas o como indicaciones. Un problema puede contener una o varias exigencias.

Como es apreciable en el análisis realizado, al concepto de problema está asociado el proceso mediante el cual se obtiene un resultado que satisface sus exigencias. En la bibliografía consultada (Rubinstein, 1977; Jungk, 1979; Polya, 1981; Ballester y otros, 1992; Labarrere, 1988) no existe un criterio único acerca de la palabra a utilizar para nombrar

este proceso. El autor de esta tesis asume el criterio de Jungk, según el cual, se le llama resolución a este proceso y solución a su resultado.

Este punto de vista también coincide con el de Polya (1981: 1), pues él consideró que:

se entenderá que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”

En el contexto de este trabajo, la resolución de un problema, no debe verse como un momento final. Es un proceso complejo de búsqueda y necesita del trabajo mental. Es un proceso que requiere de procedimientos de resolución. La resolución de un problema se produce por muchos y variados medios, ante todo, depende del carácter o la naturaleza del problema mismo.

El psicólogo ruso Rubinstein, (1977: 392), escribió que:

[...] la resolución de los problemas tiene casi siempre por premisas los conocimientos teóricos, cuyo contenido generalizado supera en mucho los límites de la situación intuitiva. El primer paso del razonar consiste en este caso en relacionar, primeramente de modo algo impreciso, el problema que se plantea con un determinado campo del saber o disciplina.

En este sentido, se destaca que el intento de resolver un problema tiene por premisa, generalmente, el recurrir a determinados conocimientos teóricos, ya existentes en forma de métodos o medios auxiliares de resolución. El pensamiento se dirige hacia esta finalidad, recurriendo a múltiples operaciones, que forman varios aspectos del proceso mental, vinculados entre sí y que se funden uno en otro. Tales operaciones son la comparación, el análisis y la síntesis, la abstracción y la generalización, que ayudan a descubrir los nexos y relaciones cada vez más objetivos.

El hecho de que en ocasiones la vía de resolución de un problema aparezca en forma de “chispazo”, no indica — como algunos piensan — que sea un proceso momentáneo de adivinación. Al respecto Petrovski (1982: 429), afirmaba que:

[...] el dar con la solución de la tarea se describe a menudo como algo repentino, inesperado, un descubrimiento momentáneo, una “iluminación”. Este hecho se considera

también como una adivinación, como un encuentro fortuito. Así se fija el resultado, el producto del pensamiento, el encuentro momentáneo de lo desconocido (incógnita).”

Se han elaborado diferentes modelos de la resolución de un problema. Los trabajos realizados por la escuela alemana se proponían formular un Programa Heurístico General (PHG), que abarcara todo el proceso de resolución de ejercicios y problemas y, además, en el que estuvieran presentes todos los demás programas como subprogramas o en forma de casos especiales.

Algunos modelos con sus correspondientes etapas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Algunos modelos de resolución de problemas		
Schoenfeld	Müller	Jungk
Análisis y comprensión del problema.	Orientación.	Orientación hacia el problema.
Diseñar y planificar la solución	Elaboración.	Trabajo con el problema.
Explorar soluciones.	Realización.	Solución del problema.
Verificar soluciones.	Evaluación.	Evaluación de la solución y de la vía.

Polya trabajó en el desarrollo de estrategias en la resolución de problemas. Su famoso libro *Cómo Plantear y Resolver Problemas* ("How to Solve It"), que se ha traducido a 15 idiomas, introduce su modelo de cuatro fases o etapas junto con las heurísticas, útiles en la resolución de problemas.

Schoenfeld (1987: 156) señala que en "How to Solve It" Polya no se contenta con este simple aforismo, así que realiza un estudio introspectivo del método cartesiano. Aunque su alcance se vio limitado al modesto enfoque de la heurística, hay que destacar un aporte fundamental: el aislamiento de las cuatro fases claramente identificables durante el proceso de resolución de problemas: comprensión del problema; concepción de un plan; ejecución del plan; y visión retrospectiva. En cada una Polya propone una serie de heurísticas bastante sugerentes, pero lo más notorio, en primer lugar, consiste en que la mayoría de ellas van dirigidas a la segunda fase.

Polya analiza la diferencia entre "heurística" y "heurística moderna" y expone, en lo fundamental, que en la segunda se trata de: "comprender el método que conduce a la solución del problema, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso. Un estudio serio de la heurística debe tener en cuenta el trasfondo tanto lógico como psicológico [...]" (Polya, 1945: 113).

Las fases de los distintos modelos de resolución de problemas no deben interpretarse como pasos, pues estas no siguen una secuencia lineal, sino que entre ellas existen relaciones sincrónicas y diacrónicas.

Estas cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema, constituyen el punto de arranque de todos los estudios posteriores; por eso se exponen a continuación junto con algunas heurísticas, utilizando el enfoque de Jungk.

1. Orientación hacia el problema: Es la fase en que el individuo o grupo que ha de resolver el problema lo comprende mediante la identificación de las condiciones y las exigencias. En esta etapa, en ocasiones, puede realizarse una estimación de la solución.

Esta etapa parece, a veces innecesaria, sobre todo en contextos escolares; pero es de una importancia capital, sobre todo cuando los problemas a resolver no son de formulación estrictamente matemática. Es más, en la tarea más difícil, por ejemplo, cuando se ha de hacer un tratamiento informático: entender cuál es el problema que tenemos que abordar, dados los diferentes lenguajes que hablan el demandante y el informático.

Se debe leer el enunciado despacio.

¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos)

¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)

Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.

Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.

2. Trabajo con el problema: Es la fase en que se elabora un plan de resolución. Para ello se sugiere la utilización de preguntas heurísticas tales como:

¿Este problema es parecido a otros que ya hemos resuelto?

¿Se puede plantear el problema de otra forma?

Imaginar un problema parecido pero más sencillo.

Suponer que el problema ya está resuelto.

¿Cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?

¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

3. Solución del problema: Es la fase donde se ejecuta el plan de resolución concebido.

Al ejecutar el plan se debe comprobar cada una de las operaciones realizadas. En ello intervienen las llamadas decisiones ejecutivas dirigidas al control de lo que se hace teniendo en cuenta las preguntas:

¿Qué estoy haciendo?

¿Por qué lo hago?

¿Para qué lo hago?

¿Cómo lo usaré después?

Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

4. Evaluación de la solución y de la vía: Es la fase en que se comprueba si la solución encontrada satisface las exigencias del problema, se analizan otras posibles vías de resolución, se analiza si existen otras soluciones del problema además de la encontrada y se plantean nuevos problemas a partir del problema resuelto.

Es la fase más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con el contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que se ha resuelto, y su contraste con la realidad que se quería resolver.

En esta fase son comunes acciones tales como leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo pedido se ha satisfecho.

Preguntas que pueden orientar el trabajo en esta etapa son las siguientes:

¿Parece lógicamente posible la solución?

¿Se puede comprobar la solución?

¿Hay algún otro modo de resolver el problema?

¿Se puede hallar alguna otra solución?

La importancia de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje radica en las funciones que le son inherentes. Entre estas se reconocen: la función de enseñanza, la función educativa y la función de desarrollo (Labarrere, G. 1987: 15).

La función de enseñanza radica en que los problemas sirven de vía o medio para la apropiación, ejercitación y consolidación de sistema de conocimientos por los alumnos y para la formación de las habilidades y los hábitos correspondientes.

La **función educativa** de los problemas se comprende la influencia que ellos ejercen sobre la formación de la personalidad del alumno, es decir, sobre el desarrollo de su concepción científica del mundo, y de una posición activa y crítica con respecto a los fenómenos y hechos naturales y sociales. Esta función incluye también su participación en la formación de sentimientos positivos hacia el trabajo.

La resolución de problemas también tiene una **función de desarrollo** de los alumnos que se implican en este proceso.

El concepto de desarrollo es una de las categorías utilizadas en la pedagogía para caracterizar al alumno, el mismo proviene de la Psicología, que lo concibe, como el conjunto de transformaciones físicas y mentales relativamente estables, operadas en un sujeto, que les permiten pasar de un estadio a otro (Delval, 1984: 16; Yadeshko, citado por Chávez, Suárez & Permuy, 2005: 11).

Entre los aportes de Vigotski a la educación respecto al desarrollo cultural de un niño, está el haber planteado la necesidad de tener en cuenta por lo menos dos niveles, el desarrollo actual y el desarrollo potencial (1989b: 216). El primero contempla a todo aquello que el niño puede hacer y decir de forma independiente, mientras que el segundo, está determinado por lo que puede hacer y decir con la ayuda de otros¹.

En tanto lo que un niño puede hacer solo, está incluido en lo que puede hacer con ayuda. Vigotski introdujo el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) para caracterizar el desarrollo del niño debido a la ayuda, y lo describió como:

La distancia entre el nivel de desarrollo, lo que sabe, determinado por la capacidad de resolver independientemente los problemas, y el nivel de desarrollo potencial, lo que puede llegar a saber, determinado a través de la resolución de unos problemas bajo la guía o mediación de un adulto o en colaboración con otro niño más capaz (Vigotski, 1978: 86).

Como es apreciable en la concepción vigotskiana de las categorías referidas al desarrollo, la resolución de problemas de forma autónoma o en situación de colaboración, es un proceso que se utiliza como indicador para determinar el desarrollo mental del alumno.

Las ideas de Vigotski se basan en que el desempeño en la resolución de problemas, a la vez que es un indicador del nivel de desarrollo de un alumno, también es un medio para propiciar un cambio en su forma de pensar y actuar.

³ Vigotski incluyó en esta categoría a padres y madres, maestros y coetáneos más avanzados. En la actualidad se incluyen, además, otros elementos como son los grupos, los medios interactivos (televisión, video y computadoras), psicólogos, orientadores, trabajadores sociales y hasta el propio sujeto (Herrera, 2000).

Se ha podido comprobar en investigaciones realizadas (Labarrere, 1987), que la resolución de problemas contribuye en el educando a desarrollar la memoria y el carácter, la rigurosidad, el sentido práctico y la facultad de abstracción; también ayuda a cultivar la inteligencia y la disposición para enfrentar nuevas exigencias; permite despertar la curiosidad y motivar el interés por la investigación, así como apoyar y fomentar el desarrollo del espíritu crítico, la independencia y firmeza en sus convicciones.

1.4. La resolución de problemas de cruzamiento genético

Entre los objetivos del aprendizaje de la Biología en el segundo año de la Educación Preuniversitaria, está la resolución de problemas de cruzamiento genético de carácter monohíbrido, relacionados con la herencia autosómica y la herencia ligada al sexo (MINED, 2006b).

El estudio de los cruzamientos genéticos en el preuniversitario se trabaja en la unidad 3 Reproducción y Herencia, mediante el estudio de esta unidad los alumnos asimilarán el sistema de conocimientos y habilidades relativo a los fenómenos de la herencia y la variación que se manifiestan en los organismos.

La ciencia de la Genética se originó cuando Gregor Mendel descubrió que las características hereditarias estaban determinadas por unidades que se transmitían de una generación a la siguiente de manera uniforme y predecible. Cada una de dichas unidades o gene, es una sustancia que debe cumplir por lo menos dos condiciones.

1. Que se herede de una generación a la siguiente de forma tal que cada descendiente tenga una copia física de dicho material
2. Que proporcione información a los que la llevan con relación a la estructura a la función y a otros atributos biológicos.

Quizá como consecuencia de este doble aspecto del gene, haya habido dos importantes aproximaciones históricas a los fenómenos genéticos; una a la identificación de la sustancia física, el material genético y la otra al descubrimiento de la forma como se heredan sus manifestaciones, los caracteres biológicos.

El contenido de enseñanza de dicha unidad es de gran importancia para la formación de la concepción científica del mundo en los alumnos ya que posibilita demostrar la materialidad

y cognoscibilidad de los fenómenos genéticos, así como comprender su esencia y establecer sus vínculos a partir del análisis de la unidad dialéctica existente entre ellos.

A partir del análisis del libro de texto y del programa de la asignatura (MINED, 2006b y Zilberstein y otros 1991) se identificó que se utiliza fundamentalmente el concepto de problema rutinario o habitual y que los alumnos deben saber resolver los tipos de problemas, atendiendo a las condiciones y exigencias de estos.

En la asignatura existen numerosos contenidos con los que se puede contribuir a desarrollar habilidades relativas a la resolución de problemas, como por ejemplo en los conocimientos acerca de las leyes de Mendel. En el desarrollo de esta habilidad se debe enseñar al alumno a:

Determinar a qué caso particular de herencia corresponde.

Representar con ayuda de símbolos, principalmente letras, el cruzamiento. Las letras mayúsculas representan el carácter dominante y las letras minúsculas el carácter recesivo, ambas letras representan convencionalmente los alelos por lo que se debe emplear la misma letra.

Indicar el cruce con la letra X entre los dos progenitores y simbolizar el sexo (♀ femenino, ♂ masculino).

Los gametos de cada progenitor se representan mediante un círculo, dentro del cual se incluye la letra que representa el carácter determinado (esto convencionalmente significa célula sexual).

Efectuar el cruzamiento y representa la F₁ (primera descendencia obtenida o generación filial); las letras que representan el carácter, irán una al lado de la otra, ubicando primero la letra que representa el carácter dominante.

Determinar el fenotipo y el genotipo de la primera generación filial (F₁). Esto se realiza a partir de la información que posee acerca de los progenitores, lo que puede expresarse en por ciento o en probabilidades.

Para hallar la F₂ o segunda generación filial, se siguen los mismos pasos que para determinar los gametos de la F₁ y se confecciona una cuadrícula con los gametos de los

progenitores en los extremos izquierdo y superior, dentro de cada cuadrícula, se incluye el resultado del cruce entre los gametos de los progenitores.

Determinar el genotipo y fenotipo de la F₂, que puede ser expresado en por ciento o en probabilidades. En todos los casos se deben seguir estos pasos, pero hay que ubicarse por donde iniciar el problema, a partir de los datos que se obtuvieron.

Es importante también la resolución de problemas sobre cruzamiento de herencia ligada al sexo, para lo cual se debe tener muy en cuenta un conjunto de etapas de carácter específico como las que se relacionan a continuación:

Leer cuidadosamente el problema.

Reconocer la situación que se presenta en el problema, para trabajar con las formas cromosómicas femeninas y masculinas y no con alelos.

Recordar que los genes para un carácter determinado están ligados al cromosoma X o al sexo.

En la operatoria del ejercicio, al extraer los gametos, se puede proceder de forma similar a los otros problemas de genética, pero teniendo en cuenta que se deben representar los cromosomas sexuales (que son los que portan los genes) y sobre esa base realizar los cruzamientos.

Los resultados obtenidos deben expresarse por sexos

La herencia es la transmisión de la información genética de los caracteres de los progenitores a los descendientes y la genética es la ciencia de la herencia y la variación que busca respuesta a dos problemas fundamentales:

¿Cuál es la naturaleza del material genético transmitido a los descendientes y causante de la reaparición en éstos de los caracteres paternos?

¿Cómo se transfiere este material genético de una generación a la siguiente?

Aunque la genética es una ciencia relativamente joven, se ha desarrollado mucho en los últimos años y en la actualidad sus ramas se extienden a casi todos los campos de la Biología. Las diversas especialidades de la genética le permiten ocupar en este momento una posición central entre las ciencias biológicas, ya que enlaza disciplinas distintas,

teniendo en cuenta sus funciones y cambios. Esta cualidad unificadora de la genética proviene de los numerosos niveles en que operan los fenómenos genéticos desde las moléculas en las células hasta las poblaciones de organismos.

Dicha ciencia hay que verla como un todo, pues inicialmente el reconocimiento de la herencia comenzó con la simple observación en distintos organismos de que “parecido engendra parecido”. En el transcurso de la historia la simplicidad de dicha observación se vio sustituida por preguntas numerosas y complejas como:

-¿De dónde surge la correspondencia entre las generaciones? ¿Cómo se transmite el conocimiento que determina el desarrollo biológico? ¿Qué factores son responsables de la similitud existente entre los organismos y cuáles de las diferencias? Qué se hereda y qué es lo que no se hereda?

Un punto que comparten estas preguntas es una cierta preocupación por el material hereditario y por las formas que adopta la herencia. Como la genética es la ciencia que busca respuesta a dichas preguntas podría definirse en sentido amplio como el estudio del material biológico que los organismos transmiten de generación en generación. La misma abarca con mayor exactitud el estudio del tipo de material transmitido, de la forma como se realiza esta transmisión y del efecto de dicho material en un organismo en particular y en generaciones de organismos. Este material hereditario o genético abarca los siguientes campos de estudio:

- ¿Qué es y dónde se halla el material genético?
- ¿De qué manera se forma, se transmite y sufre cambios?
- ¿Cómo está organizado y cómo funciona?
- ¿Qué le sucede de una generación a la otra?

CAPÍTULO 2: TAREAS DOCENTES PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LOS PROBLEMAS DE CRUZAMIENTO GENÉTICO DESDE LA ASIGNATURA BILOGÍA 5

En el presente capítulo, a partir de las posiciones teóricas asumidas en el Capítulo I y en correspondencia con las principales regularidades que se manifiestan en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético, declaradas anteriormente, se exponen tareas docentes, teniendo en cuenta un conjunto de acciones y operaciones que permiten elevar el nivel de aprendizaje, así como los resultados de su experimentación.

Concepciones teóricas relacionadas con las tareas docentes.

El término tarea es muy empleado a diario por el educador y el educando para que este último resuelva actividades durante la clase y fuera de ella, como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje. La actividad pedagógica es un proceso complejo de acciones para la solución de tareas docentes, es por esto que este término ha sido tratado por diferentes autores.

Según Álvarez de Zayas la tarea docente es: " punto esencial del proceso docente – educativo, ya que en él se representan todos los componentes y sus leyes, que cumplen la condición de no descomponerse en subsistema de orden menor. El término tarea es muy empleado a diario por el educador y el educando. Según la obra Compendio de Pedagogía, de las autoras Pilar Rico y Margarita Silvestre, quienes definen la tarea: " aquella actividad que se concibe para realizar por el alumno en la clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades. (Rico y Silvestre, 2002: 78).

Al analizar profundamente el concepto de tarea docente se deben destacar los rasgos que la tipifican. (Gutiérrez, R. 2003: 61).

- 1-Son las células básicas del aprendizaje.
- 2- Componente esencial de la actividad cognoscitiva.

- 3- Portadora de acciones y operaciones.
- 4- Propicia la instrumentación del método y el uso de los medios.
- 5- Provocan el movimiento del contenido y alcanzan el objetivo.
- 6- Se realizan en un tiempo determinado.

Las tareas docentes le permiten al estudiante en su búsqueda de conocimientos, determinar las causas, sus relaciones y su aplicación en la vida práctica, desarrollando en ellos un pensamiento reflexivo que lo lleve a encontrar la solución de las contradicciones que se le presenten entre lo que ellos conocen y lo desconocido, motivándose por la búsqueda del conocimiento, propiciando el desarrollo del pensamiento para que lleguen a realizarse preguntas como: ¿A qué se debe?, ¿Qué causa?, ¿Qué origen?, ¿Por qué?, ¿Qué consecuencias?, ¿Qué cambios se producen?

2.1. Diagnóstico de las principales dificultades encontradas en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5.

Para el estudio de las dificultades que presentan los educandos en la realización de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5, se utilizó una población de 90 educandos de 11. grado del Centro Mixto "Antonio Maceo Grajales" del municipio Taguasco.

El estudio diagnóstico para constatar las dificultades se inicia con una prueba pedagógica (anexo 3), entrevista a alumnos (anexo 4), así como la observación al desempeño (anexo 2).

La prueba pedagógica se les realizó a los 90 educandos del 11. grado y los resultados de esta, permitieron resumir lo siguiente:

- El 60% de los educandos (54) no leen ni analizan correctamente el problema.
- El 55.5 de los educandos (50) no extraen correctamente los datos.
- El 44,4% de los educandos (40) no determinan el tipo de herencia.
- El 62,2% de los educandos (56) no representan los progenitores ni los gametos de manera correcta.

- El 50% de los educandos (45) no representan la F1 y la F2, ni describen el genotipo y el fenotipo.

La entrevista arrojó los resultados siguientes:

-El 55% de los educandos (49) no leen ni analizan correctamente el problema.

-El 50% de los educandos (45) no extraen correctamente los datos.

-El 47% de los educandos (42) no determinan el tipo de herencia.

-El 60% de los educandos (54) no representan los progenitores ni los gametos de manera correcta.

-El 55% de los educandos (49) no representan la F1 y la F2, ni describen el fenotipo y el genotipo.

-El 50% de los educandos (45) no comprenden la necesidad de resolver problemas de cruzamiento genético, ni están motivados por su resolución.

Durante la observación al desempeño se pudo constatar que:

-El 50% de los educandos (45) no leen ni analizan el problema.

-El 45% de los educandos (40) no extraen correctamente los datos.

-El 47% de los educandos (42) no determinan el tipo de herencia.

-El 52% de los educandos (47) no representan los progenitores ni los gametos de manera correcta.

-El 50% de los educandos (45) no representan la F1 y la F2, ni describen el genotipo y el fenotipo.

-El 42% de los educandos (38) no comprenden la necesidad de resolver problemas de cruzamiento genético, ni están motivados por su resolución.

El análisis anteriormente realizado, permite comprender la necesidad de elaboración de tareas docentes, que garanticen mejorar el nivel de aprendizaje para la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5, favoreciendo la obtención de conocimientos y habilidades necesarios tanto en la escuela como en la vida práctica.

2. 2. Fundamentación de la propuesta de tareas docentes.

Con el propósito de fortalecer el aprendizaje de los educandos en la resolución de problemas de cruzamiento genético en la asignatura Biología 5 onceno grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”, en este trabajo se proponen tareas docentes.

Las tareas docentes que se proponen se han diseñado teniendo como base teórica la definición que aborda Gutiérrez (2001:2) sobre este concepto, quien refiriéndose al contexto concreto de la pedagogía la define como: “(...) la célula básica del aprendizaje; componente esencial de la actividad cognoscitiva; portadora de las acciones y operaciones que propician la instrumentación del método y el uso de los medios para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo”.

Refiriéndose a los rasgos que definen la tarea docente, este autor plantea:

La **actividad cognoscitiva**: es un tipo especial de actividad humana, que posibilita el conocimiento del mundo que nos rodea y debe ser dirigida conscientemente por el maestro y asimilada por el alumno en su proceso de aprendizaje.

Las **acciones**: son los pasos lógicos que deben guiar al alumno para desarrollar su aprendizaje. Cada uno de estos pasos deben concretarse en su redacción, en correspondencia con la naturaleza del objeto de estudio de la clase, sin embargo, para seguir el curso lógico del aprendizaje planteado en las acciones, el alumno debe valerse de determinadas operaciones.

Las **operaciones**: es la parte instrumental de la tarea docente en que se concretan y materializan las acciones. Entre las acciones y operaciones ha de existir una consecuente interrelación que responda a la estructura de la habilidad que se define en el objetivo formativo de la clase.

En este sentido, las acciones y operaciones deben conformarse de manera tal que en estrecha relación conduzcan, no solo al desarrollo de la habilidad, sino también unido a ella a la adquisición del conocimiento y al alcance de la intencionalidad educativa como una totalidad no dividida declarada ya en el objetivo formativo de la clase.

El método: es la vía o modo que utiliza el profesor y el alumno para asimilar el contenido, su curso tiene lugar a través de procedimientos, que constituyen momentos o eventos del

método y el mismo propicia el desarrollo de las acciones y operaciones previstas en la tarea docente.

Los **medios**: son el soporte material del método y expresan la esencia del contenido.

A propósito, los métodos y los medios permiten darle curso a las acciones y operaciones de la tarea docente para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo formativo.

El **objetivo** es el propósito o aspiración social que determina el resto de los componentes personalizados del proceso pedagógico. El objetivo formativo expresa en su estructura interna la unidad entre los conocimientos, las habilidades y los valores a alcanzar y se direccionan integradamente en las acciones y operaciones de la tarea docente.

Es la tarea docente como célula básica del aprendizaje, y la menor unidad del proceso docente educativo, donde se concreta la interrelación dinámica entre los componentes no personales y personalizados. En ella debe materializarse el carácter preventivo de la formación del hombre al adelantarse al desarrollo.

Por tanto, el profesor de Biología se ve precisado a dominar las leyes que rigen el aprendizaje, así como las que aseguran el desarrollo integral de la personalidad de los educandos, por lo que para ser consecuente con esto, resulta valioso para la dirección del aprendizaje que dicho profesor domine los procedimientos a tener en cuenta para elaborar la tarea docente. Estas premisas que se analizan condicionan cómo elaborar la tarea docente de la clase.

Se asume en este estudio la propuesta de Gutiérrez (2001), el autor de la presente tesis adopta sus criterios en relación con los procedimientos metodológicos para elaborar la tarea docente de la clase, al respecto se plantea:

Para la concepción:

- Considerar el resultado del diagnóstico individual y grupal en términos de precisar las tendencias y necesidades en el orden de las potencialidades y carencias, tanto en lo grupal como en lo individual.
- Derivar el objetivo formativo de la clase.
- Formular el objetivo formativo de la clase.

- Formulación de la tarea docente:
- Precisar el contenido.
- Precisar estructura interna de la habilidad.
- Asegurar medios y condiciones para el desarrollo de la tarea.
- Tiempo disponible para el desarrollo de la tarea.
- Concretar posibilidades de los alumnos para lograr la tarea (diagnóstico).
- Determinar las acciones y operaciones necesarias y suficientes para asimilar el contenido y alcanzar el objetivo.
- Precisar indicadores para evaluar el contenido con enfoque formativo.
- Determinar la forma de organización para desarrollar la tarea.

Para la orientación de la tarea docente:

- Determinar la forma de organizar la base orientadora para realizar la tarea.

-¿Para qué?, ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Con qué?, ¿Cuándo? y ¿Dónde?

Para el control de la tarea docente:

Determinar cómo controlar el proceso y el resultado del trabajo con la tarea docente para evaluar en qué medida se acercó el estudio real al ideal mediante el cumplimiento del objetivo.

Las tareas docentes que se proponen, se distinguen por las siguientes características:

_Atención a la diversidad: el tratamiento a la diversidad, es un importante principio pedagógico a partir del cual debe garantizarse la atención individualizada a los educandos. Tal aspiración implica un conocimiento detallado del estado real en que se expresa el desarrollo del sujeto desde lo cognitivo - instrumental y lo afectivo - motivacional, que posibilite orientar las acciones a la zona de desarrollo próximo, teniendo en cuenta además la propuesta a través de la realización de un diagnóstico, previo a la adecuación de los niveles de ayuda.

Este principio se concreta en la implementación de las tareas, que propicie la profundización en el conocimiento del estado en que se expresa en los educandos el

aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético, jerarquizando los siguientes aspectos:

- Cruzamiento monohíbrido.
- Ley de la Segregación o primera ley de Mendel.
- Fenotipo y genotipo.
- F1 o primera generación filial.
- F2 o segunda generación filial
- Herencia autosómica y herencia ligada al sexo.

-Protagonismo del estudiante: el protagonismo es visto como la capacidad que se desarrolla en el sujeto en formación, como resultado del proceso educativo, encaminado al desarrollo integral de la personalidad que le permite implicarse conscientemente y con satisfacción en todas las actividades, y se expresa en sus modos de actuación, responsabilidad, toma de decisiones e independencia.

La posición protagónica del sujeto no puede ser concebida como un hecho mecánico que recoge de forma espontánea en lo que desea participar, sino que requiere de procesos constructivos, en el que intervienen los educandos y los educadores como orientadores de la actividad, siendo así un proceso complejo y dinámico. En el protagonismo el sujeto debe tomar sus decisiones en el seno de los grupos y bajo su influencia. El protagonismo del sujeto en la ejecución del proceso estará dado por el nivel de implicación en la búsqueda del conocimiento, así como por las propias exigencias de las tareas para adquirirlo y utilizarlo.

Como parte del protagonismo del sujeto en su actividad de aprendizaje, un lugar esencial lo ocupa la capacidad de comprobar la calidad de sus resultados, que pueda evidenciar en qué medidas las acciones por él ejecutadas, son o no correctas. Así mismo resulta vital el análisis de las relaciones de ayuda que deben establecerse entre los educandos.

En consecuencia, se jerarquiza el análisis de contradicciones, de errores, la utilización de diferentes alternativas de solución a las tareas planteadas, la emisión de juicios,

valoraciones, el compromiso con su actividad de estudio y aprendizaje, el uso de mecanismos de orientación, autocontrol y autovaloración en la realización de las tareas.

-El trabajo independiente de los educandos de 11. grado: la aplicación de la modalidad de trabajo independiente permite la asimilación del contenido y su transformación en hábitos y habilidades estables, la elaboración de métodos individuales de trabajo, los orienta en la búsqueda de una nueva información por sí mismo estimulando el desarrollo del pensamiento creador y la adquisición de hábitos primarios en la actividad investigativa; posibilita atender de modo directo las diferencias individuales, permite que el educando pueda orientarse en la búsqueda del conocimiento, y guía al profesor en cuanto al desarrollo de las habilidades que debe lograr. Posibilita la resolución de tareas docentes de argumentación y explicación, de producción y de aplicación en la práctica de situaciones problémicas mediante la búsqueda.

La propuesta de tareas docentes parte esencialmente de los criterios de la escuela histórico-cultural de Vigotsky, en lo referido a que el educando es el sujeto activo y consciente de su actividad de aprendizaje, y se han de tener en cuenta sus necesidades, sus intereses, sus potencialidades y sus posibilidades de enfrentar con éxito el trabajo socializado.

En las nuevas condiciones de formación de los educandos, es necesario que se atienda desde la clase de consolidación, el desarrollo de los problemas de cruzamiento genético. Con este propósito, una de las vías para materializar este empeño, lo son las tareas docentes que se propone en el próximo epígrafe.

2.2.2. Tareas docentes para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas de cruzamiento genético en la asignatura Biología 5 11.grado.

En el presente epígrafe, a partir de las posiciones teóricas asumidas en el capítulo 1 y en consecuencia con las principales regularidades y tendencias que se manifiestan en el desarrollo de la capacidad cognoscitiva de los educandos, se ofrece una propuesta de tareas docentes que permite el desarrollo de la asignatura Biología 5 con un elevado carácter científico.

Tarea docente # 1:

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la segregación o primera ley de Mendel.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la segregación, favoreciendo el desarrollo de formas lógicas de razonamiento.

Procedimiento:

Se orienta como actividad previa una lectura extensiva del epígrafe. "Los genes y la transmisión hereditaria. Leyes fundamentales de la herencia" del libro Biología 5 (PP85-87).

___ Analiza bien los conceptos que aparecen en letra negra y trata de precisar sus definiciones.

___ Ahora observa la figura 62—PP 87, para que precises cómo se distribuyen los cromosomas a las células hijas y con ellos los genes (lee el pie de grabado).

___ Relaciona lo observado en esta figura con la figura 61—PP 86 y los conceptos analizados, centrando tu atención en:

Carácter tratado en el cruce propuesto en la figura 61.

Forma en que se distribuyen los genes a los gametos, relacionándola con lo planteado por Mendel en su primera ley.

Progenitores que se cruzan para obtener la F1 (ten en cuenta la simbología para el cruce), analiza la descendencia y compárala con los progenitores.

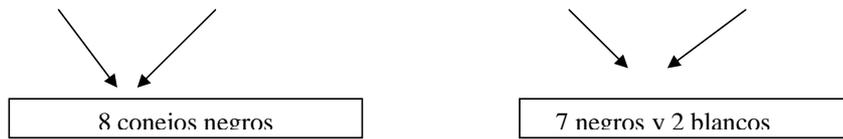
Progenitores para obtener la F2. Características en relación con el fenotipo y el genotipo, lo que determina las proporciones obtenidas.

Organiza las ideas de manera lógica, adoptando como punto de partida los pasos a tener en cuenta según la figura 61, e intercambia con tus compañeros.

Resuelve:

1. Analiza los cruzamientos que se te proponen:

Conejo (pelo negro) X Conejo (pelo blanco) Conejo (pelo negro) X Conejo (pelo negro).



a) Identifica:

- _ Carácter
- _ Alternativa dominante y alternativa recesiva
- _ Progenitores
- _ Descendencia

b) Utilizando la letra B para designar los genes, representa ambos cruzamientos (recuerda extraer todos los datos posibles y tener en cuenta la simbología para cada sexo).

Describe las proporciones fenotípicas y genotípicas obtenidas en la F1 y F2.

c) ¿Porqué en la descendencia de cada cruzamiento hay organismos con fenotipo diferente al de los progenitores?

Durante el análisis participan varios educandos, que expondrán cómo procedieron para el desarrollo de cada problema de cruzamiento. La evaluación se otorga teniendo en cuenta la autoevaluación y coevaluación.

Tarea docente # 2:

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la segregación o primera ley de Mendel.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la segregación o primera ley de Mendel, propiciando el desarrollo de formas lógicas de pensamiento, así como la educación para la salud en los educandos.

Procedimiento:

Se parte de un recordatorio de conceptos esenciales como: ley de la segregación, F1, F2, organismo homocigótico, organismo heterocigótico, progenitores, proporciones fenotípicas, proporciones genotípicas y dominancia completa.

Se pide que consulten en el capítulo 2. Herencia y variación, del libro biología 5, el epígrafe. "Los genes y la transmisión hereditaria". Leyes fundamentales de la herencia.

Realiza una lectura comprensiva de los últimos dos párrafos de la página 88 y los dos primeros de la página 89, acompañado de la observación de la fig 64, trata de establecer la relación entre ambos contenidos, precisando la diferencia entre dominancia completa y dominancia incompleta. Puntualiza los conceptos anteriores (observa bien la ortografía en cada palabra).

Comunica el análisis hecho a tu compañero de mesa y arriba a conclusiones.

Se propone el siguiente ejercicio:

Representa los gametos que producen los siguientes genotipos:

BB_____

Bb_____

bb_____

El genotipo BB corresponde a una variedad de rábano de forma redonda y el genotipo bb a una variedad de forma alargada que cuando se cruzan se obtiene una primera generación de forma ovalada.

2.1) Representa el cruzamiento hasta obtener la primera generación. Identifica progenitores, gametos y F1.

2.2) ¿Por qué si las plantas progenitoras tienen forma redonda y alargada, la F1 que se obtuvo es de forma ovalada?

2.3) Teniendo en cuenta la importancia del rábano en nuestra dieta por las vitaminas que contiene. Realiza el cruce entre dos progenitores que permitan obtener una descendencia donde se expresen las tres alternativas fenotípicas.

Describe las proporciones fenotípicas y genotípicas.

Se controla el trabajo que realizan los alumnos de manera individual, para el análisis colectivo algunos educandos según diagnóstico lo desarrollarán en la pizarra, siempre explicando la forma en que procedieron, se pide la autoevaluación de cada uno lo cual se consulta con el grupo.

Tarea docente # 3.

Título: Resolución de problemas de herencia ligada al sexo, relacionados con la Ley de la segregación o primera ley de Mendel.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con la herencia ligada al sexo, favoreciendo el desarrollo de formas lógicas de razonamiento y la educación para la salud.

Procedimiento:

Se orienta como actividad previa una lectura de estudio del epígrafe. " Herencia ligada al sexo PP 94__ 96 del libro de texto Biología 5, acompañado de la observación de las figuras 67 y 68 PP 95 y 96 para que precisen:

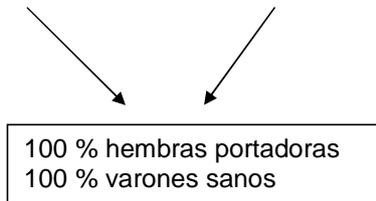
- ___ Cromosomas sexuales en la especie humana, diferencias esenciales entre ellos.
- ___ Concepto de caracteres ligados al sexo (diferencia con los caracteres autosómicos)
- ___ Relación entre el gen y el cromosoma X.
- ___ Tipo particular de herencia.
- ___ Forma en que se representa el cruzamiento.
- ___ Simbología para cada sexo.
- ___ Forma en que se determinan los gametos.

Comunícate con tus compañeros y discute en colectivo cada uno de los aspectos anteriores.

Resuelve:

El daltonismo o ceguera para los colores es un defecto en la visión determinado por un alelo recesivo (d), localizado en el cromosoma X, Partiendo de esta información: observa y analiza el siguiente cruzamiento que se te propone.

Mujer sana X Hombre daltónico



a) Teniendo en cuenta el cruzamiento anterior, representa:

Progenitores: _____

Gametos: _____

Descendencia: _____

Describe:

Fenotipo: hembras _____

Varones _____

Genotipo: hembras _____

Varones _____

b) ¿Cuál debe ser el genotipo y el fenotipo de un matrimonio que originó una descendencia del 50 por ciento de los hijos sanos y e 50 por ciento daltónicos? Demuéstralo realizando el cruzamiento.

c) ¿Por qué las personas daltónicas deben acudir al médico si deciden tener descendencia?

Tarea docente # 4:

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con Ley de la Segregación o primera ley de Mendel, potenciando el desarrollo de formas lógicas de razonamiento, así como el cuidado y protección de la flora.

Procedimiento: Se orienta previamente una lectura de recorrido del epígrafe. “Ley de la segregación o primera ley de Mendel”, en el libro Biología 5, PP 85_ 87 para que fijen los conceptos:

___ Primera generación filial o F1 y segunda generación filial o F2, precisando sus diferencias.

___ Caracteres dominantes y caracteres recesivos, precisando la característica de la letra que simboliza cada carácter

___ Organismo homocigótico y organismo heterocigótico, diferencia entre ellos.

___ Ley de la Segregación o primera ley de Mendel

___ Proporciones fenotípicas y proporciones genotípicas obtenidas.

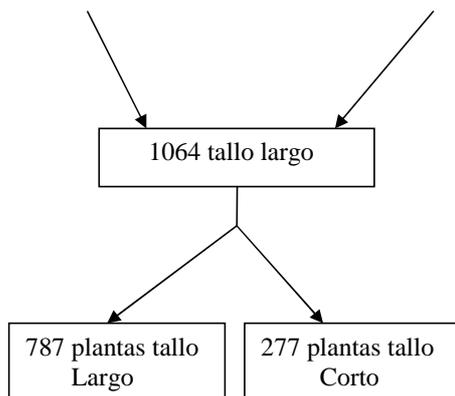
___ Tipo de herencia.

Relaciona el análisis hecho con la figura 61_ PP 86 del libro Biología 5, trata de identificar cada concepto en dicha figura.

Discute con tus compañeros los aspectos analizados y resúmelos en fichas de contenido (cuida la ortografía).

Resuelve el siguiente cruzamiento que se te propone:

Plantas con tallo largo X Plantas con tallo corto



Extraiga todos los datos que te brinda la información del problema, donde tengas en cuenta:

- _ Carácter tratado
- _ Alternativa dominante y alternativa recesiva.
- _ Tipo de herencia.

Identifica la F1 y la F2

Representa el cruzamiento para obtener la F1(trabaja con la letra T).

Expresa las proporciones fenotípicas y las proporciones genotípicas (trabaja con la letra T).

Representa el cruzamiento para obtener la F2. Expresa la proporción fenotípica y la proporción genotípica obtenida.

Proponga algunas medidas que permitan proteger las plantas que se obtienen mediante los cruzamientos anteriores.

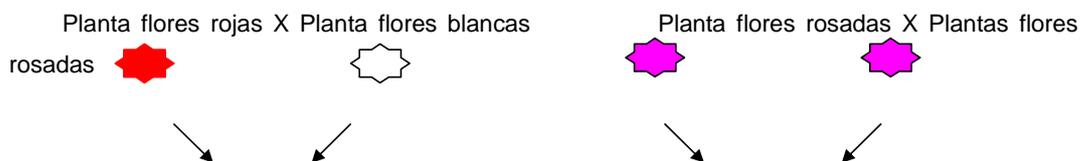
Se controla en la próxima clase, los estudiantes participan según diagnóstico y expondrán el procedimiento realizado, se evalúan teniendo en cuenta la autoevaluación y el criterio del grupo.

Tarea docente # 5:

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con la ley de la segregación o primera ley de Mendel, favoreciendo el desarrollo de formas lógicas de razonamiento y sentimientos de amor por nuestra naturaleza.

Procedimiento: El aula se organiza en cinco equipos de trabajo y utilizando el franélografo, mediante cartulinas se presenta la siguiente situación:



Planta flores rosadas



Roja



Rosadas



Blanca



Se pide que observen los cruzamientos representados (primero de manera global), seguidamente que precisen el fenotipo de los progenitores en cada cruzamiento y de la descendencia obtenida.

¿A qué se debe el origen del fenotipo rosado en el primer cruzamiento y de los fenotipos rojo y blanco en el segundo cruzamiento?

En este momento y mediante un diálogo se recuerdan aspectos esenciales referido a: cómo extraer los datos que brinda el problema, progenitores, F₁, F₂, gametos, Ley de la segregación, dominancia completa, genotipo, fenotipo, simbología para representar los sexos y el cruzamiento (observar figura 61_ PP 86).

Ahora se propone que localicen el subepígrafe. "Ley de la segregación o primera ley de Mendel". del libro Biología 5, últimos dos párrafos pp. 88 y los dos primeros pp. 89, que realicen una lectura comprensiva para que precisen los conceptos dominancia completa y dominancia incompleta (aquí se recuerda la interrogante que se formuló en la situación inicial).

Se pide que debatan los criterios con sus compañeros, un estudiante expondrá sus ideas adoptando como referencia la interrogante inicial.

Se propone resolver:

Representa el cruzamiento entre una planta que produce flores rojas con una de flores blancas hasta obtener la F₁ (trabajar con la letra R).

Describe la proporción fenotípica y la proporción genotípica obtenidas.

Representa el cruzamiento que permita obtener la F₂ o segunda generación filial.

Describe la proporción fenotípica y la proporción genotípica obtenidas.

1.3. ¿Por qué se originan en la descendencia plantas con flores rosadas?

1.4. Si se sabe que esta variedad de planta al igual que las otras desempeña funciones importantes en la naturaleza. Proponga algunas medidas para protegerla.

Los estudiantes realizan la tarea bajo el control del profesor, la cual debaten en cada equipo, durante el análisis colectivo algunos estudiantes resuelven el ejercicio en la pizarra, explicando el procedimiento, las respuestas serán evaluadas y autoevaluadas.

Tarea docente # 6.

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la “Ley de la Segregación o primera ley de Mendel”.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel, propiciando el desarrollo de formas lógicas de razonamiento.

Procedimiento: Se orienta como actividad extraclase una lectura extensiva del subepígrafe. “Ley de la Segregación o primera ley de Mendel”, en el libro Biología 5, acompañado de la observación de la figura 61_ PP 86, para que precisen la información que brinda el problema en cuanto a:

___ Carácter (alternativa dominante y alternativa recesiva)

___ Progenitores y simbología para el cruce.

___ Gametos.

___ F1 y F2

___ Organismo homocigótico y organismo heterocigótico (relaciona estos conceptos con la proporción genotípica).

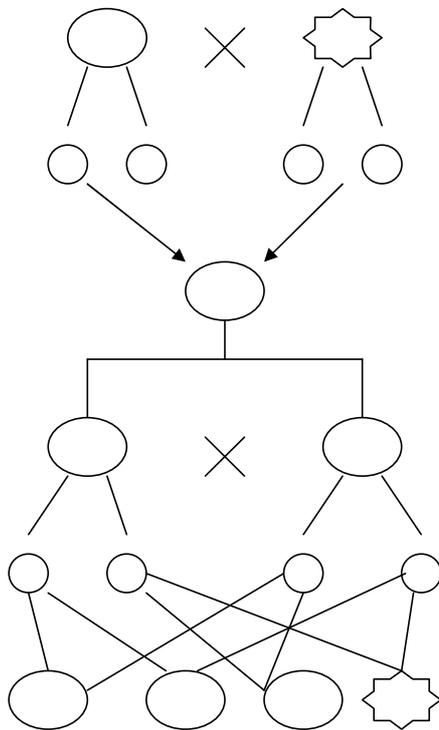
___ Carácter dominante y carácter recesivo (relaciona estos conceptos con la proporción fenotípica).

Ahora se pide que observen la figura 62_ PP 87, para que puntualicen la forma en que se distribuyen los cromosomas a las células hijas y su relación con la segregación de los genes a los gametos (compararlo con lo representado en la figura 61).

Comunicar y debatir el estudio hecho con otros estudiantes de manera que te permita resumir de forma escrita los conceptos: F1, F2, organismo homocigótico, organismo heterocigótico, carácter dominante, carácter recesivo, proporción fenotípica y proporción genotípica. (Cuidar la ortografía)

Resuelva:

Analiza el siguiente cruzamiento con una planta de guisante que produce semillas de textura lisa (B) y una planta que produce semillas de textura rugosa (b):



Extraiga todos los datos que brinda la información del problema.

Identifica todos los progenitores representados, los gametos, la F1 y la F2.

Representa los cruzamientos que te permitan obtener la F1 y la F2 (recuerda tener en cuenta todos los elementos que analizaste con anterioridad para que desarrolles correctamente los cruzamientos).

Describe la proporción fenotípica y la proporción genotípica obtenidas en la F1 y la F2 (compara lo que hiciste con lo representado en la figura 61).

Esta tarea se comprueba la próxima clase y se evalúa según diagnóstico, cada educando que participa expone la forma en que procedió para resolverla.

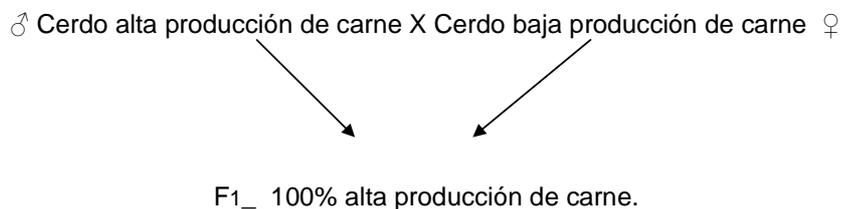
Tarea docente # 7.

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la “Ley de la Segregación o primera ley de Mendel”.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con la ley de la segregación o primera ley de Mendel, favoreciendo el desarrollo de formas lógicas de razonamiento, así como el cuidado y protección de la fauna

Procedimiento: El aula se organiza en equipos, se parte de un recordatorio acerca de conceptos esenciales como: F1, F2, ley de la segregación, organismo homocigótico y heterocigótico, carácter dominante, carácter recesivo, fenotipo y genotipo.

Se propone en tarjetas la siguiente tarea a cada equipo:



1.1) Observa y analiza el problema propuesto. Extraiga toda la información que brinda.

1.2) Representa el cruce hasta obtener la F1 (Trabaja con la letra A) Ten en cuenta los sexos.

Debate con tus compañeros la forma de proceder

1.3) Representa el cruce hasta obtener la F2. Describe la proporción fenotípica y la proporción genotípica obtenidas.

Debate el procedimiento utilizado.

Si queremos mantener la raza de baja producción de carne por ser más resistente al clima cubano. ¿Qué progenitores tú cruzarías teniendo en cuenta las dos alternativas del carácter? Demuéstralo.

Representa gráficamente el resultado.

Se controla el desempeño de los educandos según diagnóstico. La comprobación se efectúa utilizando el franelógrafo donde los educandos representan los cruzamientos mediante tarjetas que contienen los genotipos de cada progenitor y de la descendencia, así como los gametos (expondrán la forma en que procedieron).

Cada participación se evalúa teniendo en cuenta la autoevaluación y coevaluación.

▪ Tarea docente # 8:

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético, relacionados con la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel, propiciando el desarrollo de formas lógicas de razonamiento y la educación para la salud.

Procedimiento: Se orienta como actividad extraclase el estudio de los conceptos básicos a tener en cuenta para el desarrollo de los cruzamientos genéticos como:

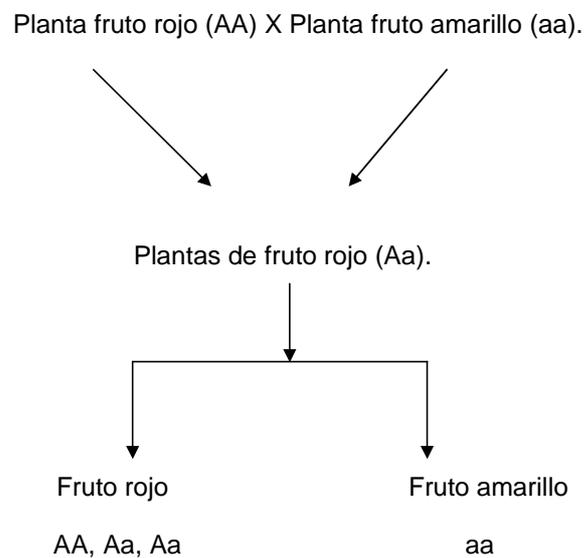
- Progenitores y simbología para el cruce
- Gametos
- F₁ y F₂
- Organismo homocigótico
- Organismo heterocigótico
- Proporción fenotípica y proporción genotípica
- Ley de la segregación
- Carácter dominante y carácter recesivo.
- Cruzamiento monohíbrido

Consultar el libro Biología 5, capítulo 2, epígrafe 5 PP 84_ 87.

Relacionar la lectura con la observación de la figura 61 PP_ 86 y figura 62_ 87 para que precisen los conceptos anteriores.

Seguidamente se propone:

Observa el gráfico representativo de cruzamientos entre plantas de tomate:



- Identifica cada concepto estudiado en los cruzamientos propuestos.
- Representa los cruzamientos que permitieron obtener la F1 y la F2. Describe las proporciones fenotípicas y genotípicas obtenidas en cada generación.
- Si deseas mantener las dos variedades de tomates aproximadamente en un cincuenta por ciento. ¿ Qué plantas progenitoras debes cruzar? Demuéstralo
- Como resultado de trabajos de selección y cruzamiento se han obtenido variedades de tomate, entre ellas la (HC_108) y la (C_28_V). Valora la importancia de estos trabajos, teniendo en cuenta la implicación del tomate en nuestra dieta.

Esta tarea se analiza en el primer momento de la próxima clase, para ello se presentan en una lámina los cruzamientos propuestos y los estudiantes deben identificar los conceptos estudiados.

Los incisos (b) y (c) se desarrollan en la pizarra, teniendo en cuenta para ello el diagnóstico, los educandos expondrán en cada caso el procedimiento seguido, se evalúan teniendo en cuenta el criterio del grupo y su propio criterio.

El inciso (c) se analiza mediante un debate oral.

Posteriormente se propone el siguiente ejercicio:

En la caña de azúcar la madurez temprana (M), es dominante sobre la madurez tardía (m).Al cruzar un progenitor de madurez temprana con un progenitor de madurez tardía, toda la F1 que se obtuvo fue de madurez temprana.

Representa el cruzamiento entre los progenitores que permitieron obtener este resultado.

¿Qué progenitores se deben cruzar para obtener la F2? Representalos.

Describe la proporción fenotípica y la proporción genotípica.

1.3 ¿Qué importancia tú le atribuyes a los trabajos de selección y cruzamiento que se desarrollan en nuestro país para obtener nuevas variedades de caña?

Los estudiantes trabajan en pareja, el profesor controla la realización del ejercicio.El análisis colectivo se realiza en la pizarra, donde cada estudiante que participe (según diagnóstico) expondrá el procedimiento seguido.

Se evaluará teniendo en cuenta el diagnóstico, así como el criterio del estudiante y del grupo

Tarea docente # 9:

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético de herencia ligada al sexo, relacionados con la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético de herencia ligada al sexo, teniendo en cuenta la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel, favoreciendo el desarrollo de formas lógicas de razonamiento.

Procedimiento: Se orienta previamente un estudio extensivo del subepígrafe. Herencia ligada al sexo´pp 94_ 96 en el libro Biología 5 para que precisen los conceptos: herencia ligada al sexo (diferencia con la herencia autosómica), primera ley de Mendel, fenotipo, genotipo, F1, F2, así como las características de los cromosomas sexuales (X) y (Y), y que discutan en colectivo.

A continuación se propone la siguiente tarea:

1) Conociendo que en el hombre la distrofia muscular es un carácter ligado al sexo y está determinado por el alelo (d).

1.1) Representa el cruzamiento entre un hombre sano y una mujer portadora hasta obtener la descendencia. (Recuerda la simbología para cada sexo).

Describe las proporciones fenotípicas y genotípicas obtenidas.

1.2) ¿Puede un hombre enfermo tener una descendencia sana? Demuéstralo desarrollando el cruzamiento?

Se resuelve la tarea en equipos, se controla el desempeño de los estudiantes, promoviendo los niveles de ayuda según diagnóstico.

Su análisis colectivo se efectúa en la pizarra, cada estudiante expone el procedimiento para resolver el ejercicio. Se evalúa cada participación pidiendo la autoevaluación y el criterio del grupo.

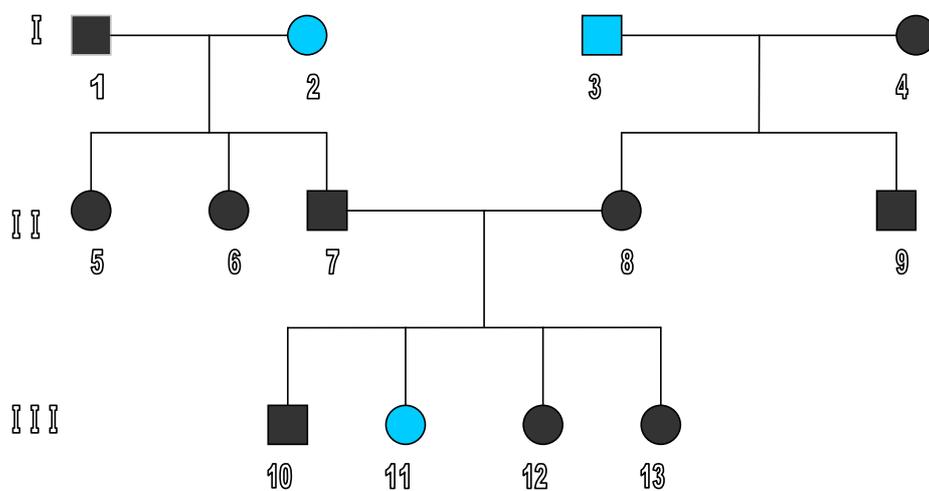
Tarea docente # 10:

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la Segregación o primera ley de Mendel, favoreciendo el desarrollo de formas lógicas de pensamiento.

Procedimiento: Se distribuyen los alumnos en cinco equipos de trabajo. Se muestra una lámina representativa de la transmisión de los alelos que determinan los ojos negros y azules en una familia, localizados en un cromosoma no sexual, (se aclara que los cuadrados representan el sexo masculino y los círculos el sexo femenino). Ahora se pide

que observen de manera global, posteriormente deben precisar los progenitores, los descendientes, el sexo y las generaciones de organismos representadas, puntualizando la forma en que se transmiten los alelos que determinan cada alternativa(color negro y color azul), compáralo con lo representado en la figura 61 PP 86 del libro Biología 5 y trata de identificar:



- Carácter representado.
- Alternativa dominante y alternativa recesiva.
- Simbología para cada sexo.
- Generaciones obtenidas.
- Diferencias fenotípicas en los descendientes de la tercera generación.

Discute las ideas con tus compañeros, trata de llegar a un consenso.

Se comprueba oralmente.

Resuelve:

- Representa los gametos que deben producir los progenitores representados (trabaja con la letra A):

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 7 ____ 8 ____

b) Representa el cruzamiento de los progenitores identificados con los números 1 y 2, que permitió obtener la segunda generación y de los progenitores 7 y 8 que permitió obtener la tercera generación (trabaja con la letra A).

Describe las proporciones fenotípicas y genotípicas obtenidas en la tercera generación.

c) ¿Por qué el matrimonio de ojos negros origina un hijo de ojos azules?

Comunica tus criterios al resto del equipo. El profesor controla el desempeño de los estudiantes.

El análisis colectivo se efectúa con el uso de la pizarra, los estudiantes participan y se evalúan según diagnóstico teniendo en cuenta el criterio del grupo y del propio estudiante.

2.3. Análisis de los resultados obtenidos con la experimentación de la propuesta de tareas docentes para el aprendizaje en la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”.

En el epígrafe anterior se presentaron las tareas docentes para el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura de Biología 5 en los educandos.

En este epígrafe se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la experimentación de las tareas docentes, a partir del preexperimento pedagógico realizado en grupo único, con medida pretest y posttest.

A propósito, las variables experimentales que se definen y concretan son:

Variable independiente: tareas docentes.

Variable dependiente: nivel de aprendizaje para la resolución de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”.

Es importante en el desarrollo de este epígrafe hacer referencia a la muestra seleccionada, la misma estuvo conformada por 30 educandos, que constituyen el 11.1 del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”, en el curso escolar (2009 –2010).

Por otra parte, el propósito del aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos con la intervención de las tareas docentes se ajusta al desarrollo de tres dimensiones básicas: la cognitiva, procedimental y la conductual. Atendiendo a ello, se realizó la operacionalización de la variable dependiente.

La variable, nivel de aprendizaje de los educandos para la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 entendida como el nivel de conocimientos adquirido por los educandos a partir de la apropiación de los conceptos básicos de la asignatura, que le permite analizar toda la información que brinda el problema y el uso adecuado de procedimientos, a partir de la comprensión y motivación necesarias para su solución en un momento y en condiciones concretas dadas.

.Dimensión: Nivel de conocimientos de los educandos para la resolución de los problemas de cruzamiento genético. Cognitiva

Indicadores.

1. a. Lee y analiza el problema.
1. b. Extrae los datos que brinda la información del problema.
1. c. Determina el caso particular de herencia.
1. d. Representa el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.

Dimensión: Nivel de apropiación de los procedimientos que logran los educandos para la resolución de los problemas de cruzamiento genético Procedimental.

Indicadores.

2. a. Efectúa el cruzamiento genético y representa la F1 determinando fenotipo y genotipo.
2. b. Realiza el cruzamiento genético y representar la F2 determinando fenotipo y genotipo.

Dimensión: Nivel de comprensión y motivación de los educandos para la resolución de los problemas de cruzamiento genético. Actitudinal.

Indicadores.

3. a. Comprende la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.

3. b Demuestra estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.

Con la intención de garantizar la validez de los resultados de la variable nivel de fortalecimiento de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto "Antonio Maceo Grajales" se combinan el control inicial y final.

La efectividad del nivel de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos, se evaluó mediante un diseño preexperimental, el cual posibilitó la evaluación del estado inicial de la variable dependiente, introduciendo seguidamente las tareas docentes, que se concreta a través del nivel de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos y finalmente, se volvió a medir la variable de modo que pudieron realizarse determinadas deducciones acerca de la calidad de la misma.

"Para la medición de los indicadores descritos anteriormente se asoció cada uno con una variable estadística, cuyo dominio está compuesto por los números 0 y 1, que representan respectivamente las categorías: no alcanza el indicador y sí alcanza el indicador" (Ramos, I., 2007: 88).

Se considera que un educando alcanza un indicador, cuando este demuestra tener conocimiento en los criterios de valoración previstos para el control del mismo, no se alcanza un indicador cuando ocurre todo lo contrario.

Consecuentemente con esto, para evaluar la variable dependiente a partir del control cuantitativo y cualitativo de los indicadores, se determinaron las categorías siguientes: nivel muy alto, cuando se alcanzan 8 indicadores, nivel alto, cuando se alcanzan de 7 a 6 indicadores, nivel bajo, cuando se alcanzan de 5 a 4 indicadores y nivel muy bajo, cuando se alcanzan 3 o menos indicadores.

Los indicadores de la variable nivel de aprendizaje para la resolución de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto "Antonio Maceo Grajales" se evaluaron durante el desarrollo de las diferentes tareas docentes y, para ello, se utilizaron varios instrumentos, tales como: prueba pedagógica y observación al desempeño del educando (ver anexos 5 y 2). Se

compararon los cambios producidos antes y después de la experimentación de las tareas docentes.

Para la medición de los indicadores 1, 2, 3 y 4 (anexo1), relacionados con la dimensión cognitiva, 5 y 6 relacionados con la dimensión procedimental, se aplicó una prueba pedagógica antes y después de la implementación de las tareas docentes (anexo 5). Los resultados de las mediciones aparecen en el (anexo 6).

Para la medición de los indicadores 7 y 8 (anexo 1) correspondientes a la dimensión actitudinal, se aplicó la observación al desempeño del educando antes y después de la implementación de las actividades (anexo 2). Los resultados de las mediciones aparecen en los (anexos 7a y 7b).

Dadas las características del preexperimento realizado, se adoptó como medida, mantener el mismo profesor en la orientación de las diferentes acciones y operaciones de las tareas docentes, antes y después del preexperimento, para disminuir la influencia de variables ajenas. Así se evitó que la intervención de otros educadores fuera la causa de posibles variaciones en los resultados del preexperimento.

Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente se realizó un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador, así como de la distribución de frecuencias absolutas y relativas, antes y después del preexperimento pedagógico.

Estado Inicial (pretest).

Para la valoración del estado inicial del nivel de fortalecimiento de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto "Antonio Maceo Grajales" al comienzo del preexperimento, se aplicaron las técnicas de investigación siguientes: la prueba pedagógica (anexo 5), la observación al desempeño del educando (anexo 2). La valoración de los indicadores permitió el análisis cuantitativo de los resultados antes del preexperimento, estos se muestran en los (anexos 8a y 9a).

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre la base del control de estos indicadores:

Dimensión cognitiva:

Indicador 1. Este indicador incluyó la lectura y análisis del problema.

Los datos recopilados demostraron que de los 30 educandos diagnosticados, 11 (36,6%) tuvieron un acercamiento a la lectura y análisis del problema, mientras que en los casos restantes, 19 educandos (63,3%) evidenciaron dificultades en la lectura y análisis del problema.

Indicador 2 Este indicador incluyó extraer los datos que brinda la información del problema.

Los datos recopilados demostraron que de los 30 educandos diagnosticados, 15 (50 %) tuvieron un acercamiento a la extracción de los datos que brinda la información del problema, mientras que en los casos restantes, 15 educandos (50 %) evidenciaron dificultades en la extracción de los datos que brinda la información del problema.

Indicador 3. Este indicador incluyó la determinación del caso particular de herencia.

La valoración del conocimiento para determinar el caso particular de herencia permitió determinar que de 30 educandos, 17 (56,6 %) tuvieron un acercamiento al conocimiento del caso, mientras que los restantes, 13 educandos (43,3 %) evidenciaron dificultades en el conocimiento del caso.

Indicador 4 Este indicador incluyó representar el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 11 (36,6%) representaron el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos, mientras que en los casos restantes, 19 educandos (63,3%) evidenciaron dificultades al efectuar el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.

Dimensión procedimental.

Indicador 5. Este indicador incluyó efectuar el cruzamiento genético y representar la F1 determinando fenotipo y genotipo.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 15 (50%) efectuaron el cruzamiento genético y representaron la F1 determinando fenotipo y genotipo, mientras que en los casos restantes, 15 educandos

(50%) evidenciaron dificultades al efectuar el cruzamiento genético y representar la F1 determinando fenotipo y genotipo.

Indicador 6 Realiza el cruzamiento genético y representar la F2 determinando fenotipo y genotipo.

Este indicador incluyó la Realización del cruzamiento genético y representación de la F2 determinando fenotipo y genotipo.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 12 (40%) realizaron el cruzamiento genético y representaron la F2 determinando fenotipo y genotipo, mientras que 18 educandos (60%) evidenciaron dificultades en la comprensión de la necesidad de realizar problemas de cruzamientos genéticos.

Dimensión actitudinal.

Indicador 7. Comprende la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.

Este indicador incluyó la comprensión de la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 13 (43,3%) comprendieron la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético, mientras que en los casos restantes, 17 educandos (56,6%) mientras que 18 educandos (60%) evidenciaron dificultades en la comprensión de la necesidad de realizar problemas de cruzamientos genéticos.

Indicador 8. Demuestra estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.

Este indicador tuvo en cuenta demostrar estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 16 (53,3%) demostraron estar interesado y motivado en el aprendizaje de los cruzamientos genéticos., mientras que en los casos restantes, 14 educandos (46,6%)

evidenciaron dificultades en la demostración del interés y motivación por el aprendizaje de los cruzamientos genéticos.

Teniendo en cuenta la descripción anterior, se presenta la tabla 1, donde se expone la relación de educandos y los indicadores alcanzados por éstos.

Tabla 1: Indicadores alcanzados por educando.

Educandos	Indicadores								Total de indicadores alcanzados por educandos
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	2
2	0	1	0	1	1	0	0	1	4
3	0	1	0	0	0	1	0	1	3
4	0	1	0	1	0	0	1	1	4
5	1	0	1	1	0	0	1	1	5
6	0	0	1	0	0	1	1	0	3
7	1	0	1	1	1	0	1	1	6
8	0	1	1	0	0	0	1	0	3
9	1	1	1	0	1	1	0	1	6
10	0	0	1	0	1	0	0	1	3
11	1	1	0	0	1	0	1	1	5
12	0	1	1	0	1	0	0	1	4
13	0	0	1	0	0	1	0	0	2
14	1	0	0	0	1	0	0	0	2
15	1	1	0	1	0	1	1	0	5
16	0	1	0	0	1	0	0	1	3
17	1	0	0	0	0	0	1	1	3
18	0	1	0	1	1	0	0	0	3

19	0	0	0	1	0	1	0	1	3
20	1	1	1	0	0	0	0	0	3
21	0	0	1	1	1	0	0	0	3
22	0	1	1	0	1	0	1	0	4
23	1	1	0	0	0	0	1	0	3
24	0	0	0	0	1	0	1	0	2
25	1	0	1	1	0	1	0	1	5
26	0	0	1	0	1	0	0	1	3
27	0	1	1	1	0	0	0	0	3
28	1	1	1	1	1	1	1	1	8
29	1	0	0	0	1	1	0	1	4
30	0	0	1	0	0	1	1	0	3
Total	11	15	17	10	15	12	13	16	

(0) no alcanza el indicador.

(1) sí alcanza el indicador.

Mientras que en la tabla 2, se muestran las frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador.

Tabla 2: Frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador.

Categorías	Indicadores															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
0	19	63,3	15	50	13	43,3	19	63,3	15	50	18	60	17	56,6	14	46,6
1	11	36,6	15	50	17	56,6	11	36,6	15	50	12	40	13	43,3	16	53,3

(FA) frecuencia absoluta.

(0) no alcanza el indicador.

(1) sí alcanza el indicador.

El análisis anteriormente efectuado a cada uno de los indicadores de la variable nivel de fortalecimiento de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” y la valoración realizada a los datos mostrados por las tablas 1 y 2, permitió arribar a las siguientes conclusiones parciales:

- Primero, que los indicadores menos alcanzados fueron: 1, 4, 6, y 7 (ver tabla 2 y anexo 10a).
- Segundo, que de los 30 educandos controlados, 1 (1,3%) se ubica en el nivel muy alto, 2(6,6%) en el nivel alto, 8 (26,6%) en el nivel bajo y 19 (63,3%) se encuentran en el nivel muy bajo (ver anexos 8a y 9a).
- Tercero, que en esta etapa del preexperimento pedagógico, hay un predominio del nivel muy bajo en el nivel de fortalecimiento de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura d Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” lo cual representa una situación no satisfactoria (ver anexos 8a y 9a).

Resultado final del pre-experimento (postest).

De modo similar que en el pretest, en la valoración del estado final del nivel de fortalecimiento de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” al final del preexperimento, se aplicaron las técnicas de investigación siguientes: la prueba pedagógica (anexo 5) y la observación al desempeño del educando (anexo 2) La valoración de los indicadores, permitió el análisis cuantitativo de los resultados después del preexperimento, estos se muestran en el (anexo 9b).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en estos indicadores:

Dimensión cognitiva

Indicador 1. Este indicador incluyó la lectura y análisis del problema.

Los datos recopilados demostraron que de los 30 educandos diagnosticados, 29 (96,6%) tuvieron un acercamiento a la lectura y análisis del problema, mientras que en los casos restantes, 1 educandos (3,3%) evidenciaron dificultades en la lectura y análisis del problema.

Indicador 2 Este indicador incluyó extraer los datos que brinda la información del problema.

Los datos recopilados demostraron que de los 30 educandos diagnosticados, 25 (83,3%) tuvieron un acercamiento a la extracción de los datos que brinda la información del problema, mientras que en los casos restantes, 5 educandos (16,6%) evidenciaron dificultades en la eextracción de los datos que brinda la información del problema.

Indicador 3. La valoración del conocimiento para determinar el caso particular de herencia.

Este indicador incluyó la determinación del caso particular de herencia.

Permitió determinar que de 30 educandos, 26 (86,6%) tuvieron un acercamiento al conocimiento del caso, mientras que en los casos restantes, 4 educandos (13,3%) evidenciaron dificultades en el conocimiento del caso.

Indicador 4 Este indicador incluyó representar el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 28 (93,3%) representaron el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos, mientras que en los casos restantes, 2 educandos (6,6%) evidenciaron dificultades al efectuar el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.

Dimensión procedimental

Indicador 5. Este indicador incluyó efectuar el cruzamiento genético y representar la F1 determinando fenotipo y genotipo.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 29 (96,6%) efectuaron el cruzamiento genético y representaron la F1 determinando fenotipo y genotipo, mientras que en los casos restantes, 1 educandos

(3,3%) evidenciaron dificultades al efectuar el cruzamiento genético y representar la F1 determinando fenotipo y genotipo.

Indicador 6 Realiza el cruzamiento genético y representar la F2 determinando fenotipo y genotipo.

Este indicador incluyó la Realización del cruzamiento genético y representación de la F2 determinando fenotipo y genotipo.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 29 (96,6%) realizaron el cruzamiento genético y representaron la F2 determinando fenotipo y genotipo, mientras que 1 educandos (3,3%) evidenciaron dificultades en la comprensión de la necesidad de realizar problemas de cruzamientos genéticos.

Dimensión actitudinal

Indicador 7. Comprende la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.

Este indicador incluyó la comprensión de la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 27 (90%) comprendieron la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético, mientras que en los casos restantes, 3 educandos (10%) evidenciaron dificultades en la comprensión de la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.

Indicador 8. Demuestra estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.

Este indicador tuvo en cuenta demostrar estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 educandos controlados, 26 (86,6%) demostraron estar interesado y motivado en el aprendizaje de los cruzamientos genéticos, mientras que en los casos restantes, 4 educandos (13,3%) evidenciaron dificultades en la demostración del interés y motivación por el aprendizaje de los cruzamientos genéticos.

15	1	1	1	1	1	1	1	1	8
16	1	1	1	1	0	1	1	1	7
17	1	1	1	1	1	1	1	0	7
18	1	1	1	1	1	1	1	1	8
19	1	1	1	1	1	1	1	1	8
20	1	1	1	1	1	1	1	1	8
21	1	1	1	1	1	1	1	1	8
22	1	1	0	1	1	1	1	1	7
23	0	1	1	1	1	1	1	1	7
24	1	1	1	1	1	1	1	1	8
25	1	0	0	1	1	1	1	1	6
26	1	0	1	1	1	1	0	1	6
27	1	1	1	1	1	1	0	1	7
28	1	1	1	1	1	1	1	1	8
29	1	0	1	1	1	1	1	0	6
30	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Total	29	25	26	28	29	29	27	26	

(0) no alcanza el indicador.

(1) sí alcanza el indicador.

Mientras que en la tabla 4, se muestran las frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador.

Tabla 4: Frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador.

Categorías	Indicadores															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
0	1	3,3	5	16,6	4	13,3	2	6,6	1	3,3	1	3,3	3	10	4	13,3
1	29	96,6	25	83,3	26	86,6	28	93,3	29	96,6	29	96,6	27	90	26	86,6

(FA) frecuencia absoluta.

(0) no alcanza el indicador.

(1) sí alcanza el indicador.

El análisis anteriormente efectuado a cada uno de los indicadores de la variable nivel de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” y la valoración realizada a los datos mostrados por las tablas 3 y 4, permitió arribar a las siguientes conclusiones parciales:

- Primero, que los indicadores menos alcanzados fueron: 2, 3 y 8 (ver tabla 4 y anexo 10b).
- Segundo, que de los 30 educandos controlados, 17(56,6%) se ubican en el nivel muy alto, 13(43,3 %) en el nivel alto y 0(0,0%) en los niveles bajo y muy bajo (ver anexos 8b y 9b).
- Tercero, que en esta etapa del preexperimento pedagógico, hay un predominio de los niveles muy alto y alto en el nivel de fortalecimiento de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”, lo cual representa una situación satisfactoria (ver anexos 8b y 9b).

Comparación entre los resultados del pretest y postest.

Seguidamente, en la tabla 5, se presentan de forma comparativa los niveles de fortalecimiento de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”, antes y después de introducidas las tareas docentes (ver anexo 11).

Tabla 5: Frecuencias absolutas y relativas de categorías

Categorías	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
Nivel Muy Alto	1	3,3	17	56,6
Nivel Alto	2	6,6	13	43,3
Nivel Bajo	8	26,6	0	0,0
Nivel Muy Bajo	19	63,3	0	0,0

(FA) Frecuencia absoluta.

Después de analizar los datos que contiene la tabla 5, y las valoraciones anteriormente realizadas se pudo constatar que el número de educandos en el nivel muy alto aumentó en 16, para un 53,0%; en el nivel alto, en 11, para un 36,6%; mientras que los niveles bajo y muy bajo, decrecen en 0, para un 0,0%.

Por otra parte, es de significar, que en la etapa inicial los indicadores más afectados fueron: 1, 4, 6 y 7 (tabla 2 y anexo 10a), mientras que en la etapa final, continúan con dificultades el 2, 3 y 8 (tabla 4 y anexo 10b), aunque hubo un incremento en el número de educandos que alcanzaron dominar estos indicadores (ver anexos 8a y 8b).

Además, por el análisis de los datos ofrecidos, se deduce que de los 30 educandos evaluados, 16 pasan del nivel muy bajo al nivel muy alto, 3 del nivel muy bajo al nivel alto, 8 del nivel bajo al nivel alto, 2 se mantienen en el nivel alto y 1 en el nivel muy alto (ver anexos 8a y 8b).

A continuación, se presenta la tabla 6, que recoge de forma comparativa los indicadores que alcanza dominar cada educando antes y después de la instrumentación de las tareas docentes.

Tabla 6: Indicadores que alcanza cada educando.

	Total de indicadores controlados: 8
--	-------------------------------------

Edu candos	Etapa inicial		Etapa final		
	Indicadores alcanzados.	%	Indicadores alcanza	%	Transformación lograda (%)
1	2	25	8	100	75,5
2	4	50	6	75	25,0
3	3	37,5	8	100	6,25
4	4	50	8	100	50,0
5	5	62,5	7	87,5	25,0
6	3	37,5	6	75	37,5
7	6	75	8	100	25,0
8	3	37,5	8	100	62,0
9	6	75	8	100	25,0
10	3	37,5	6	75	37,5
11	5	62,5	8	100	37,5
12	4	50	8	100	50,0
13	2	25	6	75	50,0
14	2	25	8	100	75,0
15	5	62,5	8	100	37,5
16	3	37,5	7	87,5	50,0
17	3	37,5	7	87,5	50,0
18	3	37,5	8	100	50,0
19	3	37,5	8	100	62,5
20	3	37,5	8	100	62,5

21	3	37,5	8	100	50,0
22	4	50	7	87,5	37,5
23	2	25	7	87,5	62,5
24	3	37,5	8	100	50,0
25	5	62,5	6	75,0	12,5
26	3	37,5	6	75,0	37,5
27	3	37,5	7	87,5	50,0
28	8	100	8	100	0,00
29	4	50	6	75,0	25,0
30	3	37,5	8	100	50,0

Después de valorar los datos brindados por la tabla 6, se infiere que los educandos 1, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 18, 19, 20, 21, 24, 28, y 30 alcanzaron los niveles muy altos de preparación (ver tabla 6 y anexo 9b).

Finalmente, y a manera de conclusión parcial de este epígrafe, se destaca que de los 30 educandos que integraron la muestra de este estudio, 30 (100%) lograron transformar su nivel de fortalecimiento del aprendizaje de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto "Antonio Maceo Grajales" (ver tabla 6 y anexo 9b).

CONCLUSIONES

De los resultados de la investigación realizada se concluye lo siguiente:

- El estudio de los fundamentos teórico-metodológicos permitió profundizar en contenidos tales como los conceptos de problema y resolución de un problema, las características del estudiante de preuniversitario y su relación con el aprendizaje de la Biología, así como el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5, además permitió determinar la coincidencia de criterios entre los autores que abordan esta temática.
- Se pudo confirmar, mediante los métodos e instrumentos aplicados para conocer el estado actual del problema, que existen limitaciones en el nivel de aprendizaje para

la resolución de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”, como: insuficientes hábitos lectores, lo que no permite la comprensión del texto del problema, falta de preparación para enfrentar la fase exploratoria previa a la resolución del problema y el desconocimiento del procedimiento a seguir para la resolución de un problema teniendo en cuenta sus etapas.

- Para elevar el nivel de aprendizaje de los educandos en la resolución de problemas de cruzamiento genético, se proponen tareas docentes, elaboradas sobre la base de determinadas características, lo que fue posible a partir del estudio de los rasgos esenciales de la variable independiente y del modelo guía para el aprendizaje de dichos problemas.
- Con la realización del pre-experimento, se pudo constatar que las tareas docentes concebidas, favorece el nivel aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”.

RECOMENDACIONES

- Proponer a la Sede Universitaria Pedagógica Municipal de Taguasco la realización de otras investigaciones relacionadas con el tema, para dar continuidad al presente estudio.
- Proponer al Jefe del Departamento que incluya -con sus respectivas adecuaciones- la introducción de las tareas docentes elaboradas en los grupos que no fueron objeto de la experimentación, con el propósito de validar la efectividad de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

Aguayo, A. M. (1924) *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo La Moderna.

Almaguer, María (2001) *La sistematización de los conceptos evolutivos en el programa de Biología 1 en la Secundaria Básica: Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Didáctica de la Biología*, ISP "Enrique José Varona", La Habana.

Álvarez Rosa, (2006) Interpretación de datos. Maestría en Ciencias de la Educación. Tabloide, Módulo II, Segunda Parte.

Álvarez de Zayas, C (1996) *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Academia

_____ (1998) *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil amplio*. Cuba: Editorial Ministerio de Educación.

_____ (1999) *La Escuela en la Vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Amador Martínez Amelia. *El adolescente cubano: una aproximación al estudio de su personalidad*. Editorial Pueblo y Educación.

Addine Fernández, F. (1997). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*. La Habana: Editado por IPLAC.

- _____ *Actividad de estudio: para qué y cómo estudiar*. Editorial Pueblo y Educación.
- Ballester, S. & otros (2000). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*, tomo II. La Habana: Pueblo y Educación.
- Bermúdez, S. R y otros. Rodríguez (1996). *Teoría y metodología del aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2002). *Dinámica de grupo en Educación: su facilitación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Biblioteca Premium Microsoft (2006). *Enciclopedia Encarta*.
- Bravo, Elber (1991) *El desarrollo de las capacidades cognitivas*. Perú: Editorial Reans, S.A., Magdalena.
- Brito, R y otros (1992) *Ciencias de la Naturaleza*, Piolet-8. Barcelona: Editorial Vicens-Básica
- Berovides A. V. (2001) *Biología Evolutiva*. Editorial Pueblo y Educación.
- Berovides, A. V (1984). *Evolución*. Editorial Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. y Rizo, C. (2000). *Indicadores e investigación educativa (segunda parte)*. *Ciencias Pedagógicas*, 1 (3). Disponible en <http://cied.rimed.cu/revista/13/portada/laportada1r3.html>
- Caner, A. (1999). *Formación de habilidades profesionales*. Metodología de Enseñanza. La Habana: Editorial Academia. Prometet.
- Canfux, María T. y otros (1996) *Tendencias pedagógicas contemporáneas*. Colombia: Editorial Paira. Editores e impresores S.A.
- Carvajal, L. (1993). *La lectura. Metodología y técnica*. Fundación para actividades de Investigación y Desarrollo. Cali.
- Caravia Barbery, Lourdes (1985). *Evolución de los Organismos*. La Habana Editorial Pueblo y Educación.
- Castellanos, S. y otros (2001). *Aprender y enseñar en la escuela*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Castro, Fidel (1981). Discurso pronunciado en el acto de graduación del Destacamento Pedagógico Universitario Manuel Ascunse Doménech. Educación. 42, 3-16.

_____ (2002). En Material básico de la Maestría en Ciencias de la Educación, tomado de Pensamientos de discursos de Fidel, 28.9.02.

Colectivo de autores (1984). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2002). Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (2003). Habilidades para el aprendizaje en la Educación Superior. Compendio de materiales. La Habana: Editorial Félix Varela.

_____ (2005). Material complementario. La Biología: como ciencia. Particularidades de su enseñanza. Periolibro III. Módulo III. Maestría en Ciencias de la Educación.

_____ (2006). Material complementario Generalidades de la didáctica de la Ciencias naturales. Periolibro III. Módulo III. Maestría en Ciencias de la Educación.

_____ (2007) Curso 72: Concepción integradora de las Ciencias Naturales en la Secundaria Básica. Encuentro por la unidad de los educadores. Ciudad de la Habana: Editorial Educación Cubana. Ministerio de Educación.

_____ (2008a) Programa de Ciencias Naturales para la Secundaria Básica 7. grado. Soporte electrónico.

_____ (2008b) Programa de Ciencias Naturales para la Secundaria Básica 8. grado. Soporte electrónico.

Collazo, B. (1992). La orientación de la actividad pedagógica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Contreras, Iliana (1995) ¿Qué aspectos ofrece la investigación más reciente sobre aprendizaje para fundamentar nuevas estrategias didácticas? Revista Educación, No.1, Costa Rica.

Cuadernos Martianos (1997). Martí en la Universidad IV. La Habana: Editorial Félix Varela.

Chávez, J. A. (1996). Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba. La

Habana: Editorial: Pueblo y Educación.

_____ (1999). Actualidad de las tendencias educativas. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana.

_____ (2001). La investigación científica desde la escuela. Desafío Escolar. 5, 34.

Chávez, J., Suárez, A. & Permy, L. D. (2005). *Acercamiento necesario a la Pedagogía General*. La Habana: Pueblo y Educación.

Danilov, M. A. y Skatkin, M. N. (1978) Didáctica de la escuela media. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Davíдов, V.V. (1972). Tipos de generalización en la enseñanza. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ (1988). La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Moscú: Editorial Progreso.

Díaz, Beatriz (s/f) Hacia una alternativa metodológica de enseñanza problémica de la unidad "Animales celomados no cordados", del octavo grado: Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Didáctica de la Biología, ISP "Enrique José Varona", La Habana.

Drevve, U. (s/f) Leyes y principios de la enseñanza aprendizaje. Conferencias sobre pedagogía socialista en la República Democrática Alemana. Jornadas Pedagógicas: Editorial Ministerio de Educación S/A.

Duvinin, N. P.(1981). *Genética General*. Tomo 1. Editorial Mir, Moscú.

Duvinin, N. P(1981). *Genética General*. Tomo2. Editorial Mir, Moscú.

Galperin, P Ya (1982) Introducción a la Psicología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gannelin, S.I. (1968) La asimilación consciente en la escuela. México: Editorial Grijalbo.

García Batista, Gilberto y otros. (2005). Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_____ El Trabajo Independiente. Sus formas de realización La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gutiérrez, (2001). Esencia de la tarea docente y su proceso de elaboración. ISP

- "Félix Varela". Villa Clara soporte magnético. P.2
- González Maura, V. (2001). *Psicología para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González Soca, A.M. (2002). *Nociones de sociología, psicología y pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hernández, J.I. y otros (1989) *Biología 1* séptimo grado. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- _____ (1990a) *Biología 2* octavo grado. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- _____ (1990b) *Programa de Biología 2* octavo grado. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- _____ (1990c). *Orientaciones Metodológicas de la Biología 2*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- _____ (1997) *¿Una ciencia para enseñar Biología?* La Habana: Editorial Academia.
- _____ (2001) *Hacia la problematización en la enseñanza de las ciencias*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la Investigación*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Hernández Sampier, R. (2004). *Metodología de la investigación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hernández Méndez & otros (2004). *Química* Décimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hernández, V. & Villalba, M. (sf). George Polya. Recuperado de <http://www.sectormatematica.cl/articulo.htm>
- Jungk, W. (1978). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Jenkis, John, B(1985) *Genética*. Editorial Científico Técnico, La Habana.
- Klingberg, L. (1970) *Didáctica General*. Separata1. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Kouri, J.(1981) *Biología Celular*. Editorial de libros para la educación, La Habana.

- Labarreri, Guillermina y otros (1988) Pedagogía. La Habana: Impreso por el Combinado Poligráfico Haydée Santamaría.
- Lau, Francisco y coautores (2004) La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela
- Lacadena, J.R.(1998). *Genética*.Parte 1. Edición Revolucionaria La Habana.
- López, Josefina y otros (1978) Psicología General II. La Habana: Editorial de libros para la Educación.
- López, M. (1983) La dirección de la actividad cognoscitiva. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1989) Como enseñar a determinar lo esencial. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1990) Saber enseñar a describir, definir, argumentar. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- López, P.L (s/f) El aprendizaje de los conceptos en las Ciencias Naturales: Material de estudio para profesores, CD 202 Ciencias Naturales.
- Levine, L (1979). *Biología del Gen*. Ediciones Omega. Barcelona.
- Merani, A. L. (1983). Diccionario de Pedagogía. México: Editorial Grijalbo.
- Miedes, E, y Zilberstein, J. (1992) La formación de generalizaciones en las clases de Ciencias Naturales. Temas de superación de Biología, 1 MT/291, La Habana: Editorial Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba (2002). Seminario Nacional para educadores, La Habana: Editorial Pueblo y educación.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2004). Maestría en ciencias de la Educación módulo 2 primeras parte " Fundamentos de ciencias de la Educación " , .La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2001). Programa Director de las Asignaturas Priorizadas de la Enseñanza Media. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2004). V Seminario Nacional para Educadores. La Habana.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2006). Programa de Décimo grado. Educación preuniversitaria y Primer año Educación Técnica y Profesional. La Habana:

- Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba (2006). Programa de Onceno grado. Educación preuniversitaria y Segundo año Educación Técnica y Profesional. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Nocedo, Irma (1984) Metodología de la investigación pedagógica y psicología. Segunda parte. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- _____ (2001) Metodología de la investigación educacional. Segunda parte. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- Silvestre, Oramas M. (2000). "¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?" México: Ediciones CEIDE.
- Silvestre Oramas, M.(1981). Biología General 3. Editorial Pueblo y Educación
- Petrovsky, A. V. (1982). Psicología pedagógica y de las edades. La Habana: Pueblo y Educación.
- Pérez, F. (1995). "La formulación y solución de problemas en la enseñanza de las asignaturas de Ciencias Naturales". Congreso Internacional Pedagogía 1995, La Habana.
- Pérez, G., García, G., Nocedo, I. & García, M. L. (1996). Metodología de la investigación educacional. Tomo I. La Habana: Pueblo y Educación.
- Palau, C. M. (2004) La tarea docente integradora: una vía para lograr la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales. Ponencia pedagógica: ISP "Capitán Silverio Blanco Núñez". Sancti-Spíritus. Cuba.
- Perdomo, José. M. (1997) La clase en la asignatura de ciencias en la escuela media cubana. Instituto Superior Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC) La Habana.
- Pérez, Celina E. (2004) Apuntes para una didáctica de las Ciencias Naturales: Provisional. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- Pérez, Félix L. (2008) Actividades variadas en función del desarrollo de la habilidad dividir con números naturales: Tesis en opción al grado científico de Máster en Ciencias de la Educación. ISP "Capitán Silverio Blanco Núñez". Sancti-Spíritus. Cuba.
- Petrovsky, A.V. (1980) Psicología General. Moscú: Editorial Progreso.

- Pozo, J. I. (1998). *Aprendices y Maestros. Una nueva cultura del aprendizaje*. Alianza: Editorial Madrid.
- Ramos, I. (1990). Medio de enseñanza para definir los principales conceptos de la Unidad herencia y Variaciones. Soporte Electrónico.
- _____ (2003). "Acciones para trabajar con el libro de texto en la clase de Biología". En revista *Pedagogía y Sociedad del ISP "Capitán Silverio Blanco Núñez"*. Número 6.
- _____ (2007) Estrategia metodológica para elevar el nivel de preparación de los profesores del colectivo de año en las habilidades del trabajo con las fuentes de información escrita. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógica. ISP "Félix Valera Morales". Villa Clara. Cuba.
- Ratto, Jorge A. (2002) La didáctica de las Ciencias Naturales [en línea]. Disponible en [Ghttp://www.educaritas.org/educación/foro/fep02/paneles-ciencias-naturales.htm](http://www.educaritas.org/educación/foro/fep02/paneles-ciencias-naturales.htm). Morris
- Remedios, J. M. et al. (s/f). Algunas reflexiones sobre tratamiento didáctico a los conceptos y las habilidades. ISP "Capitán. Silverio Blanco Núñez". Material digitalizado.
- Rico, Pilar (1991) ¿Cómo desarrollar en los alumnos las habilidades para el control y la valoración de su trabajo docente? La Habana: Editorial, Pueblo y Educación
- _____ (2001) *Hacia el perfeccionamiento de la escuela primaria*. La Habana: Editorial, Pueblo y Educación.
- _____ E. y Martín, V. (2004). *Proceso de Enseñanza - Aprendizaje Desarrollador en la Escuela Primaria*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2006). Algunas exigencias para el desarrollo y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela primaria. La Habana.
- Real Academia Española (2006). Integración. En, *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima segunda edición. Recuperado el 23 de marzo de 2008, en <http://www.rae.es/> Editorial Pueblo Educación.
- Rodríguez, E. (2008) *Tareas docentes para la preparación de los estudiantes en las teleclases de Geografía 1: Tesis en opción al grado científico de Máster en*

- Ciencias de la Educación. ISP "Capitán Silverio Blanco Núñez". Sancti-Spíritus. Cuba.
- Rojas, Carlos y otros (2008) Modelo de la escuela Secundaria Básica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rojas, R. (1994). La nueva manera de estudiar. Bogotá.
- Romero, T. (2000). El maestro, alma de la escuela cubana. Su labor educativa. IV Seminario Nacional para educadores. La Habana: Editado por Juventud Rebelde.
- Ruiz, A. (2005). Material Básico. Bases de la investigación educativa y sistematización de la práctica pedagógica. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II, Segunda Parte.
- Rubinstein (1977). Principios de psicología general. La Habana: Pueblo y Educación.
- Rubinstein (1959). El pensamiento y los caminos de su investigación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Silvestre Orama, M. & Rico Montero, B. (2003). Compendio de pedagogía. La Habana Editorial Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. & Zilberstein, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.
- Schoenfeld, A. H. (2000). Propósitos y métodos de investigación en Educación Matemática (J. D. Godino, trad.). Universidad de Granada. España. Recuperado de <http://www.ugr.es/~jgodino>. (Trabajo original publicado en Notices of the AMS, 47 (6), en el año 2000).
- Sáes, I. (1990) Ciencias Naturales 2. Cuarto grado. La Habana: Editorial, Pueblo y Educación
- Salcedo, I. (1993). Metodología de la enseñanza de la Biología. Holguín: Editorial Centro Gráfico "José Agenter"
- _____ y otros (2002). Didáctica de la Biología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Santos, E. M. (1982). "Organización del trabajo independiente de los alumnos en la asignatura de Biología". Educación. 45, 27.
- Savin, V. (1979) Pedagogía La Habana: Editorial, Pueblo y Educación.

- Segura, M. E. y otros. (2005). La psicología en la práctica educativa de los maestros. En tabloide de la maestría, Módulo II, Segunda Parte. La Habana: Ministerio de Educación IPLAC.
- _____ (2005). *Teorías psicológicas y su influencia en la educación*. La Habana: Editorial Pueblo y educación.
- Silvestre, O. M. (1999) Aprendizaje educación y desarrollo. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Soto, L. (2008) La ortografía del acento. Tareas docentes para potenciar su aprendizaje en los maestros en formación de primer año de Ciencias Humanísticas: Tesis en opción al grado científico de Máster en Ciencias de la Educación. ISP "Capitán Silverio Blanco Núñez". Sancti-Spíritus. Cuba.
- Talizina, N. f. (1968) Análisis de la teoría de Galperín. En Psicología y Educación. Año 5, No. 10. La Habana: Editorial, Pueblo y Educación.
- _____ (1988) *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Editorial Progreso.
- Trápaga, F. G. y Rodríguez, H. (1978). Metodología de la Enseñanza de la Biología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Turner, L. y Chávez, J. A. (1989). Se aprende a aprender. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Talízina, N. F. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Progreso.
- Vigotski, L.S. (1978). *Mind in Society. The development of higher psychological proceses*. Harvard University Press.
- Vigotski, L. S. (1989). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Edición Revolucionaria.
- Velásquez, Estrella (2007) Estrategia didáctica para estimular el aprendizaje reflexivo en los estudiantes de las carreras de Ciencias Naturales: Evento Provincial Pedagogía 2007, ISP "José Martí" Camagüey. Cuba.
- Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Villalón, G L. (2006). *La lúdica, la escuela y la formación del educador*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vitier, C. (1997). *Cuadernos Martianos II (Selección)*. La Habana: Editorial Pueblo y

Educación.

- _____ (1981) *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Revolucionaria.
- _____ (1985). *Interacción entre enseñanza y desarrollo*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Zilberstein T, J (1999a) *Desarrollo intelectual de las Ciencias Naturales*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- Zilberstein, T. J. (2000). *Biología 5 Parte 1*. Editorial Pueblo y Eduaion.
- _____ (1999b) *Didáctica integradora de las ciencias*. Experiencia cubana PROMET. La Habana: Editorial Academia.
- _____ (s/f) *Desarrollo intelectual de las Ciencias Naturales*. La Habana: Editorial en proceso.
- _____ y otros (2002a) *El aprendizaje reflexivo en la formación del profesor de Biología en los institutos superiores pedagógicos*. Congreso Internacional "Didáctica de las Ciencias". La Habana.
- _____ (2002b) *Hacia un aprendizaje reflexivo en las clases de Zoología I: Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Didáctica de la Biología*, ISP "Enrique José Varona", La Habana.

ANEXO 1. Dimensiones e indicadores presentes en los instrumentos aplicados.

DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS			
		GOA	PP1	EE	PP2
COGNITIVA	1 Lee y analiza el problema.	X	X	X	X
	2. Extrae los datos que brinda la información del problema.	X	X	X	X
	3. Determina el caso particular de herencia.	X	X	X	X
	4. Representa el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.	X	X	X	X
PROCE DIMENTAL	5. Efectúa el cruzamiento genético y representa la F1 determinando fenotipo y genotipo.	X	X	X	X
	6. Efectúa el cruzamiento genético y representa la F2, determinando fenotipo y genotipo. .	X	X	X	X
ACTITUDINAL	7. Comprende la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.	X		X	
	8. Demuestra estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.	X			

ANEXO 2. Guía para la observación y evaluación al desempeño.

Datos Generales.

Escuela: _____

Grado: ____ Grupo: ____ Matrícula: ____ Asistencia: ____

Asignatura: _____

Tema de la clase: _____

Forma de organización del proceso: _____ Tiempo de duración _____

Observador: _____

Dimensiones e Indicadores a evaluar		
Dimensión I: Cognitiva.		
Lee y analiza el problema.		
Extrae los datos que brinda la información del problema.		
Determina el caso particular de herencia.		
Representa el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.		
Dimensión II: Procedimental.		
Efectúa el cruzamiento genético y representa la F1 determinando fenotipo y genotipo.		
Realiza el cruzamiento genético y representar la F2 determinando fenotipo y genotipo.		
Dimensión III: Actitudinal.		
Comprende la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.		
Demuestra estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.		

Otras observaciones que desee destacar:

Evaluación.....

ANEXO 3. Prueba pedagógica 1.

Objetivo: Constatar el nivel de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genéticos desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”

Estimado educando, con el objetivo de elevar el nivel aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”, se está realizando una investigación en la cual se le solicita que colabore a partir de contestar con la máxima sinceridad posible las siguientes interrogantes.

Muchas gracias.

1. Relaciona cada concepto con las definiciones que se te proponen:

a) Cruzamiento monohíbrido, b) Primera ley de Mendel o ley de la Segregación, c) F1, d) F2, e) Organismo heterocigótico, f) Organismo homocigótico, g) Genotipo y h) Fenotipo.

___ Los genes se segregan durante la formación de los gametos y se distribuyen como unidades independientes.

___ Primera generación filial obtenida.

___ Organismo que presenta sus dos genes alelos iguales.

___ Organismo que presenta sus dos genes alelos diferentes.

___ Cuando los progenitores difieren en un carácter.

___ Segunda generación filial obtenida.

___ Conjunto de genes que determinan las características del individuo.

___ Conjunto de caracteres que constituyen la expresión del genotipo.

1.2 En el tomate el color rojo del fruto está determinado por el alelo (R) y el color amarillo por el alelo (r). Una planta de fruto rojo homocigótica, se cruza con una planta de fruto amarillo y se obtiene una primera generación (F1) de fruto rojo, pero al cruzar plantas de la primera generación, se obtiene una segunda generación de plantas con frutos rojos y amarillos.

a) Determina los tipos de gametos que producen los siguientes genotipos:

RR ____

Rr ____

rr ____

b) Representa los cruzamientos que permitieron obtener la F1 y F2.

c) Describe el genotipo y el fenotipo de la F1 y F2 obtenidas.

ANEXO 4. Entrevista a educandos.

Objetivo: Constatar el nivel de conocimiento que tienen los educandos del procedimiento a seguir para la realización de problemas de cruzamiento genético desde la asignatura de Biología 5.

Estimado/a compañero/a, con el objetivo de elevar el nivel aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto "Antonio Maceo Grajales", se está realizando una investigación en la cual se le solicita que colabore a partir de contestar con la máxima sinceridad posible las siguientes interrogantes.

Muchas gracias.

Fecha: _____

- 1 ¿Leen y analizan ustedes los problemas de cruzamiento genético antes de resolverlos?
- 2 ¿Extraen ustedes toda la información que brinda el problema?
- 3 ¿Tienen en cuenta el tipo de herencia que se manifiesta en el problema?
- 4 ¿Analizan el genotipo de los progenitores para representarlos correctamente?
- 5 ¿Tienen en cuenta la simbología para representar el sexo de los progenitores?
- 6 ¿Qué simbología ustedes utilizan para representar el cruzamiento?
- 7 ¿Qué conocen acerca de los gametos?
- 8 ¿Cómo se distribuyen los genes a los gametos?
- 9 ¿Qué ley biológica se cumple en los problemas de cruzamiento genético?
- 10 ¿Cómo ustedes proceden para determinar la F1?
- 11 ¿Qué tienen en cuenta para describir el genotipo y el fenotipo de la F1?
- 12 ¿Cómo ustedes proceden para determinar la F2?
13. ¿Qué tienen en cuenta para describir el fenotipo y el genotipo de la F2?
14. ¿Consideran necesario el aprendizaje para la resolución de los problemas de cruzamiento genético?

ANEXO 5. Prueba pedagógica a educandos.

Objetivo: Constatar el nivel aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”

Estimado/a compañero/a, con el objetivo de elevar el nivel aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura de Biología 5 en los educandos de 11. Grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”, se está realizando una investigación en la cual se le solicita que colabore a partir de contestar con la máxima sinceridad posible las siguientes interrogantes.

Muchas gracias.

Título: Resolución de problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la segregación o primera ley de Mendel.

Objetivo: Resolver problemas de cruzamiento genético relacionados con la Ley de la segregación o primera ley de Mendel, propiciando el desarrollo de formas lógicas de pensamiento, así como la educación para la salud en los educandos.

Procedimiento:

Se parte de un recordatorio de conceptos esenciales como: ley de la segregación, F1, F2, organismo homocigótico, organismo heterocigótico, progenitores, proporciones fenotípicas, proporciones genotípicas y dominancia completa.

Se pide que consulten en el capítulo 2. Herencia y variación, del libro biología 5, el epígrafe. “Los genes y la transmisión hereditaria. Leyes fundamentales de la herencia.

Realiza una lectura comprensiva de los últimos dos párrafos de la página 88 y los dos primeros de la página 89, acompañado de la observación de la figura 64, trata de establecer la relación entre ambos contenidos, precisando la diferencia entre dominancia completa y dominancia incompleta. Puntualiza los conceptos anteriores (observa bien la ortografía en cada palabra).

Comunica el análisis hecho a tu compañero de mesa y arriba a conclusiones.

Se propone el siguiente ejercicio:

Representa los gametos que producen los siguientes genotipos:

BB _____

Bb _____

Bb _____

El genotipo BB corresponde a una variedad de rábano de forma redonda y el genotipo bb a una variedad de forma alargada que cuando se cruzan se obtiene una primera generación de forma ovalada.

2.1) Representa el cruzamiento hasta obtener la primera generación. Identifica progenitores, gametos y F1.

2.2) ¿Por qué si las plantas progenitoras tienen forma redonda y alargada, la F1 que se obtuvo es de forma ovalada?

2.3) Teniendo en cuenta la importancia del rábano en nuestra dieta por las vitaminas que contiene. Realiza el cruce entre dos progenitores que permitan obtener una descendencia donde se expresen las tres formas fenotípicas.

Identifica progenitores, gametos y F2.

Describe las proporciones fenotípicas y genotípicas.

Se controla el trabajo que realizan los alumnos de manera individual, para el análisis colectivo algunos educandos según diagnóstico lo desarrollarán en la pizarra, siempre explicando la forma en que procedieron, se pide la autoevaluación de cada uno lo cual se consulta con el grupo.

ANEXO 6. Resultados de las respuestas de la prueba pedagógica a educandos (antes / después).

Indicadores	Antes		Después	
	Cantidad educandos	% de respuesta	Cantidad educandos	% de respuestas
Lee y analiza el problema.	11	36,6	29	96,6
Extrae los datos que brinda información del problema.	15	50	25	83,3
Determina el caso particular de herencia.	17	56,6	26	86,6
Representa el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.	11	36,6	28	93,3
Efectúa el cruzamiento genético y representa la F1 terminando el fenotipo y el genotipo.	15	50	29	96,6
Realiza el cruzamiento genético y representa la F2. determinando fenotipo y genotipo	12	40	29	96,6
Comprende la necesidad de resolver problemas de cruzamiento genético.	13	43,3	27	90
Demuestra estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.	16	53,3	26	86,6

ANEXO 7a. Informe presentado por el profesor sobre la observación al desempeño del educando (antes).

Datos Generales.

Escuela: _____

Grado: ____ Grupo: ____ Matrícula: ____ Asistencia: ____

Asignatura: _____

Tema de la clase: _____

Forma de organización del proceso: _____ Tiempo de duración _____

Observador: _____

Dimensiones e Indicadores a evaluar		
Dimensión I: Cognitiva.		
Lee y analiza el problema.		
Extrae los datos que brinda la información del problema.		
Determina el caso particular de herencia.		
Representa el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.		
Dimensión II: Procedimental.		
Efectúa el cruzamiento genético y representa la F1 determinando fenotipo y genotipo.		
Realiza el cruzamiento genético y representar la F2 determinando fenotipo y genotipo.		
Dimensión III: Actitudinal.		
Comprende la necesidad de resolver problemas de cruzamiento genético.		
Demuestra estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.		

Continuación del ANEXO 7a.

indicadores	Se observa(1)	No se observa(0)
1	-	0
2	1	-
3	1	-
4	-	0
5	1	-
6	-	0
7	-	0
8	1	-

ANEXO 7b. Informe presentado por el profesor sobre la observación al desempeño del educando (después).

Datos Generales.

Escuela: _____

Grado: ____ Grupo: ____ Matrícula: ____ Asistencia: ____

Nombre del docente: _____

Licenciado _____ Profesor en formación _____

Asignatura: _____

Tema de la clase: _____

Forma de organización del proceso: _____ Tiempo de duración _____

Observador: _____

Dimensiones e Indicadores a evaluar		
Dimensión I: Cognitiva.		
Lee y analiza el problema.		
Extrae los datos que brinda la información del problema.		
Determina el caso particular de herencia.		
Representa el cruzamiento genético con símbolos determinando los gametos.		
Dimensión II: Procedimental.		
Efectúa el cruzamiento genético y representa la F1, determinando fenotipo y genotipo.		
Efectúa el cruzamiento genético y representar la F2 determinando fenotipo y genotipo		
Dimensión III: Actitudinal.		
Comprende la necesidad de realizar problemas de cruzamiento genético.		
Demuestra estar interesado y motivado en el aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético.		

Continuación del ANEXO 7b.

indicadores	Se observa(1)	No se observa(0)
1	1	-
2	1	-
3	1	-
4	1	-
5	1	-
6	1	-
7	1	-
8	1	-

ANEXO 8a. Nivel de laprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” (antes).

Educando	Indicadores								Nivel			
	1	2	3	4	5	6	7	8	Muy alto	Alto	bajo	Muy bajo
1			X			X						X
2		X		X	X			X			X	
3		X				X		X				X
4		X	X	X			X	X			X	
5	X		X	X			X	X			X	
6			X			X	X					X
7	X		X	X	X		X	X		X		
8		X	X				X					X
9	X	X	X		X	X		X		X		
10			X		X			X				X
11	X	X			X		X	X			X	
12		X	X		X			X			X	
13			X		X	X						X
14	X				X				X			
15	X	X		X		X	X				X	
16		X			X			X				X
17	X						X	X				X

18		X		X	X							X
19				X		X		X				X
20	X	X	X									X
21			X	X	X							X
22		X	X		X		X				X	
23	X	X					X					X
24					X		X					X
25	X		X	X		X		X			X	
26			X		X			X				X
27		X	X	X								X
28	X	X	X	X	X	X	X	X				X
29	X				X	X		X			X	
30			X			X	X					X
TOTAL	11	15	17	11	15	12	13	16	1	2	9	18

ANEXO 8b. . Nivel aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” (después).

Educando	Indicadores								Nivel			
	1	2	3	4	5	6	7	8	Muy Alto	Alto	Bajo	Muy Bajo
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
2	X		X	X	X	X	X	X		X		
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5	X		X		X	X	X	X		X		
6	X	X	X		X	X	X			X		
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
10	X	X	X		X	X		X		X		
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
13	X			X	X	X	X			X		
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
15	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
16	X	X	X	X		X	X	X		X		
17	X	X	X	X	X	X	X			X		
18	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

19	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
21	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
22	X	X		X	X	X	X	X			X		
23		X	X	X	X	X	X	X			X		
24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
25	X			X	X	X	X	X			X		
26	X		X	X	X	X		X			X		
27	X	X	X	X	X	X		X			X		
28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
29	X		X	X	X	X	X				X		
30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
TOTAL	29	25	26	28	29	29	27	26	17	13	0	0	

Categorías determinadas y total de indicadores que deben ser alcanzados en cada una.

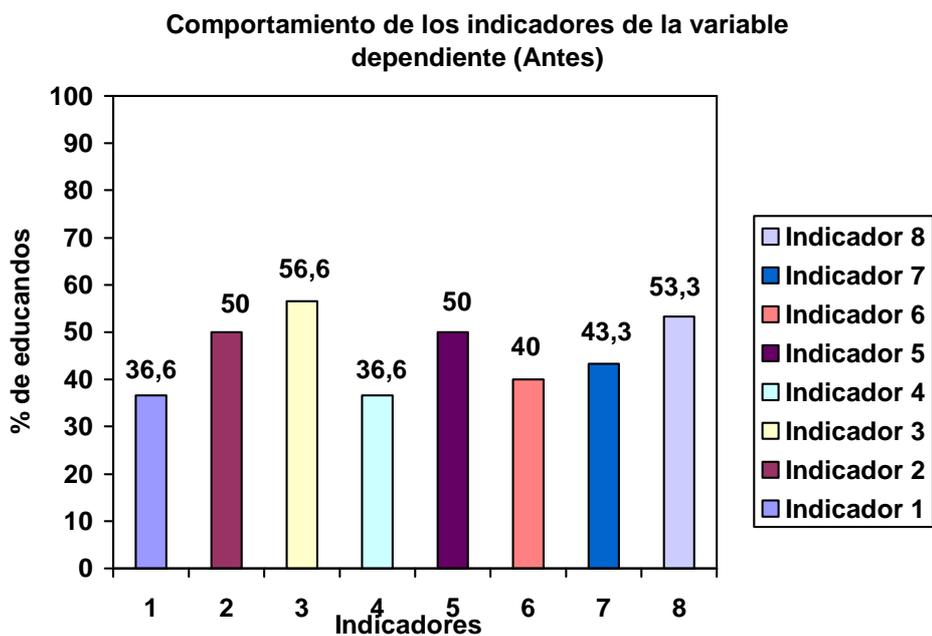
Nivel Muy Alto: alcanzar 8 indicadores.

Nivel Alto: alcanzar 6 o 7 indicadores.

Nivel Bajo: alcanzar 4 o 5 indicadores.

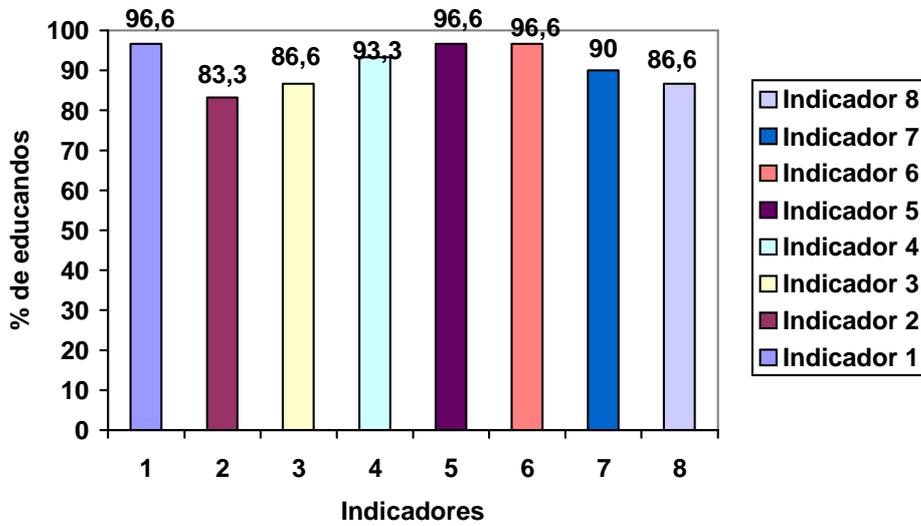
Nivel muy bajo: alcanzar 3 indicadores o menos.

ANEXO 9a. Comportamiento de los indicadores de la variable nivel aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” (ANTES).



ANEXO 9b. Comportamiento de los indicadores de la variable nivel de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales”(DESPUÉS).

Comportamiento de los indicadores de la variable dependiente (Después)



ANEXO 10. Resultados del nivel de aprendizaje de los problemas de cruzamiento genético desde la asignatura Biología 5 en los educandos de 11. grado del Centro Mixto “Antonio Maceo Grajales” (ANTES Y DESPUÉS).

Nivel de aprendizaje de los educandos

